



MÉMOIRE SUR LE PROJET DE
RÉAMÉNAGEMENT DE LA RIVIÈRE
LORETTE – SECTEUR DU
BOULEVARD WILFRID-HAMEL, À
QUÉBEC ET L'ANCIENNE-LORETTE

8 juin 2017

Document remis au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE), dans le cadre de l'audience publique sur le projet de l'Agglomération de Québec, visant le réaménagement de la rivière Lorette – secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, à Québec et L'Ancienne-Lorette.

Équipe de rédaction

Caroline Brodeur, directrice générale – OBV de la Capitale

Antoine Thibault, chargé de projets – OBV de la Capitale

Julie Trépanier, chargée de projets – OBV de la Capitale

Collaboration

Guylaine Bernard

Présentation de l'Organisme des bassins versants de la Capitale	4
Mise en contexte	7
Faits saillants du bassin versant de la rivière Lorette.....	9
Commentaires sur le projet de réaménagement de la rivière Lorette	11
Historique des pertes et perturbations dans le bassin versant.....	19
Imperméabilisation des sols dans le bassin versant.....	22
Gestion des zones inondables	27
Gestion durable des eaux pluviales	29
Conclusion.....	32
Références	33
Annexe 1: Coefficient de ruissellement utilisé par utilisation du sol adapté de MDDEFP, sd.	35
Annexe 2 : Exemples des mesures ou pratiques de gestion optimale des eaux pluviales (PGO)	36

PRÉSENTATION DE L'ORGANISME DES BASSINS VERSANTS DE LA CAPITALE

ORIGINE

Mis sur pied par le Conseil régional de l'environnement – région de la Capitale nationale, l'Organisme des bassins versants de la Capitale (anciennement le *Conseil de bassin de la rivière Saint-Charles*) est un organisme à but non lucratif légalement constitué depuis juillet 2002. L'organisme se concentrait à l'origine sur le bassin versant de la rivière Saint-Charles, qui constituait l'un des 33 bassins versants jugés prioritaires par la Politique nationale de l'eau en raison de problématiques environnementales ou de conflits d'usages.

Mandaté pour mettre en œuvre la gestion intégrée de l'eau par bassin versant, le Conseil de bassin de la rivière Saint-Charles a réuni les acteurs du milieu pour élaborer le Plan directeur de l'eau de la rivière Saint-Charles. Ce dernier fut déposé au ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en juillet 2009, et a reçu l'approbation ministérielle en décembre de la même année.

En mars 2009, le MDDEP annonçait un redécoupage majeur du Québec méridional afin que l'ensemble du territoire soit couvert en zones de gestion intégrée de l'eau. C'est ainsi que le Conseil de bassin de la rivière Saint-Charles est devenu l'Organisme des bassins versants de la Capitale et a vu son territoire s'élargir pour inclure les bassins versants des rivières du Cap Rouge et Beauport, du lac Saint-Augustin, du ruisseau du Moulin ainsi qu'une partie de la bordure du fleuve.

MISSION

La mission de l'Organisme des bassins versants de la Capitale est de veiller à la pérennité de la ressource eau et de ses usages. Ainsi, nous travaillons à mettre en œuvre la gestion intégrée de l'eau par bassin versant sur l'ensemble du territoire, à assurer la concertation entre les usagers et les gestionnaires et à mettre en œuvre divers projets visant la préservation et la conservation de l'eau.

MANDATS

- Promouvoir la protection et la mise en valeur du territoire;
- Acquérir et diffuser des connaissances sur les bassins versants du territoire de la zone;
- Informer, sensibiliser et faire des recommandations afin d'harmoniser les usages, le tout dans une perspective de développement durable;
- Informer les acteurs des bassins versants du territoire sur la Gestion intégrée par bassin versant et s'assurer de leur collaboration;
- Élaborer le Plan directeur de l'eau et suivre sa mise en œuvre;
- Mettre à jour le Plan directeur de l'eau de la zone;
- Informer de façon continue les acteurs de l'eau et la population des bassins versants;
- Mettre en œuvre des projets visant la préservation et la conservation de l'eau et des écosystèmes aquatiques;
- Participer à la réalisation du plan de gestion intégrée du Saint-Laurent.

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION

La composition du conseil d'administration d'un organisme de bassin versant (OBV) doit refléter la nature des activités et des intérêts du milieu, de façon à renforcer la légitimité de l'OBV et favoriser une meilleure concertation ainsi qu'un plus grand engagement des acteurs de l'eau dans le processus de la GIEBV. Le conseil d'administration de l'OBV de la Capitale est composé de 18 personnes, réparties équitablement en trois grandes catégories : Environnement et citoyens, secteur municipal et usagers. Un observateur du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques est également présent.

Comité exécutif

- Président: Steeve Verret
- 1er vice-président: Alain Schreiber
- Vice-présidente aux communications: Mélanie Deslongchamps
- Secrétaire: Paul Meunier
- Trésorier: Alexandre Turgeon

Membres du conseil d'administration

Environnement et citoyens

- Alain Schreiber (Conseil de bassin de la rivière du Cap Rouge)
- Alexandre Turgeon (Vivre en Ville)
- Frédéric Lewis (Conseil régional de l'environnement – Région de la Capitale nationale)
- Mathieu Denis (Conseil de bassin de la rivière Beauport)
- André Lirette (Conseil de bassin du lac Saint-Augustin)

Secteur municipal

- Raymond Dion (Ville de Québec)
- Louise Babineau (Ville de Québec)
- Guy Marcotte (Ville de Saint-Augustin-de-Desmaures)
- Patrick Bouchard-Laurendeau (Municipalité des Cantons unis de Stoneham-et-Tewkesbury)
- Marcel Daigle (Nation huronne-wendat)
- Steeve Verret (Communauté métropolitaine de Québec)

Usagers

- Bruno-Pierre Harvey (BPH Environnement)
- Caroline Houde (Syndicat des propriétaires forestiers de la région de Québec)
- Mélanie Deslongchamps (Marais du Nord / APEL)
- Guillaume Auclair (Société de la rivière Saint-Charles)
- Daniel Deschênes (Solution Eau Air Sol)
- Paul Meunier (Fondation en environnement et développement durable)

Observateur

- Gilles Delagrave (MDDELCC)

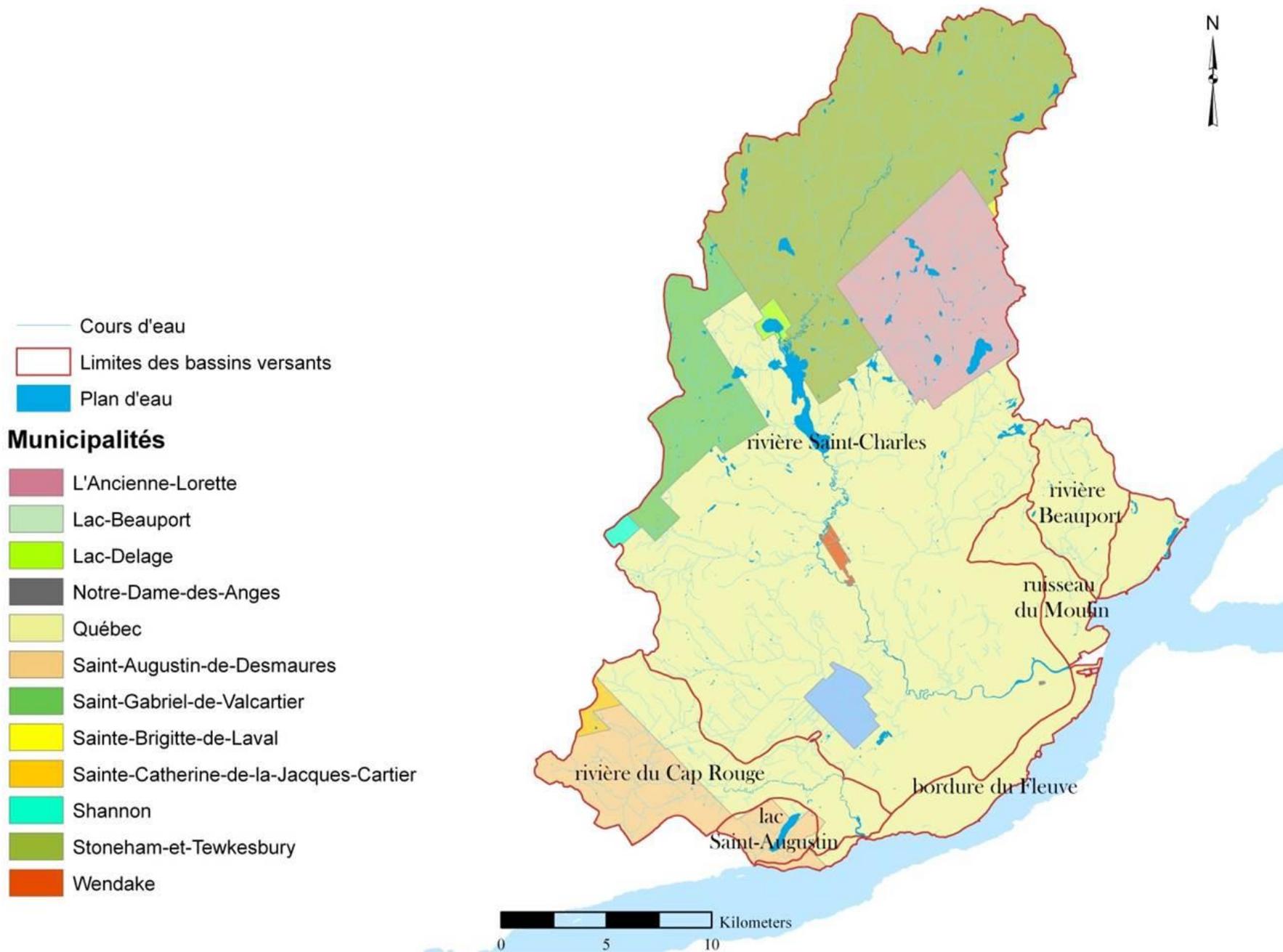


Figure 1: Territoire couvert par l'OBV de la Capitale, incluant une délimitation des principaux bassins versants et des municipalités

L'eau a toujours exercée une attraction élevée et historiquement, les gens ont toujours cherché à s'installer près des cours d'eau. Or, malgré leurs attraits indéniables, des problèmes inhérents aux implantations en rives peuvent parfois survenir. Dans le cas de la rivière Lorette, des bâtiments situés en zone inondable ont été construits à une époque où peu d'information était disponible. Or, il appert qu'au fil des ans, malgré une information de plus en plus accessible et claire, des constructions ont continué à être autorisées en zone inondable. Ces lacunes font que bon nombre de bâtiments sont aujourd'hui implantés dans des zones inondables ou à risque d'inondation.

Avec l'urbanisation croissante et donc, une imperméabilisation accrue du sol, les inondations ont tendance à être plus fréquentes et plus fortes. Des secteurs qui n'étaient pas considérés à risque par le passé sont aujourd'hui situés en zone inondable. On a pu le constater au moment des inondations importantes dans le bassin de la rivière Lorette, en 2005 et en 2013, lorsque la crue a atteint une ampleur inattendue.

En mars 2011, dans un jugement de la Cour supérieure, la Ville de Québec a été reconnue responsable des dommages causés par les crues de la rivière Lorette, en 2003, 2004 et 2005 (*Équipements ÉMU Itée c. Québec (Ville de)*, 2011). Dans sa décision, le juge a soulevé la responsabilité de la Ville d'assurer le libre écoulement des eaux, un élément problématique qui aurait causé les débordements de 2003 et 2004, lorsque des arbres sont tombés dans le cours d'eau suite à l'érosion des berges. Toutefois, la problématique est différente en ce qui a trait aux inondations majeures de 2005. L'argument des pluies exceptionnelles n'a pas été retenu, puisqu'après analyse des données historiques, le pluviomètre des plaines d'Abraham avait enregistré à sept reprises des pluies supérieures à 93,9 millimètres, et à trois reprises à 118 millimètres, entre 1914 à 1954. À cette époque, le bassin versant de la rivière Lorette était toutefois beaucoup moins urbanisé et une plus grande partie de l'eau était infiltrée dans les sols. Or, le juge a rappelé dans sa décision que **plusieurs études, depuis 1973, ont mis en évidence les dangers d'une urbanisation importante et de l'imperméabilisation des terrains en bordure de la rivière Lorette**. L'une de ces études, publiée en 1973 par le ministère des Richesses naturelles et intitulée "*Étude du bassin de la rivière Lorette*" stipulait ceci:

"L'urbanisation sans cesse grandissante et surtout peu ou pas contrôlée, et l'implantation de constructions sur des sites tout à fait impropres au développement, sont des phénomènes qui ont pour effet d'accroître constamment les problèmes causés par la crue des eaux. De même, les opérations de remplissage inconsidérées et le déboisement quasi systématique sont parmi les pratiques courantes qui entraînent de sérieux problèmes d'érosion et de stabilité. [...]"

Si les choses devaient demeurer telles qu'elles sans que l'on essaie vraiment d'y apporter des correctifs appropriés, le réseau hydrologique du bassin de la rivière Lorette serait voué à une dégradation continue. Celle-ci en ferait, dans un avenir plus ou moins rapproché, une source permanente de problèmes de toutes sortes [...]."

Malgré les mises en garde formulées par les auteurs de cette étude, pour qui le *statu quo* n'était pas envisageable, et de plusieurs autres intervenants dans les années subséquentes, le développement s'est toutefois poursuivi dans ce secteur, avec les conséquences que l'on connaît aujourd'hui.

L'Agglomération de Québec souhaite maintenant réaménager la rivière Lorette pour contrer les inondations, dans la partie aval, sur une distance de 4 km. Les travaux comprendraient l'installation de murs anti-crues sur une longueur de 3 625 m, la reconstruction d'un pont, ainsi que la création de trois plaines de débordement et de deux bras de décharge, dont l'objectif est d'augmenter la capacité hydraulique de la rivière de façon à permettre le passage sécuritaire d'une crue centennale évaluée à 85 m³/s.

Au-delà de ces travaux, et dans le souci d'en faire un projet intégré et plus complet, l'Organisme des bassins versants de la Capitale croit qu'une attention particulière aurait également dû être portée à l'aménagement du territoire dans le bassin versant, et ce depuis plusieurs années. Cet élément constituera la ligne directrice du présent mémoire.

FAITS SAILLANTS DU BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE LORETTE

Le bassin versant de la rivière Lorette couvre une superficie de 70 km². Il occupe la portion sud-ouest du bassin versant de la rivière Saint-Charles et représente un de ses six sous-bassins versants. La rivière Lorette traverse le territoire de la ville de Québec et de la ville de L'Ancienne-Lorette. Ses principaux affluents sont le ruisseau des Fiches (aussi appelé ruisseau Sainte-Geneviève ou ruisseau des Martres), le ruisseau du Mont Châtel, le ruisseau Notre-Dame 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. La carte suivante présente l'utilisation du sol dans le bassin versant :

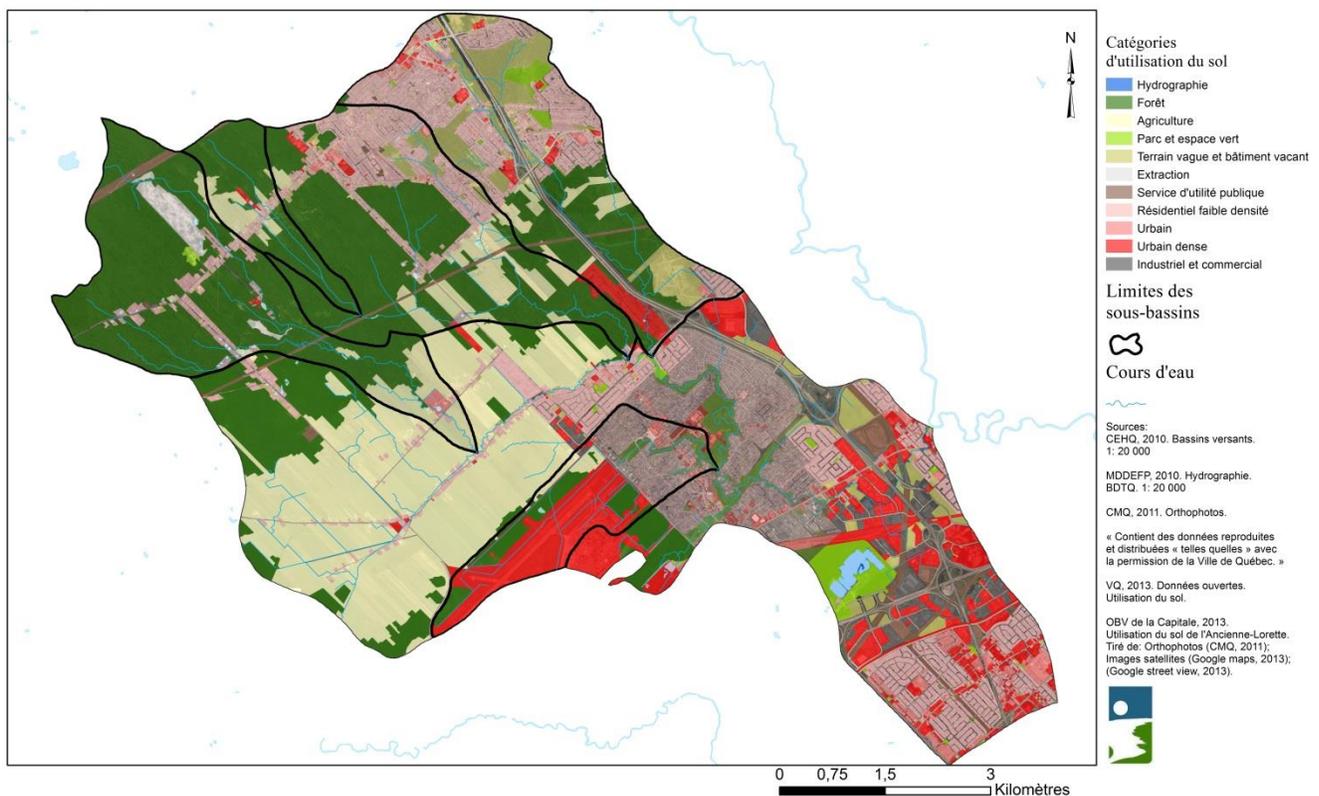


Figure 2: Utilisation du sol dans le bassin versant de la rivière Lorette.

De manière générale, on observe trois grandes problématiques à l'intérieur du bassin versant de la rivière Lorette soit l'érosion des sols, la mauvaise qualité de l'eau et les inondations.

Érosion des sols

Le déboisement massif des rives en zone agricole et l'imperméabilisation des sols dans les zones urbaines accentuent le phénomène d'érosion des berges, surtout lors des fortes pluies. À plusieurs endroits, il est possible d'apercevoir des sols mis à nu en bordure du cours d'eau et des berges sous

l'action de l'érosion. Les sédiments transportés vers la rivière, une fois en suspension, augmentent la charge sédimentaire et la turbidité des eaux qui peuvent causer des stress physiologiques sur la faune aquatique. En se déposant, ils peuvent également constituer des limitations à la libre circulation de l'eau.

Mauvaise qualité de l'eau

L'indice général de qualité de l'eau (IQBP) dans le bassin versant de la rivière Lorette se dégrade de l'amont (60 à 79, qualité satisfaisante permettant généralement la plupart des usages) vers l'aval (0 à 19, très mauvaise qualité, tous les usages risquent d'être compromis). Le taux de coliformes fécaux provenant des rejets urbains et agricoles est élevé (Brodeur et al, 2009).

Inondations

Historiquement, la rivière Lorette a toujours connue des périodes de débordements. Toutefois, depuis le début de l'urbanisation du territoire, avec l'imperméabilisation des sols qui s'en est suivie, ce phénomène naturel a été largement accentué. On observe maintenant une augmentation importante du débit lors des fortes pluies et les débordements ont des conséquences importantes sur les infrastructures et les constructions à proximité.

COMMENTAIRES SUR LE PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT DE LA RIVIÈRE LORETTE

Comme mentionné précédemment, le projet de réaménagement de la rivière Lorette entre les secteurs du boulevard Wilfrid-Hamel, à Québec et L'Ancienne-Lorette propose de mettre en place des mesures de protection permanentes qui visent à éviter les débordements dans le tronçon de la rivière le plus critique aux inondations. Les principales interventions incluses au projet de réaménagement de la rivière Lorette visent à :

- Augmenter la capacité hydraulique du pont des méandres et du pont de l'Accueil;
- Implanter de murs anti-crues pour contenir les débordements;
- Élargir la rivière dans certains secteurs de manière à créer des plaines de débordement augmentant la capacité hydraulique de la rivière;
- Aménager des bras de décharge dans deux zones de méandres afin d'augmenter la capacité hydraulique de la rivière en conditions de crue;
- Réaliser des interventions locales dans le lit de la rivière et réaménagement de courbes;
- Stabiliser et protéger des talus par enrochements végétalisés et techniques d'éco-ingénierie dans les secteurs abruptes ou à risque d'érosion (WSP, 2017).

Les sections suivantes présenteront nos commentaires et recommandations sur les points plus spécifiques concernant le projet. Dans un souci de continuité, nous respecterons l'ordre dans lequel ces points ont été abordés dans le résumé de l'étude d'impact (WSP, 2017).

SECTION 2.2: HISTORIQUE ET JUSTIFICATION

Dans cette section, le promoteur énonce que: «Afin de rechercher des solutions intégrées par bassin versant pour minimiser les risques de refoulement et d'inondation, la Ville de Québec a produit un *Plan de gestion des eaux pluviales du bassin versant de la rivière Lorette* qui identifie, en cinq phases, les grands travaux à réaliser pour augmenter le niveau de service de la rivière Lorette:

- Phase 1: Corrections des restrictions hydrauliques mineures;
- Phase 2: Équipements de protection (égout pluvial), secteur Carrefour du Commerce;
- Phase 3: Barrages de régulation des crues;
- Phase 4: Remodelage des rives de la rivière Lorette;
- Phase 5: Équipement de protection supplémentaire (égout pluvial), secteur Carrefour du Commerce.»

Recommandation

Au-delà des grands travaux prévus dans le *Plan de gestion des eaux pluviales du bassin versant de la rivière Lorette*, une attention particulière aurait dû être portée au contrôle des eaux pluviales à la source, afin de réduire les apports du réseau pluvial à la rivière, qui peut, en cas de forte pluie, être surchargé, causer une forte érosion et accentuer les risques de crues.

D'ailleurs, nous voudrions souligner que le projet présenté par le promoteur ne doit en aucun cas servir d'assurance de protection contre les inondations pour le promoteur dans le contexte de l'urbanisation croissante du territoire du bassin versant de la rivière Lorette. Les préoccupations en lien avec la gestion des eaux de ruissellement et l'augmentation des débits de pointe doivent être recentrées au niveau du contrôle à la source. Des stratégies et méthodes de gestion durable des eaux pluviales doivent être utilisées. Les murs anti-crues ne doivent pas être considérés comme une protection contre les inondations dues à la création de surfaces imperméables associées aux futurs développements dans le bassin versant de la rivière Lorette.

SECTIONS 3.1.2: ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE

Dans le résumé de l'étude d'impact (WSP, 2017), le promoteur décrit la zone d'étude élargie comme étant une zone qui «[...] vise à inclure l'ensemble des secteurs susceptibles d'être touchés par le projet de façon indirecte. Elle couvre la rivière Lorette entre la rue Saint-Paul et son embouchure avec la rivière Saint-Charles [...]» (page 9).

Recommandation

D'après notre compréhension du territoire touché et du projet de réaménagement déposé, le projet risque d'affecter ou d'être affecté par l'ensemble des secteurs à l'intérieur du bassin versant. Afin d'évaluer adéquatement le projet proposé, nous recommandons que la zone d'étude élargie ne se limite pas uniquement au tracé d'un rectangle à la limite des travaux projetés (carte 3.1 du résumé de l'étude d'impact p. 11), mais bien à l'ensemble du bassin versant qui risque de subir des effets directs et indirects et d'influencer le secteur des travaux également.

SECTION 3.2.2: ÉTAT ACTUEL DU LIT ET DES RIVES

Dans cette section, le promoteur mentionne que des zones de sédimentation ont été identifiées et que leurs superficies et leurs localisations varient considérablement dans le temps. De plus, à plusieurs reprises lors des audiences publiques, la problématique de déposition des sédiments dans le lit de la rivière a été soulevée et on mentionne que « Ces sédiments proviennent vraisemblablement en grande partie de l'amont de la zone d'étude, notamment des secteurs agricoles en tête de bassin versant ». Aussi, on mentionne que « [...] 44 exutoires du réseau d'égout pluvial se déversant dans la rivière Lorette contribuent également à augmenter la charge sédimentaire dans la rivière ». Enfin, des relevés

effectués par WSP en 2012 et 2016 indiquent la présence de 34 zones d'érosion à l'intérieur de la zone d'étude locale.

Recommandation

Des mesures d'atténuation des apports en sédiments doivent être mises en place par le promoteur, et ce, dans l'ensemble du bassin versant et non spécifiquement dans les secteurs des travaux, pour favoriser la diminution des apports sédimentaires dans les cours d'eau. Des actions concrètes, telle que la promotion de la restauration et du maintien des bandes riveraines élargies dans l'ensemble du bassin versant, et non uniquement dans le milieu agricole, pourraient être mises en place et favoriseraient la diminution des apports sédimentaires au cours d'eau.

Dans les secteurs agricoles, la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables de la Loi sur la qualité de l'environnement mentionne que : «La culture du sol à des fins d'exploitation agricole est permise à la condition de conserver une bande minimale de végétation de trois mètres dont la largeur est mesurée à partir de la ligne des hautes eaux; de plus, s'il y a un talus et que le haut de celui-ci se situe à une distance inférieure à 3 mètres à partir de cette ligne, la largeur de la bande de végétation à conserver doit inclure un minimum d'un mètre sur le haut du talus ». L'application de la politique et de la réglementation municipale qui en découle semble être problématique dans le bassin versant de la rivière Lorette. Dans cette perspective, nous recommandons de faire appliquer la réglementation découlant de la politique afin de réduire les apports de sédiments dans la rivière. Des mesures supplémentaires pourraient également être prises en considération par le promoteur. Par exemple, la création d'un programme de compensations pour les producteurs agricoles qui aménagent des bandes riveraines élargies, soit au-delà des 3 mètres réglementaires.

SECTION 3.3.1: VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

Trois milieux humides ont été identifiés par le promoteur lors des visites sur le terrain le long de la rivière Lorette à l'intérieur de la zone d'étude locale. Il s'agit d'un marécage arborescent à 250 mètres en aval du pont des méandres (MH1), d'un milieu humide en rive gauche, en amont du boulevard Wilfrid-Hamel (MH2) et de deux petites accumulations d'eau dans les champs situés en rive droite, entre le milieu humide (MH1) et la rue des Ronces. Dans l'étude d'impact, on mentionne que: « [...] les trois milieux humides identifiés subissent une influence anthropique considérable et ne constituent pas des habitats exceptionnels» (WSP, 2017).

Malgré les pressions anthropiques exercées sur les milieux humides et le fait qu'ils ont été identifiés comme des milieux n'offrant pas des habitats exceptionnels pour la faune ou la flore, il n'en demeure pas moins que ceux-ci offrent des services écologiques, dont la régularisation des crues. Ainsi, toutes les pertes ou les perturbations des milieux humides, peu importe leur niveau d'intégrité, ont indubitablement des répercussions sur les services écologiques qu'offrent ces milieux (MDDELCC, s.d.).

De plus, ces milieux, peuvent aussi être fréquentés par l'herpétofaune, la faune aviaire et ichtyologique ainsi que par certains petits mammifères.

Considérant que certains types de milieux humides possèdent des connexions hydrologiques avec les milieux naturels adjacents, nous avons quelques préoccupations concernant les impacts que peut avoir la construction des murs anti-crues sur la conservation de l'intégrité écologique des milieux humides présents dans la zone d'étude. D'après le guide du MDDEP :

« la valeur écologique ou l'intégrité d'un milieu humide varie notamment en fonction de sa superficie, de sa connectivité avec d'autres milieux naturels, du rôle hydrologique qu'il joue dans la régulation des cours d'eau, de sa rareté, de sa diversité biologique et de sa fragmentation (par exemple, par des routes, des coupes forestières, du drainage)» (MDDEP, 2012).

En complément, lors de la conception d'un projet, le ministère croit qu'il est possible pour les promoteurs, de privilégier une approche qui tient compte de la présence de milieux humides ainsi que d'autres éléments caractéristiques des milieux naturels. Il considère entre autres la pertinence de:

- Maintenir les sources d'alimentation en eau pérenne pour s'assurer de maintenir le régime hydrique des milieux humides présents sur le site du projet ou adjacents à ce site;
- Consolider des corridors biologiques et des liens hydriques entre les écosystèmes. Ces milieux naturels pourraient permettre à la faune de se déplacer pour chercher sa nourriture, se reposer, se reproduire. Il est important que les milieux naturels (milieux humides, cours d'eau, lisières boisées, friches, boisés, etc.) restent connectés dans des corridors biologiques. (MDDEP, 2012).

Recommandation

Devant ces constats, nous recommandons qu'une attention particulière soit apportée à la connectivité des milieux humides avec les milieux naturels adjacents situés dans la zone d'étude locale, mais aussi avec ceux à l'extérieur de la zone d'étude qui sont situés dans l'ensemble du bassin versant de la rivière Lorette.

SECTION 5.1 ENJEUX DU PROJET

Dans la section 5.1 des enjeux du projet, il est mentionné qu'«En raison du caractère urbain de la zone d'étude et des modifications au projet survenues depuis 2013, peu d'enjeux sont associés au milieu naturel. Le principal concerne la protection de l'habitat du poisson» (page 23 du résumé). Le résumé de l'étude d'impact mentionne que « L'acceptabilité sociale et environnementale de cette solution est beaucoup plus grande que celle qui était initialement proposée ».

Nous croyons qu'il ne faut pas minimiser les enjeux associés aux impacts sur les milieux naturels dans le cadre d'une consultation au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement qui a pour mission d'informer et de consulter la population sur des questions relatives à la qualité de l'environnement.

Tel que décrit dans la Politique de protection des rives du littoral et des plaines inondables, la rive :

« marque la transition entre le milieu aquatique et le milieu proprement terrestre. [...] C'est ici que la plupart des animaux viennent satisfaire leur besoin en eau, car ils n'ont pas, comme les êtres humains, la capacité de transporter l'eau dans des conduites jusqu'à leur nid ou leur refuge. [...] Le milieu riverain constitue également un habitat pour la flore. Toutefois, pour se maintenir, cette flore requiert une bande riveraine assez large afin que l'implantation d'une plus grande diversité d'espèces végétales soit favorisée. En corollaire, la diversification du couvert végétal permet à son tour d'augmenter la diversité de la faune présente » (MDDELCC, 2015).

Cette description du milieu riverain permet d'envisager que la construction d'un mur et l'entretien dans la zone de servitude du mur dans la bande riveraine auront un impact sur la faune et la flore dans le milieu riverain puisque l'accès à l'eau pour les animaux terrestres sera coupé et le caractère naturel de la bande riveraine ne sera pas maintenu au niveau de la flore. Une perte de biodiversité dans la zone où le mur et la zone de servitude seront implantés est donc à prévoir et par extension, dans les milieux riverains et terrestres connectés avec les rives touchées par le projet également.

Recommandations

Documenter les impacts du projet sur la biodiversité faunique et floristique liés à la fragmentation du milieu riverain et les impacts indirects sur les milieux terrestres adjacents.

Rechercher des mesures d'atténuation de ces impacts.

SECTION 5.2.2 MURS ANTI-CRUES

Dans cette partie, le promoteur décrit les différents ouvrages retenus dans le concept proposé. En ce qui concerne les murs anti-crues, le promoteur spécifie que «le concept proposé vise à positionner le mur à 10 mètres de la ligne de crue 0-2 ans de part et d'autre de la rivière Lorette lorsque la situation du cadre bâti le permet. Ainsi, l'espace de liberté du cours d'eau est favorisé lorsque possible» (page 25 du résumé).

À la lecture de ce paragraphe, il semble y avoir confusion entre le concept d'espace de liberté du cours d'eau et la limite des inondations de récurrence de deux ans qui correspond à un niveau précis du cours d'eau qui a été cartographié sur les cartes 5.1 à 5.5 (ligne bleue continue) qui se nomme limite des hautes eaux (0-2 ans). En effet, il existe une différence majeure entre l'espace de liberté d'un cours

d'eau et la cote de crue 0-2 ans. Sommairement, d'après Biron *et al.*, 2013, le concept d'espace de liberté se présente comme la somme de l'espace de mobilité (espace associé aux changements latéraux des cours d'eau à court terme, 50 ans) et de l'espace d'inondabilité soit l'espace lié à la récurrence des crues de différentes magnitudes et dont le passage laisse des traces dans le paysage.

Recommandation

Bien que le cadre bâti actuel se trouve partiellement dans l'espace de liberté du cours d'eau, il serait intéressant, pour éviter des situations similaires dans le futur, de cartographier cet espace pour l'ensemble du bassin versant de la rivière Lorette et d'exclure cet espace du potentiel de développement à l'intérieur du bassin versant.

SECTION 5.2.3 PLAINES DE DÉBORDEMENT

La figure 5.4 du résumé de l'étude d'impact présente une coupe type de l'aménagement d'une plaine de débordement, et la partie profilée de la rive montre l'utilisation de végétaux en multicellules et de gazon pour la plantation.

Recommandation

Nous recommandons au promoteur de détailler la liste des espèces végétales qui sera préconisée lors de la végétalisation des plaines de débordement et émettons des réserves quant à l'utilisation de gazon dans les plaines inondables. Nous recommandons au promoteur de privilégier des plantes indigènes tolérantes aux gradients d'humidité des rives en places et adaptées pour des conditions temporaires d'inondation et d'étiage.

SECTION 5.3 ACCÈS AU CHANTIER ET AIRES D'ENTREPOSAGE

La carte 5.4 de l'étude d'impact (page 165) montre les différents chemins d'accès potentiels (déboisement ± 5 mètres) et aires d'entreposage potentielles lors de la période de construction du projet. Toutefois, malgré la mention du déboisement potentiel de certains secteurs, le promoteur ne détaille pas l'impact de cette pratique.

Recommandations

Il serait intéressant que le promoteur puisse décrire les impacts du déboisement des accès et des aires d'entreposage ainsi que détailler les mesures qu'il compte mettre en place pour limiter l'abattage d'arbres de grande valeur écologique. De plus, des plans détaillés de végétalisation des accès après travaux pourraient aussi être fournis.

Nous recommandons également que des mesures soient prises, et que celles-ci soient décrites, afin de protéger les arbres matures contre les impacts avec la machinerie, tant sur le chantier qu'en bordure de celui-ci.

SECTION 6.2.1 MILIEU PHYSIQUE / PHASE DE CONSTRUCTION

Dans l'évaluation des impacts du projet, le promoteur spécifie à la section 6.2.1 du résumé que pour minimiser le risque, pendant les travaux, de la remise en suspension temporaire des particules fines dans la rivière que « [...] tous les travaux prévus dans le lit de la rivière devront être réalisés à sec, à l'aide de batardeaux» (page 48).

Question / recommandation

Est-ce que la mise en place des batardeaux limitera la libre circulation de la faune aquatique durant cette période? Nous recommandons que les impacts sur la circulation de la faune aquatique soient documentés et atténués le cas échéant.

PHASE D'APRÈS LES TRAVAUX

Dans cette section, le promoteur fait mention des impacts positifs du projet qui surviendraient graduellement avec le développement de la végétation. On mentionne à la page 50 du résumé de l'étude d'impact qu' «en ce qui concerne les milieux humides, les aménagements visant à créer des plaines de débordement le long de la rivière Lorette ou des bras de décharge permettront d'augmenter substantiellement la superficie totale des milieux humides dans le secteur du projet».

Les milieux humides sont des écosystèmes complexes qui possèdent une dynamique écologique liée à la présence d'eau dans le sol. Ces écosystèmes, ni complètement aquatiques ou terrestres procurent de nombreux biens et services écologiques (filtration de l'eau, rétention des crues, etc.). Le terme milieu humide rassemble, sous la même expression, plusieurs écosystèmes tels les étangs, les marais, les marécages, les tourbières qui partagent la caractéristique commune d'une dynamique fortement influencée par la présence d'eau (Bazoge *et al.*, 2014). Au Québec, la définition de milieux humides la plus utilisée et acceptée est celle de Couillard et Grondin (1986) qui se lit comme suit: « Les milieux humides regroupent l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer, dans la mesure où elles sont présentes, les composantes du sol ou de la végétation. » La définition des milieux humides nous permet de croire que les plaines de débordement ou les bras de décharge ne constitueront pas de nouveaux milieux humides dans le secteur, car, bien qu'ils puissent être inondés, la période d'inondation ne sera pas suffisamment longue pour favoriser le développement d'une végétation propre à ces écosystèmes.

Recommandation

Nous recommandons de mieux documenter les milieux qui seront créés une fois leur implantation terminée afin de déterminer avec plus de précision leur nature. Alors, il pourra être déterminé avec plus de justesse si ces milieux correspondent à des milieux humides et s'ils peuvent être considérés dans un plan d'ensemble de gestion ou de conservation des milieux humides dans le bassin versant.

Le promoteur spécifie également que pour toutes les interventions dans le lit mineur de la rivière Lorette «un mélange de gravier et de galets adapté à l'habitat du poisson sera utilisé pour reconstituer le fond de la rivière dans les élargissements, et ajouté au pied des talus dans les zones d'empiètement.» (Page 51 du résumé).

Comme mentionné précédemment, le promoteur identifie plusieurs zones de sédimentation sur la rivière Lorette et stipule que l'apport sédimentaire en provenance des zones agricoles en tête de bassin versant et des exutoires contribue significativement à augmenter la charge sédimentaire dans la rivière. Devant cette réalité, l'OBV de la Capitale croit qu'il est nécessaire de réduire les charges sédimentaires dans les cours d'eau du bassin versant avant d'entreprendre des aménagements fauniques nécessitant l'ajout de gravier et galets. Les charges sédimentaires importantes dans la rivière risquent en effet de colmater ces aménagements fauniques limitant l'amélioration de l'habitat du poisson et le gain environnemental associé. De nombreuses frayères, qui avaient été aménagées lors de la renaturalisation des berges de la rivière Saint-Charles en 2000, ont rapidement été colmatées par les sédiments (Roy-Gosselin, 2012).

Recommandation

Nous recommandons aux promoteurs de prendre les précautions nécessaires pour réduire les apports sédimentaires dans la rivière Lorette, avant d'intégrer des aménagements fauniques pour l'amélioration de l'habitat du poisson qui pourraient devenir inutilisables et désuets après quelques années seulement.

En 2014, l'Organisme des bassins versants de la Capitale a produit un Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette (OBV de la Capitale, 2014). Dans ce plan de gestion, un historique des pertes et perturbations dans le bassin versant a été réalisé. Pour ce faire, 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.

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. Les cours d'eau ont aussi été modifiés selon la progression des développements sur le territoire. Le domaine bâti est en outre maintenant très présent, et très dense par endroits.

Portion amont du bassin versant

Dans la portion amont du bassin versant, soit celle qui s'étend de la limite nord du bassin versant jusqu'à l'avenue Chauveau, les pertes et les perturbations sur le cours d'eau, les étendues d'eau, les milieux humides et les milieux naturels ont été assez nombreuses. Activités d'extractions, linéarisation ou disparition de cours d'eau, constructions routières et autoroutières, et développements résidentiels sont des exemples d'activités qui ont entraîné la perturbation et la modification de superficies importantes de zones humides et boisées.

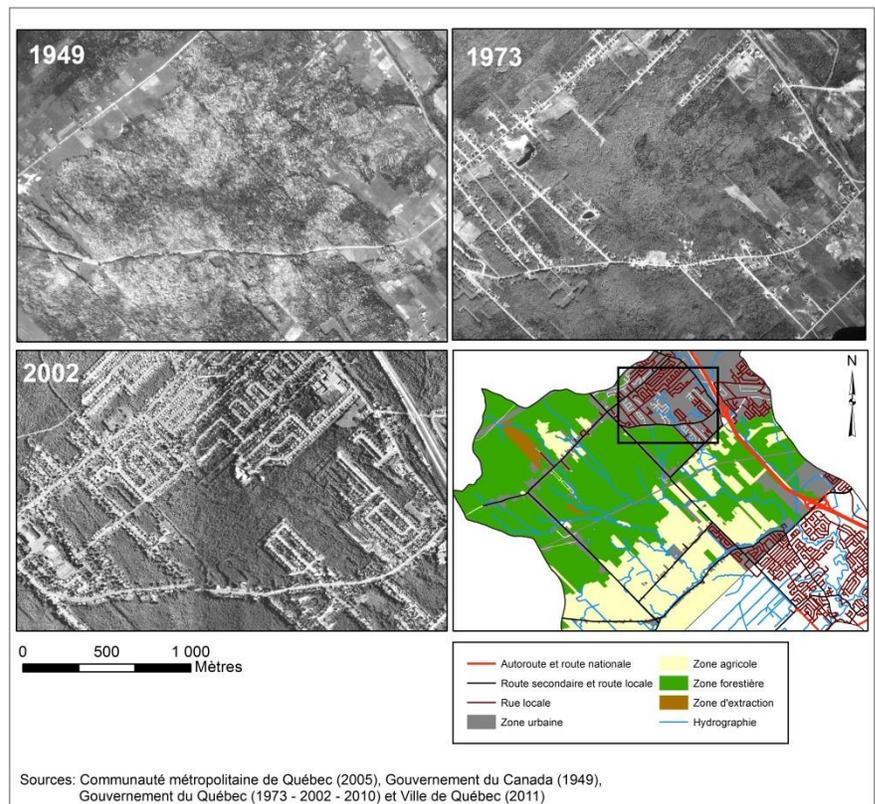


Figure 3: Évolution de l'urbanisation dans le secteur de Val-Bélair entre 1973 et 2002.

Le secteur où les perturbations sont les plus marquées est celui de Val-Bélair. 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, tel qu'on peut le voir sur la figure 3.

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. Une forte expansion urbaine a donc 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 2017 montrent que l'urbanisation se poursuit dans ce secteur (figure 4).

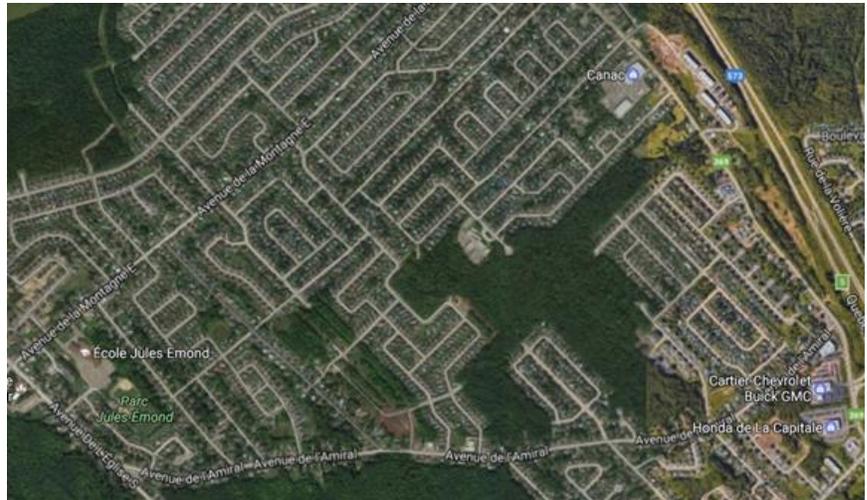


Figure 4: Image satellite du secteur Val-Bélair en 2017. ©Google

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.

Portion aval du bassin versant

La portion aval du bassin versant s'étend de l'avenue Chauveau jusqu'à la limite sud du bassin, située légèrement au sud du chemin des Quatre-Bourgeois. 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, et près de 10 kilomètres d'autoroutes. On remarque aussi que les secteurs résidentiels sont de densité beaucoup plus élevée dans cette portion du bassin versant que dans la portion amont.

En comparaison avec l'amont, la portion aval du bassin versant 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. En 1973, on observe que l'occupation du sol a déjà beaucoup changé et que l'urbanisation semble en plein essor. En 2002, le territoire est presque complètement urbanisé.

Sur le site de l'aéroport international Jean-Lesage, la quasi-totalité des tributaires du ruisseau Notre-Dame a été linéarisé. On observe également que des cours d'eau sont apparus depuis 1949, possiblement des fossés de drainage supplémentaires aménagés lors de travaux d'agrandissement de l'aéroport. Le phénomène de redressement des cours d'eau est aussi observable en milieu agricole et industriel.

En milieu résidentiel, des cours d'eau ont carrément disparu, notamment sur le plateau de Sainte-Foy. Nos informations ne permettent toutefois pas de dire s'ils ont été canalisés ou remblayés (figure 5).

La construction de l'autoroute Henri-IV a occasionné des perturbations sur quelques portions de cours d'eau. Elle est de fait indéniablement responsable de la linéarisation et la destruction de méandres sur plus d'un demi-kilomètre de la rivière Lorette.

Les milieux humides ont également été largement perturbés dans cette portion du bassin versant, et de grandes superficies ont été perdues. Le développement du parc technologique, ou encore le passage de la voie ferrée sont notamment responsables de certaines de ces pertes.

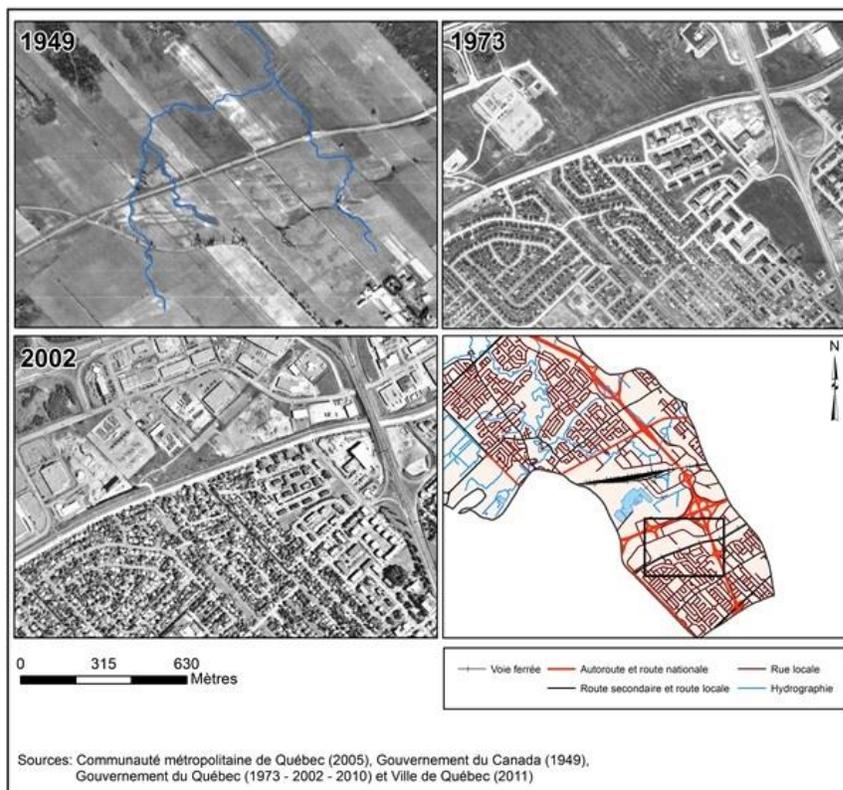


Figure 5: Évolution de l'urbanisation sur le plateau de Sainte-Foy, et disparition de cours d'eau.

Pour l'ensemble du bassin

De façon globale, l'historique des perturbations et des pertes dans le bassin versant de la rivière Lorette permet de recenser plusieurs endroits critiques où les perturbations ont été plus abondantes ou plus importantes, de même que les principaux éléments responsables. Le développement résidentiel, la construction de voies de circulation, et le développement industriel et commercial sont notamment à pointer du doigt. Avec une imperméabilisation importante du territoire et une modification aux tracés des cours d'eau, ces éléments ont potentiellement aussi modifié la dynamique hydrologique du bassin versant de la rivière Lorette et ont probablement rendu la rivière Lorette plus susceptible aux périodes de crues et d'étiage en réduisant les possibilités d'infiltration dans le sol, et en modifiant le temps de drainage.

IMPERMÉABILISATION DES SOLS DANS LE BASSIN VERSANT

Depuis 2008, des investissements importants ont été réalisés dans le bassin versant de la rivière Lorette pour lutter contre les inondations: barrages aménagés, ponts refaits, postes de pompage et mesures temporaires d'urgence mise en place. Ces travaux visaient à rehausser le seuil d'inondation de la rivière à $70 \text{ m}^3/\text{s}$, soit une hausse de $20 \text{ m}^3/\text{s}$. Les travaux prévus dans le projet soumis à la présente consultation vont dans le même sens. 43,5M\$ de travaux d'ingénierie additionnels, pour rehausser le seuil d'inondation à $85 \text{ m}^3/\text{s}$, correspondant à une prévision de 100 ans - climat futur. À cela on souhaite ajouter une marge de sécurité pour atteindre un seuil qui aurait permis d'éviter les inondations de 2005, si les infrastructures avaient été en place à cette époque.

Ces investissements sont certes louables et importants. L'Agglomération de Québec souhaite mettre en place une solution rapide pour contrer les inondations, protéger les personnes et les biens, et rassurer la population. En ce sens, nous ne pouvons qu'approuver l'initiative, bien que nous ayons quelques réserves et questionnements sur certains éléments, tel que présenté plus haut. Toutefois, cette solution aux problèmes de la rivière Lorette est, à notre avis, incomplète.

Il est important de gérer la problématique de la rivière Lorette dans une perspective de gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Celle-ci s'applique autant dans la planification du territoire, que dans l'adoption de mesures immédiates d'intervention. Or, la portion sur l'aménagement du territoire est manquante dans le présent projet.

Si le ruissellement urbain et la gestion des eaux de pluie sont devenus problématiques au fil des ans, c'est en grande partie en raison de l'urbanisation croissante du territoire. Le développement de nos agglomérations, la multiplication des voies de circulation et des surfaces de stationnement ont en effet provoqué l'imperméabilisation progressive des sols, entraînant ainsi une modification du régime naturel des eaux qui se traduit notamment par une augmentation du ruissellement urbain et des débits de crues.

Une gestion intégrée de l'eau par bassin versant permet de tenir compte non seulement de l'impact cumulatif des problématiques, mais aussi des actions et des politiques qui influent sur l'état des cours d'eau et de leurs écosystèmes. La prise en compte du cumul des impacts sur le milieu impose la mise en perspective d'une problématique dans le contexte global où il s'insère. De fait, l'approche de gestion intégrée par bassin versant implique que l'on tienne compte de la réalité et des interventions possibles dans le bassin versant, en amont d'un événement ponctuel, plutôt que d'intervenir uniquement en aval par des solutions palliatives.

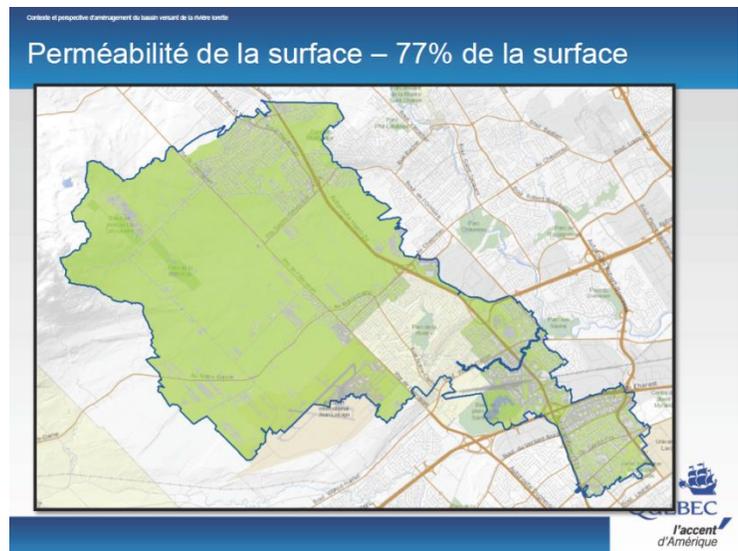
Dans l'étude du bassin de la Lorette publié en 1973 par le ministère des Richesses naturelles (Ministère des Richesses naturelles, 1973), les auteurs affirment ceci:

«Puisque l'urbanisation a de fortes conséquences pour la qualité de l'environnement hydrologique, une analyse des problèmes de la rivière Lorette qui vise à leur apporter des solutions à long terme, doit nécessairement déborder le cadre des études strictement hydrauliques et hydrologiques. Elle doit de fait s'étendre à tout le bassin versant du cours d'eau principal, dans une perspective de planification et de contrôle de l'aménagement du territoire.»

Force est de constater que dans le présent projet, l'intégration entre l'aménagement du territoire et l'ingénierie n'a pas été prise en compte.

Le bassin versant de la rivière Lorette est fortement urbanisé, surtout dans sa partie aval. Certes, une portion agricole d'environ 20%, et de forêts d'environ 33% demeurent, mais le reste est urbanisé. Le degré d'imperméabilisation n'est pas le même partout, mais de façon générale, le taux de ruissellement est relativement important à plusieurs endroits.

Lors de la seconde séance d'information du BAPE sur le projet, la Ville de Québec a fait une présentation intitulée « *Contexte et perspective d'aménagement du bassin versant de la rivière Lorette* ». Dans cette présentation, on affirme que 77% de la surface du bassin versant est perméable. En appui, on nous présente une carte qui, pour les auditeurs, laisse croire que les superficies en vert sont perméables, et que ce qui est en beige ne l'est pas, puisqu'aucune légende n'est associée. En



fait, la carte présente plutôt les limites municipales: en vert la ville de Québec, en beige, L'Ancienne-Lorette.

Figure 6: Diapositive tirée d'une présentation de la Ville de Québec, lors de la 2e séance d'information du BAPE.

Dans les faits, nous croyons qu'à la base, une affirmation comme quoi 77% de la surface est perméable, est inappropriée, puisque la perméabilité d'une surface n'est pas binaire. Il n'y a pas que deux options, 100% perméable ou 100% imperméable. Différents gradients d'imperméabilisation ou de ruissellement existent, en fonction de l'occupation du territoire. À cet égard, nous avons fait l'exercice de cartographier le ruissellement dans le bassin de la rivière Lorette, en se basant sur les coefficients de ruissellements (Annexe 1) établis dans le *Guide de gestion des eaux pluviales* (MDDEFP, sd.).

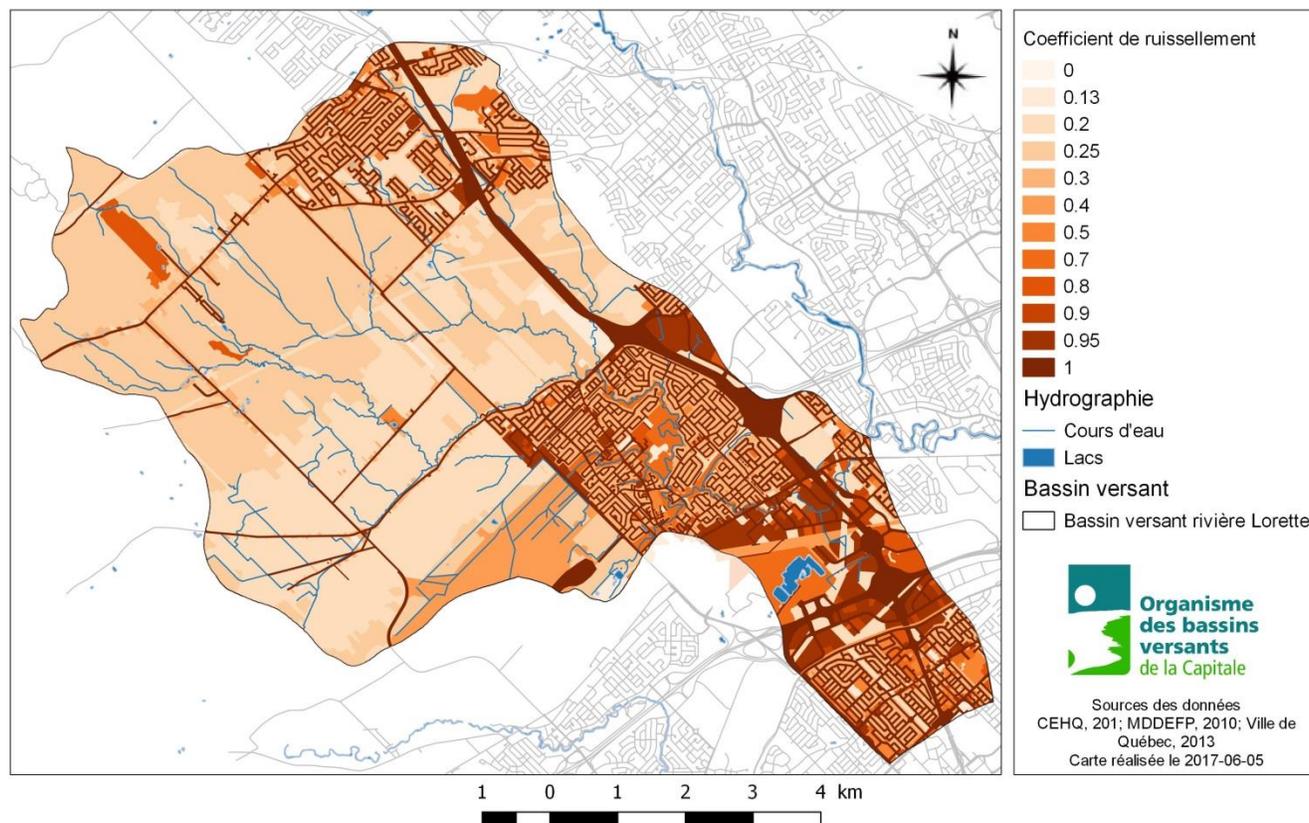


Figure 7: Carte illustrant les coefficients de ruissellement dans le bassin versant de la rivière Lorette, en fonction de l'occupation du sol.

Sur la carte (figure 7) il est possible de constater des coefficients de ruissellement élevé dans la portion aval du bassin versant qui est très urbanisée. En amont, le secteur de Val-Bélair présente aussi des coefficients de ruissellement élevés. Cette approche cartographique a toutefois ses limites puisqu'elle n'a pas été faite au niveau de la parcelle de terrain, et que les pentes n'ont pas été prises en compte. Localement, les aménagements pour favoriser l'infiltration de l'eau sur un terrain, n'ont pas été pris en compte, car aucune cartographie fine du territoire n'est disponible. À l'instar de celle qui a été produite par l'APEL pour le bassin versant de la prise d'eau de la rivière Saint-Charles, une telle carte pourrait être produite pour le bassin versant de la rivière Lorette. Il serait alors possible d'avoir un portrait plus juste de l'imperméabilisation du sol, qui inclurait tous les paramètres, incluant les pentes et le revêtement du sol.

Recommandation

Produire une cartographie fine de l'occupation du sol afin de déterminer avec précision l'imperméabilisation du territoire et les coefficients de ruissellement.

Toujours dans la présentation de la Ville de Québec, on affirme que le périmètre d'urbanisation couvrira 49,3% du territoire une fois les ajustements faits au prochain schéma d'aménagement, et que les perspectives de développement pour 2036 sont de 289,75 hectares, pour une augmentation de 4,18% des superficies urbanisées. Certes, ce pourcentage peut paraître minime. Toutefois, dans un bassin versant qui était déjà aux prises avec des problèmes d'inondations en 1973, alors que le taux d'urbanisation était de 12% (Ministère des Richesses naturelles, 1973), c'est énorme. Nous comprenons le besoin de consolider le développement dans des quartiers où le développement est déjà amorcé, de façon à optimiser les infrastructures existantes et à augmenter la connectivité de la trame routière et des îlots d'habitation. Toutefois, le bassin versant de la rivière Lorette est sensible aux inondations, et malgré que l'on connaissait les risques inhérents à nos choix en matière d'aménagement du territoire, on a continué à développer et à imperméabiliser le territoire au cours des dernières décennies.

La révision du schéma d'aménagement actuellement en cours à l'Agglomération de Québec est l'occasion de modifier nos pratiques d'aménagement dans ce bassin versant. Le schéma prévoit des caractéristiques spécifiques pour le milieu urbain, notamment en termes de nombre de logements à l'hectare. Or, ces affectations sont basées sur les délimitations municipales. Nous croyons que ces affectations devraient plutôt être basées sur les limites de bassins versants, comme cela a été prévu pour le secteur lac Saint-Charles, l'Agglomération reconnaissant ainsi le plan d'eau comme élément structurant de l'aménagement du territoire.

Le schéma d'aménagement affirme par ailleurs le caractère structurant de quatre cours d'eau importants sur son territoire : rivières Beauport, du Cap Rouge, Montmorency et Saint-Charles (et son affluent la rivière du Berger). Il affirme qu'ils constituent des "symboles identitaires au sein de l'agglomération de Québec et sont des éléments structurants pour l'organisation globale du territoire." Dans une perspective de gestion par bassin versant, **tous les cours d'eau devraient être considérés comme structurants**, pas seulement ceux pour lesquels des aménagements récréotouristiques ont été développés. Le développement de l'Agglomération de Québec doit être pensé en harmonie avec l'ensemble des cours d'eau et pour ce faire, on doit prendre en compte l'impact cumulatif de nos choix en matière d'aménagement du territoire sur la qualité de l'eau et des écosystèmes, sur la quantité d'eau, sur la sécurité civile et en termes d'accessibilité.

Recommandation

Montrer plus de cohérence entre le présent projet, qui vise à régler un problème causé par les choix passés en matière d'aménagement du territoire, et les choix actuels que l'Agglomération de Québec doit faire en matière d'aménagement du territoire pour ce bassin versant.

À cet effet, la Ville de Québec possède déjà une expertise et des outils réglementaires dont il est possible de s'inspirer pour le bassin versant de la rivière Lorette. Dans le cadre de la volonté de

protéger les bassins versants des prises d'eau potable, la Ville de Québec a conçu un *Guide du Promoteur* visant à encadrer le développement dans les bassins versants des prises d'eau (Ville de Québec, 2012). La démarche présentée dans ce guide et la réglementation peuvent être adaptées pour le bassin versant de la rivière Lorette tout en étant plus sévère étant donné la problématique d'inondation exceptionnelle à laquelle nous devons nous adapter dans un contexte de développement à venir, et prévu au schéma d'aménagement.

Les objectifs de la démarche méthodologique du Guide du promoteur sont les suivants:

- Conserver 40% de milieux naturels;
- Concevoir des projets à partir des approches de conservation et de développement à faible impact;
- Atteindre la même qualité et la même quantité d'eau;
- Contrôler l'érosion et les sédiments à la source.

Recommandation

Bien que nous comprenions que le territoire urbanisé doit être consolidé, nous recommandons que les futurs développements soient restreints au maximum, en prenant soin de ne pas morceler ou fragmenter davantage les milieux naturels du bassin versant. Tel que mentionné précédemment dans le présent mémoire, il est impératif également de préserver la connectivité entre les milieux naturels. Ainsi, le plan de conservation des milieux naturels doit être concordant avec cette préoccupation.

Afin d'orienter les développeurs dans leurs objectifs de conservation et dans la réalisation de leurs plans de conservation, le promoteur du projet doit se doter d'une vision d'ensemble du bassin versant de la rivière Lorette. À cet effet, l'OBV de la Capitale a déjà réalisé un *Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette*. Nous recommandons que cet ouvrage serve de référence en matière de planification de l'aménagement du territoire et que les recommandations en termes de conservation soient appliquées (Organisme des bassins versants de la Capitale, 2014).

Recommandation

Mettre en place des mesures réglementaires strictes dans le bassin versant inspirées du *Guide du promoteur* de la Ville de Québec afin de protéger les milieux naturels et éviter la production d'eaux de ruissellement supplémentaires (Ville de Québec, 2012).

Recommandation

Restaurer les bandes riveraines dans l'ensemble du bassin versant.

Dans son projet de schéma d'aménagement, l'Agglomération reconnaît l'importance de minimiser les risques d'inondation dans le milieu urbanisé et d'atténuer les impacts des inondations sur la population et les propriétés. Nous partageons certes la même préoccupation et c'est pourquoi il nous semble inconcevable qu'il soit encore possible d'obtenir un permis de construire dans une zone que l'Agglomération sait être à risque d'inondation. Selon nous, il est insuffisant que les Villes informent le requérant de l'existence d'un risque pour la sécurité publique, mais délivrent tout de même le permis.

Lors de la première séance d'information du BAPE sur le projet de réaménagement de la rivière Lorette, il a été mentionné qu'après les inondations de 2005, la Ville de Québec a demandé au Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ) de produire une nouvelle carte des plaines inondables de la rivière Lorette. Compte tenu de l'ampleur des débordements, il devenait évident que la carte des zones inondables qui était en vigueur n'était plus complètement valide. Selon l'expert du MDDELCC présent lors de cette soirée, la carte en question a été produite et déposée à la Ville de Québec en 2009. Or, cette carte n'a pas été intégrée dans la réglementation. La raison donnée est qu'il y avait un projet de réaménagement en cours, et que ça changerait au final la délimitation des zones inondables.

Il y a fort à parier qu'une autre raison pour justifier ce choix est que la Ville ne voulait pas que soudainement, des gens qui n'étaient pas réputés comme étant en zone inondable le deviennent, et subissent ainsi une perte de leur valeur foncière. Toutefois, il est selon nous inacceptable qu'on ait continué à délivrer des permis de construction dans ces zones qu'on savait inondables. L'expert de la Ville de Québec a mentionné devant la Commission que si les zones inondables n'étaient pas incluses dans la réglementation, la Ville n'avait pas le droit de refuser la délivrance d'un permis, même si on connaît l'existence du risque. Il a également confirmé que des permis ont été délivrés depuis 2009, dans des zones qui sont considérées comme inondables selon la cartographie produite par le CEHQ. Dans ces cas, la Ville remet une fiche au futur propriétaire, l'informant qu'il est dans une zone à risque d'inondations.

Ainsi, il apparaît que la Ville de Québec avait la connaissance nécessaire pour agir, mais a choisi de ne pas le faire. De ce fait, on a continué à développer et à imperméabiliser un secteur qui n'aurait jamais dû l'être. Nous sommes conscients que les taxes foncières liées à ces nouvelles constructions sont une source intéressante de revenus pour les municipalités. Cependant, nous souhaitons soulever l'inquiétude que les coûts reliés aux sinistres et au dédommagement des sinistrés risquent de contrebalancer de façon importante ces revenus, et que ceux-ci soient assumés par l'ensemble de la société québécoise.

Parmi les mesures qui auraient pu être prises, l'adoption d'un règlement de contrôle intérimaire (RCI) pour empêcher la construction à l'intérieur de ces zones inondables nouvellement établies aurait été une solution intéressante. Le RCI aurait pu être en vigueur jusqu'à ce que le projet actuellement en

cours permette de changer la cartographie officielle. Au lieu de ça, nous sommes actuellement aux prises avec une réglementation qui contient une cartographie désuète, et qui sera en vigueur encore pendant 48 mois après l'adoption du schéma d'aménagement. Cela fera donc une période de 12 ans pendant laquelle on avait la connaissance d'un problème dans un secteur, et qu'on y a quand même permis le développement.

Recommandation

Mettre en place un règlement de contrôle intérimaire pour interdire le développement dans les zones réputées à risque d'inondation, règlement qui sera en vigueur jusqu'à ce que la cartographie des zones inondables soit refaite, après la finalisation du projet.

Enfin, dans l'étude du bassin de la rivière Lorette de 1973 (Ministère des Richesses naturelles, 1973), les auteurs faisaient les recommandations suivantes:

- *“Prohibition de toute construction à moins de cent pieds [30,5 m] de la rivière Lorette et de ses affluents principaux.*
- *Aménagement en espace vert public (de préférence) ou privé de ces premiers cent pieds (minimum) [30,5 m] en bordure des cours d'eau.*
- *Élaboration et mise en œuvre d'un programme de reboisement systématique des berges de la rivière et de ses principaux affluents.*
- *Arrêt et prohibition en permanence des travaux de remplissage en bordure de la rivière et de ses affluents.*
- *Construction de digues de protection contre les inondations en certains points de la rivière, **de même que prohibition du développement et de la construction. Au moyen de règlements de zonage et/ou de construction, prohiber immédiatement toute construction à moins de 50 pieds (minimum) [15,5 m] des lignes d'inondations [...] pour une période de récurrence de 100 ans.**”*

Force est de constater que ces recommandations, aussi pertinentes et importantes soient-elles, n'ont malheureusement pas été retenues et mises en application. Les auteurs concluent également sur le fait que les municipalités dont le territoire est situé à l'intérieur du bassin versant ont une responsabilité importante concernant la protection des cours d'eau et de leurs abords grâce à leurs pouvoirs de réglementation en matière, notamment, de contrôle du développement et de zonage. Plus de quatre décennies plus tard, il serait grandement temps de mettre ces recommandations en pratique et de mieux planifier l'aménagement du territoire dans ce bassin versant.

Par définition la gestion durable des eaux de pluie est une approche de planification qui vise à simuler l'hydrographie naturelle du site avant son développement, à l'aide de différentes techniques d'aménagement qui incluent la mise en œuvre de mesures de gestion des eaux pluviales et l'application de stratégies d'aménagements contribuant à diminuer l'imperméabilisation (Boucher, 2010).

Une approche de gestion durable des eaux pluviales (GDEP) dans le bassin versant de la rivière Lorette permettrait de trouver des pistes de solutions et d'actions. Avant de présenter cette approche, il est nécessaire de préciser que l'adhésion de la population à ce type d'approche est essentielle puisqu'elle modifie de façon substantielle les pratiques en aménagement du territoire et en urbanisme. Ainsi, il est recommandé de favoriser la participation de la population à travers différents processus de sensibilisation, de consultation et de concertation.

Cette approche est basée sur une combinaison de stratégies d'aménagement et de mesures ou de pratiques de gestion optimale des eaux pluviales (PGO). Dans un premier temps, l'application de stratégies d'aménagement consiste à préserver les milieux naturels. Le premier enjeu à considérer est la **diminution des surfaces imperméables** et la **conservation des écosystèmes naturels** qui permettent de repenser le développement autour de ceux-ci plutôt que de les détruire et de gérer ensuite les eaux de ruissellement. Les milieux naturels peuvent, dans certains cas, être utilisés pour gérer les eaux de ruissellement d'un secteur puisqu'ils favorisent l'infiltration de l'eau. Un milieu humide qui possède une faible valeur écologique, par exemple, peut servir à recueillir les eaux de ruissellement d'un secteur à proximité.

De manière générale, la conservation des milieux humides représente de nombreux avantages en termes de GDEP. Ils peuvent entre autres réguler dans certains cas le cycle hydrologique d'un cours d'eau en jouant un rôle tampon lors d'événements de précipitations.

Recommandation

Conserver l'ensemble des milieux humides à l'intérieur de la zone d'étude et du bassin versant de la rivière Lorette, mais aussi l'ensemble de milieux naturels encore présent dans le bassin versant.

D'autres stratégies d'aménagement consistent également à réduire au maximum les superficies couvertes par des surfaces imperméables telles que l'asphalte et le béton. La densification des quartiers qui intègre davantage de surfaces végétalisées, comme le «Smart Growth», la densification verte et le «Low impact development», est une approche urbanistique de plus en plus mise de l'avant par les municipalités du Québec ainsi qu'ailleurs dans le monde. Ces nouvelles tendances intègrent adéquatement la GDEP puisqu'elles réduisent au maximum la présence de surfaces imperméables et augmentent les superficies qui permettent à l'eau d'être captée.

Voici différents exemples :

- Réduction de la largeur des rues;
- Réduction des surfaces de stationnement extérieures et utilisation de matériaux perméables;
- Préservation des espaces verts;
- Maximisation des surfaces végétalisées avec des arbres, des arbustes (avec des plantes indigènes);
- Préservation des arbres matures et plantation de nouveaux;
- Implantation de toits et murs végétalisés;
- Soutien de la pratique de l'agriculture urbaine (espaces, réglementation, etc.).

Une fois la mise en application faite de ces stratégies d'aménagement du territoire, on peut avoir recours à différentes mesures ou pratiques de gestion optimale des eaux de pluie pour diminuer davantage la quantité d'eau de ruissellement produite, ralentir son écoulement et réduire sa charge polluante (Boucher, 2010). Les objectifs recherchés par ces mesures consistent à optimiser l'infiltration des eaux de ruissellement à la source, c'est-à-dire le plus près possible d'où elle sont générées, et de protéger la qualité de l'eau des milieux récepteurs en favorisant la filtration des eaux de ruissellement et en ralentissant la vitesse d'écoulement vers les cours d'eau de manière à réduire l'effet d'érosion des rives. Différentes mesures ou pratiques de gestion optimales des eaux pluviales (PGO) suivent le chemin de l'eau de l'amont vers l'aval et peuvent être classées selon trois catégories en fonction de leur localisation dans le parcours de l'eau :

1. Les **mesures de contrôle à la source** permettent à l'eau des précipitations de s'infiltrer là où elles tombent ou sur le même terrain (résidentiel, commercial, industriel ou institutionnel);
2. Les **mesures de contrôle en réseau** s'intègrent par exemple à la trame de rue;
3. Les **mesures de contrôle en aval** recueillent en fin de parcours les eaux de ruissellement qui n'ont pu être infiltrées dans les catégories précédentes (voir les exemples à l'Annexe 2).

La mise en place de ces stratégies, mesures et pratiques requiert d'avoir recours aux compétences de tous les services municipaux. En effet, la gestion des eaux pluviales doit être prise en compte notamment dans la planification territoriale par les aménagistes et les urbanistes.

Différents ouvrages peuvent être consultés relativement à la gestion durable des eaux pluviales. Les deux principaux ont été produits par deux ministères provinciaux. Le premier, plus général, documente l'approche dans son ensemble et s'intitule *La gestion durable des eaux de pluie – Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable*. Le deuxième ouvrage offre un excellent support technique dans la mise en œuvre de la GDEP puisqu'il présente une approche d'ingénierie face aux différentes PGO et intègre les calculs des quantités d'eaux de ruissellement à gérer et les spécificités techniques rattachées à chacune des PGO. Il s'agit du *Guide de gestion des eaux*

pluviales du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP, s.d). Nous sommes au fait que la Ville de Québec exige des taux d'infiltration plus restrictifs dans ce bassin versant pour les nouveaux développements. Nous croyons toutefois qu'il est possible d'en faire encore plus, de faire preuve d'innovation et de mettre en place des mesures de gestion des eaux de pluie sur l'ensemble du bassin versant, que ce soit au niveau des terrains privés que des rues ou des espaces publics.

CONCLUSION

L'Organisme des bassins versants de la Capitale comprend que le projet de réaménagement de la rivière Lorette tel que présenté dans l'étude d'impact est un projet qui vise à solutionner rapidement la problématique d'inondation dans ce secteur pour protéger les personnes et les biens, mais désire également mettre de l'avant la planification de l'aménagement du territoire comme solution complémentaire à la problématique des inondations en aval de la rivière Lorette.

Ainsi plusieurs recommandations dans notre mémoire vont en ce sens. Nous croyons aussi que l'approche de gestion intégrée par bassin versant doit être préconisée afin que celle-ci s'applique autant dans la planification du territoire que dans l'adoption de mesures immédiates d'intervention. Cette approche permet également de tenir compte de l'impact cumulatif des problématiques, mais également des actions et des politiques à appliquer qui peuvent influencer positivement l'état des cours d'eau et la santé des écosystèmes.

En considérant les impacts cumulatifs sur les milieux, l'approche de gestion intégrée permet de mettre en perspective une problématique dans le contexte global dans lequel il s'insère. Dans cette perspective, nous croyons que le réaménagement de la rivière Lorette doit s'insérer dans un projet plus global ayant pour objectif la gestion durable des eaux pluviales afin de limiter au maximum, pour la situation actuelle et future, la production des eaux de ruissellement sur l'ensemble du territoire.

Quelques stratégies et mesures de contrôle des eaux de ruissellement sont présentées. Toutefois, d'autres exemples existent. Nous recommandons au promoteur de se doter d'une vision de développement à long terme, en lien avec la problématique afin de s'adapter à la réalité de ce bassin versant sensible aux inondations. Enfin, rappelons simplement le besoin d'augmenter la cohérence des décisions municipales en matière d'ingénierie, de développement, d'environnement et d'aménagement du territoire afin d'harmoniser les actions qui pourront avoir des impacts à long terme sur la collectivité.

RÉFÉRENCES

- AGGLOMÉRATION DE QUÉBEC, 2017. Schéma d'aménagement et de développement / révisé. 206 pages + annexes. En ligne: https://www.ville.quebec.qc.ca/planification_orientations/amenagement_urbain/sad/docs/SAD-04-2017.pdf Consulté le 6 juin 2017.
- BAZOGÉ, A., D. Lachance et C. Villeneuve. (2014). Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau, 64 pages + annexes.
- BENJAMIN, G., 2011. *Inondations à L'Ancienne-Lorette: Québec jugée responsable*. Le Soleil, 12 mars 2011. En ligne: <http://www.lapresse.ca/le-soleil/actualites/justice-et-faits-divers/201103/11/01-4378589-inondations-a-lancienne-lorette-quebec-jugée-responsable.php>. Consulté le 6 juin 2017.
- BIRON, Pascale, Thomas BUFFIN-BÉLANGER, Marie LAROCQUE, Sylvio DEMERS, Taylor OLSEN, Marie-Audray OUELLET, Guénoé CHONÉ, Claude-André CLOUTIER & Michael NEEDELMAN. 2013a. « Espace de liberté: un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques ». 140 p.
- BOUCHER, ISABELLE. 2010. La gestion durable des eaux de pluie, Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, coll. «Planification territoriale et développement durable», 118 p.
- BRODEUR, C., F. LEWIS, E. HUET-ALEGRE, Y. KSOURI, M.-C. LECLERC ET D. VIENS. 2007. *Portrait du bassin de la rivière Saint-Charles*. Conseil de bassin de la rivière Saint-Charles. 216 p + 9 annexes 217-340 p
- COUILLARD, L. et P. Grondin (1986) *La végétation des milieux humides du Québec*. Les Publications du Québec. Gouvernement du Québec, Québec
- Équipements ÉMU Itée c. Québec (Ville de)*, 2011 QCCS 1038. En ligne: http://www.regroupementsinistresentraide.org/EMU_17mars2011_rectif.pdf. Consulté le 6 juin 2017.
- GOVERNEMENT DU QUÉBEC, 2014. Guide de gestion des eaux pluviales. 386 pages. En ligne: <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/pluviales/guide-gestion-eaux-pluviales.pdf>. Consulté le 6 juin 2017.
- MDDEP, 2012. Les milieux humides et l'autorisation environnementale, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau et Pôle d'expertise hydrique et naturel. 41 pages + annexes. <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rives/milieux-humides-autorisations-env.pdf>
- MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES, 1973. Étude du bassin de la rivière Lorette. Direction générale des eaux, Sainte-Foy, 434 pages.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDÉLCC), s.d. *Rapport sur l'état de l'eau et des systèmes aquatiques au Québec*. En ligne: <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/rapportsurleau/Etat-eau-ecosysteme-aquatique-milieuHumides-effets.htm>. Consulté le 7 juin 2017.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MDDÉLCC), 2015. *Guide d'interprétation, Politique de protection des rives, du littoral et des plaines*

inondables, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, Direction des politiques de l'eau, 131 p.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP), s.d. Guide de gestion des eaux pluviales - Stratégies d'aménagement, principes de conception et pratiques de gestion optimales pour les réseaux de drainage en milieu urbain

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.

ORGANISME DES BASSINS VERSANTS DE LA CAPITALE, 2014. Plan directeur de l'eau. En ligne: <http://www.obvcapitale.org/plans-directeurs-de-leau-2/2e-generation/introduction2e>. Consulté le 6 juin 2017.

ROY-GOSSELIN, P-H., 2012. *Gestion des débits au barrage Samson*. Mémoire de maîtrise, Département de génie civil et de génie des eaux, Faculté de sciences et de génie, Université Laval, Québec, 131 pages + annexes

STEAKES, 2013: APPLICATION DU PRINCIPE DE RUISSELLEMENT PRÉ-DÉVELOPPEMENT DANS UN NOUVEAU DÉVELOPPEMENT DE LA VILLE DE GRANBY

TVA NOUVELLES. 2011. *Inondations de la rivière Lorette – La Ville de Québec tenue responsable*. 11 mars 2011. En ligne: <http://tvanouvelles.ca/lcn/infos/regional/archives/2011/03/20110311-163647.html>. Consulté le 6 juin 2017.

TVA NOUVELLES. 2011. *Inondations de la rivière Lorette – La Ville de Québec condamnée à verser 2 M\$*. 6 mars 2012. En ligne: <http://tvanouvelles.ca/lcn/infos/regional/quebec/archives/2012/03/20120306-173740.html>. Consulté le 6 juin 2017.

VILLE DE QUÉBEC. 2012. *Développement dans les bassins versants de prises d'eau à Québec, Guide du promoteur*. En ligne. https://www.ville.quebec.qc.ca/gens_affaires/implantation-projets-immobiliers/projets-residentiels/developper_bassins_versants.aspx. Consulté le 7 juin 2017.

VILLE DE QUÉBEC, 2014. Zone à risque d'inondation - Permis de construire et certificat d'autorisation – Clause de dénonciation de risques, 17 novembre 2014, pagination diverse.

VILLE DE QUÉBEC, 2017. Contexte et perspective d'aménagement du bassin versant de la rivière Lorette, présentation, 20 pages.

VILLE DE QUÉBEC, 2017. Projet de réaménagement de la rivière Lorette – Secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, à Québec et à L'Ancienne-Lorette, document de présentation, mai 2017, 53 pages.

WSP. 2016. Mesures permanentes pour contrer les inondations de la rivière Lorette, secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, Villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette – Addenda au rapport d'étude d'impact sur l'environnement daté de juin 2013 – Tome 2 de 2 : Étude d'impact sur l'environnement. Version préfinale. Rapport produit pour la Ville de Québec. 289 pages et annexes.

WSP. 2017. Mesures permanentes pour contrer les inondations de la rivière Lorette, secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, Villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette – Addenda au rapport d'étude d'impact sur l'environnement daté de juin 2013 – Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement. Rapport produit pour la Ville de Québec. 78 pages et annexes.

ANNEXE 1: COEFFICIENT DE RUISSELLEMENT UTILISÉ PAR UTILISATION DU SOL ADAPTÉ DE MDDEFP, SD.

Utilisation du sol	Coefficient de ruissellement
Commerce de gros et entreposage	0.95
Commerce de vente au détail	0.95
Résidentiel faible densité	0.3
Résidentiel moyenne densité	0.50
Résidentiel haute densité	0.7
Mixité résidentiel et commerciale	0.7
Industriel	0.9
Extraction	0.8
Administration et service	0.8
Parc espace vert	0.7
Loisir et culture	0.13
Institutionnel	0.5
Mixité résidentiel et administration	0.5
Réseau équipement de transport	0.4
Service d'utilité publique	0.2
Terrain vague et bâtiment vacant	0.2
Routes pavées	1
Agriculture	0.2
Forêt	0.25
Hydrographie	0

ANNEXE 2 : EXEMPLES DES MESURES OU PRATIQUES DE GESTION OPTIMALE DES EAUX PLUVIALES (PGO)

Cette annexe présente, s'en s'y limiter, des exemples de mesures ou pratiques de gestion optimale des eaux pluviales (PGO) recensées dans «La gestion des eaux de pluie - Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable » (Boucher, 2010) et dans le mémoire de maîtrise de Skeates, 2013.

1: MESURES DE CONTRÔLE À LA SOURCE

1.1: DÉBRANCHEMENT DES GOUTTIÈRES

Avec cette mesure, l'eau des gouttières en provenance des résidences n'est plus acheminée vers le réseau de drainage de la ville ou vers les surfaces imperméables à proximité comme les rues ou les entrées d'auto. Dans la mesure où le but est de réduire le ruissellement sur les terrains, l'eau des gouttières peut, dans certains cas, être acheminée directement vers un puits d'infiltration, un baril de pluie, une surface perméable ou une combinaison de plusieurs mesures. Lors d'un débranchement de gouttières, des chaînes d'eau de pluie peuvent aussi être installées comme solutions alternatives aux descentes de gouttières traditionnelles, mais ceci n'est pas recommandé lorsque les gouttières sont redirigées vers des barils de récupération des eaux de pluie.

1.2: DÉBRANCHEMENT DU DRAIN DE FONDATION

Le débranchement du drain de fondation au réseau municipal est aussi une mesure efficace de contrôle de l'eau de pluie à la source. Avec le débranchement du drain, l'eau est envoyée dans un autre système, tel qu'un puits absorbant ou un système de biorétention, suivant le même principe que le débranchement des gouttières. Ainsi les volumes d'eau à traiter lors d'événement de pluie sont réduits et la capacité du réseau pluvial est maintenue.

1.3: PAVAGE PERMÉABLE

Le pavage perméable permet à l'eau de s'infiltrer à travers du revêtement au lieu de ruisseler sur la surface. Cette mesure réduit la quantité d'eau de ruissellement. Il existe plusieurs types de pavage perméable, dont le béton et l'asphalte poreux, les pavés poreux, les mailles de plastiques ou géogrilles, etc. Des travaux de recherches sur la contribution du pavage perméable à la gestion des risques hydrologique en milieu urbain sont actuellement en cours par les professeurs Mme Sophie Duchesne de l'INRS-ETE et Mme Geneviève Pelletier, de l'Université Laval.

1.4: JARDIN DE PLUIE

Les jardins de pluie, aussi nommé «aire de biorétention» consistent en de légères dépressions dans le sol, contenant des végétaux adaptés aux conditions d'humidité, où peuvent être acheminées les eaux de ruissellement des toitures ou des aires pavées à proximité des résidences. Le sol et les végétaux choisis lors de la conception des jardins de pluie sont sélectionnés aussi en fonction de leur contribution à la biorétention permettant à la fois de contrôler la quantité et la qualité de l'eau de ruissellement sur un site. Esthétiquement et visuellement, les jardins de pluie ressemblent à une platebande conventionnelle et s'intègrent donc facilement dans les aménagements paysagers des particuliers, mais sont conçus de façon à simuler les conditions hydrologiques naturelles.

1.5: BANDE DE VÉGÉTATION FILTRANTE

Les bandes de végétation filtrantes sont des aménagements végétalisés sur une pente douce où l'écoulement des eaux de ruissellement s'effectue en nappe et qui sert essentiellement à infiltrer l'eau, à ralentir l'écoulement et à favoriser l'infiltration. Cet aménagement est principalement situé en amont des jardins de pluie et peut servir de mesure de prétraitement de l'eau.

1.6: CITERNE D'EAU OU BARIL DE RÉCUPÉRATION DE L'EAU DE PLUIE

Ces mesures consistent à recueillir l'eau des toitures des bâtiments par l'intermédiaire des gouttières. L'eau accumulée à chaque pluie peut ensuite servir pour l'entretien paysager ou pour les potagers. Dans certains cas, ces systèmes peuvent également permettre d'alimenter les toilettes ou d'autres appareils qui pourraient être conçus pour l'utilisation d'eau de pluie.

1.7: TOITURE VÉGÉTALE

Les toitures végétales, comme le nom l'indique, sont des toits commerciaux, institutionnels ou résidentiels qui sont transformés en jardin ou en toit uniquement végétalisé. Il existe différents types de toitures végétales qui doivent être adaptées aux structures des bâtiments, à l'environnement ainsi qu'au budget des propriétaires. Selon ces contraintes, l'utilisation des toits verts peut varier allant du potager, à la culture de petites plantes, aux installations récréatives ou simplement être utile à la réduction des îlots de chaleur urbains ou à la réduction des volumes d'eau de pluie dans le réseau pluvial. En effet, les toitures végétales permettent de retenir les eaux de pluie et de réduire la quantité qui ruissellera vers le drain pluvial.

1.8: PUIITS ABSORBANT OU D'INFILTRATION

Le puits absorbant, drainant ou percolant est une petite fosse qui capte les eaux de ruissellement dans les vides créés à partir d'une matrice de pierre, et est généralement construit à proximité des bâtiments. Ces petites fosses permettent de recueillir les eaux de toitures ou des surfaces perméables

adjacentes aux bâtiments pour les acheminer graduellement vers les couches les plus profondes du sol en place.

2: MESURES DE CONTRÔLE EN RÉSEAU

2.1 : LES NOUES ET FOSSÉS VÉGÉTALISÉS

Le rôle des noues et des fossés végétalisés est non seulement de retenir et d'acheminer les eaux de ruissellement dans un exutoire, mais aussi de permettre leur traitement par les végétaux. La noue comporte un fond drainant constitué de sols perméables et est parfois munie d'un drain perforé. Cet aménagement est conçu pour se drainer rapidement et s'adapte très bien à certains secteurs résidentiels où elles peuvent prendre la forme de l'extension de la cour avant qui elle est gazonnée. Les fossés sont quant à eux particulièrement adaptés pour les rues et les routes de par leur nature linéaire. Dans les milieux résidentiels de faible densité, l'implantation de ces mesures de GDEP peut constituer une solution de remplacement des puisards et des conduites souterraines traditionnelles et souvent moins coûteuses à installer.

3: MESURE DE CONTRÔLE EN AVAL

3.1 LES BASSINS ET LES MARAIS FILTRANTS

Ces aménagements sont conçus pour recevoir les eaux de ruissellement en temps de pluie. Il existe deux différents types de bassins qui peuvent être conçus, soit le bassin sec et le bassin de retenue permanente. Les bassins secs sont des dépressions végétalisées conçues pour retenir les eaux de ruissellement lors d'événements de pluie, mais qui se vident sur une période relativement courte. Les bassins servent donc, dans ce cas, au stockage temporaire des eaux pluviales et ne possèdent pas de fonction filtrante des eaux. Les bassins de retenues permanentes sont quant à eux conçus de manière à créer un petit lac de façon permanente et qui favorise entre autres les mécanismes de décantation des matières en suspension et l'élimination des polluants. Pour leur part, les marais filtrants sont des étendues d'eau moins profondes que les bassins et en partie envahies par des végétaux qui opèrent des mécanismes de filtration naturelle de certains polluants.