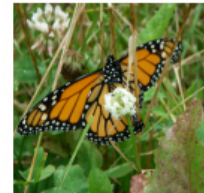




AVIS SUR LE PROJET DE RÉAMÉNAGEMENT DE LA RIVIÈRE LORETTE – SECTEUR DU BOULEVARD WILFRID-HAMEL, À QUÉBEC ET L'ANCIENNE- LORETTE

RÉALISÉ PAR LE CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DE LA CAPITALE-NATIONALE

juin 2017



Coordination

Alexandre Turgeon, directeur général

Recherche et rédaction

Stéphane Schaal, coordonnateur – énergie et changements climatiques

Coline Schartz, Chargée de projets – Conservation et mise en valeur des écosystèmes

Collaboration

Caroline Brodeur, directrice générale adjointe aux projets et opérations

Frédéric Lewis, directeur matières résiduelles, conservation et mise en valeur des écosystèmes

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières	4
Notre vision	7
Recommandations du CRE-Capitale-Nationale	8
Une solution d'ingénierie pour la gestion d'un problème global.....	8
En quoi consiste la gestion intégrée du territoire et des ressources.....	9
Proposition du promoteur faisant fi des avancées des connaissances scientifiques en matière de gestion de cours d'eau et d'adaptabilité aux changements climatique : de l'espace de liberté des cours d'eau	10
Services écologiques associés aux espaces de liberté; les services de régulations	11
Réduction de la vulnérabilité des citoyens en facilitant l'adaptation aux risques	12
Conservation de la ressource à des fins récréatives et récréotouristiques	12
Avantages économiques	13
Reconnaître les biens et services hydrologiques apportés par les milieux naturels	14
Réduire les surfaces imperméabilisées pour une gestion durable des eaux.....	16
Garder les eaux pluviales hors réseaux	25
Les pouvoirs d'aménagement appartiennent aux MRC et aux municipalités	26
Conclusion	27



Le Conseil régional de l'environnement de la Capitale-Nationale (CRE-Capitale nationale) est un organisme à but non lucratif qui fut créé en 1989 à la suite d'une série de rencontres entre groupes environnementaux, groupes socioéconomiques et intervenants publics. Il regroupe des associations, des institutions et des individus ayant à cœur la défense des droits collectifs pour un environnement de qualité, particulièrement dans la région de la Capitale-Nationale.

Sa mission première consiste à promouvoir l'insertion des valeurs environnementales dans le développement régional en préconisant l'application du développement durable et la gestion intégrée des ressources. La stratégie du CRE-Capitale nationale privilégie la concertation régionale, les actions de sensibilisation, les projets concrets avec les intervenants du milieu et la conception d'instruments de diffusion.

Le CRE-Capitale nationale a pour objectifs :

- de regrouper les organismes, institutions, entreprises et individus œuvrant à la préservation de l'environnement et au développement durable de la région de Québec ;
- d'analyser et de rendre prioritaires les éléments de la problématique environnementale régionale ;
- de promouvoir les stratégies et les moyens d'action pour résoudre à la source les problèmes environnementaux ;
- de représenter les membres aux diverses instances de concertation régionale.

Comme défini dans le protocole d'entente avec le ministère de l'Environnement, du Développement durable et de la Lutte contre les Changements climatiques, le CRE-Capitale nationale a pour mandats :

- de regrouper et représenter des organismes environnementaux ainsi que des organismes publics ou privés, des entreprises, des associations et des individus intéressés par la protection de l'environnement et par le développement durable d'une région, auprès de toutes les instances concernées et de la population en général, et ce, à des fins purement sociales et communautaires, sans intention pécuniaire pour ses membres;
- de favoriser la concertation et les échanges entre les organisations de la région et d'assurer l'établissement de priorités et de suivis en matière d'environnement dans une perspective de développement durable;
- de favoriser et de promouvoir des stratégies d'action concertées en vue d'apporter des solutions aux problèmes environnementaux et participer au développement d'une vision globale du développement durable de la région par de la sensibilisation, de la formation, de l'éducation et d'autres types d'actions;
- d'agir à titre d'organisme ressource au service des intervenants régionaux œuvrant dans le domaine de l'environnement et du développement durable;
- de réaliser des projets découlant de son plan d'action;
- de favoriser par la concertation et par le partage d'expertise la mise sur pied de projets par le milieu (organismes, groupes ou individus);
- de collaborer d'un commun accord aux projets dont le milieu est déjà responsable (organismes, groupes ou individus);
- de participer à tout mandat confié par le ministre et ayant fait l'objet d'une entente mutuelle précisant les conditions de réalisation du mandat, dont les consultations.

Québec, le 7 juin 2017

Monsieur Denis Bergeron
Président de la Commission
Bureau d'audiences publiques sur l'environnement
Édifice Lomer-Gouin
575, rue Jacques-Parizeau, bureau 2.10
Québec (Québec) G1R 6A6

OBJET : Avis sur le projet de réaménagement de la rivière Lorette, à Québec et L’Ancienne-Lorette

Monsieur,

Organisme d’intérêt public, le Conseil régional de l’environnement – région de la Capitale-Nationale (CRE-Capitale nationale) contribue depuis 1989, partout dans la région, à promouvoir l’insertion des valeurs environnementales dans le développement régional en préconisant l’application du développement durable et la gestion intégrée des ressources. Notre stratégie privilégie une approche axée sur la concertation, les actions de sensibilisation, les projets concrets avec les intervenants du milieu et la conception d’instruments de diffusion.

Le CRE-Capitale nationale remercie la Commission du BAPE de le recevoir dans le cadre de la consultation publique sur le projet de réaménagement de la rivière Lorette – secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, à Québec et L’Ancienne-Lorette. Précisons d’emblée que nous n’avons pu nous livrer à l’étude approfondie de tous les documents déposés ; cet avis est donc fragmentaire, mais cible, nous le pensons, les arguments essentiels au débat pour un projet de cette ampleur.

Cet avis se concentre sur trois priorités qui, selon nous, devraient être au cœur de la réflexion en matière d’aménagement de bassin versant, d’un cours d’eau, de protection contre les inondations et de sécurité :

- Reconnaître les biens et services hydrologiques apportés par les milieux naturels
- S’inspirer dans l’aménagement et le Ré-aménagements d’un cadre hydrogéomorphologique pour la gestion durable de nos cours d’eau.
- Réduire les surfaces imperméables
- Garder les eaux pluviales hors réseaux

Cet avis présente également des cas d’exemple de projets réalisés, pour la plupart, au Québec et qui illustrent les innovations en matière de gestion durable des eaux de ruissellement, car il s’agit bien là de l’enjeu prioritaire. En espérant que ces « *bons coups* » puissent éclairer le travail de la Commission.

Cordialement,

Alexandre Turgeon, Directeur général

NOTRE VISION

Le CRE-Capitale nationale souhaite partager aux membres de la Commission du BAPE sa vision pour une croissance équilibrée et durable de l'Agglomération de Québec ; une croissance qui prend en compte la nécessité de réduire les impacts sur l'environnement des développements actuels et futurs tout en préservant au maximum la nature en ville.

Mieux développer nos milieux de vie

Bien que le développement à l'intérieur des bassins versants ne soit ni souhaitable, ni souhaité, il s'agit d'une réalité avec laquelle nous devons composer. À ce titre, nous pensons qu'il peut également s'agir d'une opportunité ; une occasion pour faire autrement. Le CRE encourage donc les acteurs du territoire, la Ville de Québec et de L'Ancienne-Lorette, à se doter d'une vision claire, d'anticiper l'avenir de ce secteur.

L'étalement urbain : un phénomène à contrôler

Le phénomène d'étalement urbain engendre des impacts non négligeables sur nos milieux de vie : perte de milieux naturels et de terres agricoles, augmentation de surfaces imperméables et du ruissellement urbain, expansion des infrastructures et non-rentabilisation de celles-ci, ainsi que l'augmentation des émissions de GES par capita. Le CRE soutient l'idée de rompre au plus vite avec les pratiques urbanistiques actuelles datant des années 50 au profit de stratégies d'aménagement visant à rebâtir la ville sur la ville.

La nature dans la ville : des bénéfices qui transcendent les gains économiques et qui favorisent l'adaptation aux changements climatiques

En milieu urbain, les services écologiques que fournissent les milieux naturels sont reconnus au niveau économique, socioculturel et environnemental. Les milieux naturels fournissent en effet des bénéfices pour la santé publique, la protection des infrastructures urbaines et la réduction des impacts négatifs des changements climatiques comme la prolifération des îlots de chaleur et la multiplication d'épisodes de précipitations extrêmes. Pour penser l'adaptation, il faut d'abord reconnaître que les changements climatiques ont pour conséquences des crues plus fréquentes, des étiages plus prononcés et des érosions plus importantes. Ils ont aussi pour conséquence des changements de qualité de l'eau ainsi que de sa capacité de dilution dus à l'augmentation de température de l'eau. Celle-ci affecte également la biodiversité en modifiant les habitats, par des périodes d'assèchement ou d'inondations périodiques ou prolongées des milieux humides riverains. L'aménagement du secteur à l'étude ne peut s'en détacher pour le bien être des communautés.

RECOMMANDATIONS DU CRE-CAPITALE-NATIONALE

UNE SOLUTION D'INGÉNIERIE POUR LA GESTION D'UN PROBLÈME GLOBAL

Nous souhaitons commencer notre propos par une citation tirée de la conclusion du rapport «Étude du bassin de la rivière Lorette» datant de 1973.

«L'homme est le principal artisan de la détérioration de son milieu. Cet énoncé s'applique intégralement au réseau hydrologique du bassin de la Rivière Lorette et notre étude a démontré effectivement que les problèmes d'inondation, d'érosion et de pollution associés à la rivière et ses affluents engendrés en majeure partie par l'action de l'homme lui-même.»

Cela étant dit, le portrait du bassin versant de la Lorette montre que les enjeux y sont complexes et multiples. À ceux-ci s'ajoute la nécessité pour les municipalités de maximiser la sécurité des citoyens, d'assurer un niveau de protection égal pour tous, de mettre en place une solution durable et finalement d'atténuer les impacts des débordements.

Pour répondre à ces enjeux, des investissements considérables ont été réalisés depuis 2008 : barrages aménagés, ponts refaits, postes de pompage et mesures temporaires d'urgence. Ces travaux visaient à rehausser le seuil d'inondation de la rivière à 70 m³/s, soit une hausse de 20 m³/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 m³/s, correspondant à une prévision de 100 ans - climat futur.

Ces investissements sont louables et importants et nous comprenons que l'Agglomération désire 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.

Malgré tout, nous avons quelques réserves et questionnements quant aux solutions proposées. Pour ne prendre qu'un exemple, l'augmentation de la capacité hydraulique de la rivière nous apparaît comme un non-sens, un classique de l'ingénierie obsédée par la gestion des flux.

Pour le CRE, la solution proposée reste incomplète et ne reflète pas la complexité des enjeux : la cause ; l'urbanisation et sa conséquence ; l'imperméabilisation des sols.

Notre principale recommandation : gérer la problématique de la rivière Lorette dans une perspective de gestion intégrée de l'eau par bassin versant. Ce qui implique non seulement l'adoption de mesures immédiates d'intervention, mais aussi des mesures de planification du territoire à long terme.

EN QUOI CONSISTE LA GESTION INTÉGRÉE DU TERRITOIRE ET DES RESSOURCES

Le mode de gestion proposé, même si le promoteur met de l'avant des études menées sur l'ensemble du bassin versant, ne répond pas très bien aux exigences d'une gestion intégrée des écosystèmes, des ressources et du territoire selon la grille de lecture classique proposée par Grumbine (1994). Après avoir fait une méta analyse relativement complète sur les écrits des auteurs ayant construit ce courant de pensée, Grumbine souligne que la gestion écosytémique s'appuie sur le développement des thèmes récurrents qui sont les suivants:

1) Contexte hiérarchique des écosystèmes nichés les uns dans les autres (non compatible avec l'idée de convertir une rivière en strict canal d'écoulement), 2) reconnaissance des limites des écosystèmes et importance des écotones (mis à mal par l'absence d'espace de liberté accordé au cours d'eau), 3) reconnaissance et maintien de l'intégrité écologique (perturbation des processus hydrogéomorphologiques intrinsèques de la rivière Lorette), 4) la collecte de données en continue 5) le suivis des résultats, 6) la gestion adaptative (n'est pas une gestion adaptative puisqu'elle ne considère aucun changement d'usages sur le territoire et très peu l'adaptabilité aux changements climatiques), 7) la coopération inter organisationnelle (visiblement, les outils développés et mis de l'avant par l'OBV de la Capitale n'ont pas été intégrés, donc on ne peut parler d'une telle coopération), 8) les changements organisationnels dans la gestion et l'aménagement (on constate plutôt une vision traditionnelle de l'aménagement du territoire et des ressources), 9) définition claire de la place de l'humain dans l'écosystème (Il y a matière à débattre de la place des constructions dans la plaine inondable), 10) la reconnaissance des valeurs d'usages et des biens et services écologiques au delà de la science brute (les critères d'ingénierie ont clairement précédé sur les autres valeurs et usages, comme par exemple l'augmentation de la canopée urbaine promu par la vision de l'arbre, et la lutte aux îlots de chaleur dont dépend la santé publique).

La plupart des maîtres à penser en la matière s'entendent également pour dire que les buts de la gestion écosytémique et intégrée des ressources et du territoire sont; 1) le maintien de populations viables de toutes les espèces indigènes in situ (ne sera clairement pas le cas pour l'herpétofaune en bordure de cours d'eau); 2) le maintien des écosystèmes présents et de leur poids relatif dans la représentation (non compatible avec une homogénéisation des conditions de l'écoulement tel que promu); 3) le maintien des processus écologiques qui ont permis l'évolution et l'adaptation des écosystèmes (régimes de perturbation, processus hydrologiques, cycle des nutriments, etc.) (serait compatible avec un mode de gestion avec espaces de liberté, ce n'est pas le cas) 4) modalités de gestion permettant d'avoir une portée spatiale significative à l'échelle temporelle des écosystèmes; 5) accommodation des usages et des valeurs chères aux humains à l'intérieur de ces contraintes et non l'inverse.

En regard du développement des thèmes, des buts et objectifs, on peut s'entendre pour dire que le projet du promoteur ne répond pas à l'esprit d'une gestion intégrée des écosystèmes, des ressources et du territoire

Grumbine, R. Edward. 1994 What is Ecosystem management? Conservation Biology Vol 8, No. 1

PROPOSITION DU PROMOTEUR FAISANT FI DES AVANCÉES DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES EN MATIÈRE DE GESTION DE COURS D'EAU ET D'ADAPTABILITÉ AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUE : DE L'ESPACE DE LIBERTÉ DES COURS D'EAU

RECOMMANDATION 1

Exiger du promoteur une justification de ses choix d'aménagement non conforme à l'état des connaissances et avancées des scientifiques en matière de gestion de cours d'eau et d'adaptabilité aux changements climatiques .

La gestion intégrée des cours d'eau par espace de liberté est un mode de territoire et des cours d'eau qui consiste à maintenir les processus hydrogéomorphologiques afin de préserver les rives et les zones d'érosion, en limitant les interventions anthropiques dans cet espace. L'étude menée en 2013 par Pascale Biron détaille ce concept et l'importance d'en tirer profit (Biron et al., 2013).

Elle peut être consultée pour plus de détails : Biron, P., T. Buffin-Bélanger, M. Larocque, S. Demers, T. Olsen, M. A. Ouellet, G. Choné, C. A. Cloutier, M. Needelman, 2013. Espace de liberté : un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques. 125 p. [En ligne, consulté le 10 mai 2017] https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportBironetal2013_FR.pdf

L'espace de liberté fait référence aux portions de terrain susceptibles d'être inondées en période de crue et représente l'espace où le cours d'eau se déplace latéralement, en fonction de la dynamique naturelle d'érosion et de sédimentation. Cet espace de liberté inclut également les milieux humides riverains. Il est la somme de l'espace de mobilité du lit des cours d'eau (récurrence de 50 ans) et de l'espace d'inondabilité qui est celui à risque d'inondations.

Ce cadre de gestion intégré prend en considération l'hydrogéomorphologie des rivières en évitant au maximum la restriction du mouvement du cours d'eau dans un espace façonné par les interventions anthropiques, soit l'inverse de ce que propose le promoteur. Habituellement, les crues et l'érosion des berges ne posent des difficultés que dans les aires où les infrastructures urbaines et agricoles restreignent l'espace alloué au cours d'eau (situation que propose de renforcer le promoteur du projet). Ce mode de gestion et d'aménagement permet de maintenir les fonctions physiques naturelles des cours d'eau, augmente leur résilience et permet une approche durable du phénomène.

SERVICES ÉCOLOGIQUES ASSOCIÉS AUX ESPACES DE LIBERTÉ; LES SERVICES DE RÉGULATIONS

RECOMMANDATION 2

EXIGER DU PROMOTEUR UNE PLUS GRANDE ALLOCATION D'ESPACE POUR LA CRÉATION DE MÉANDRES ET DE BRAS DE DÉCHARGEMENT.

Avec la présence d'espaces de liberté, on se dote et maintient les milieux humides riverains situés dans les plaines d'inondation. Ils offrent de nombreux services écologiques tels que la filtration de l'eau et la régulation des crues. En période de montée rapide de eaux, ces milieux freinent les mouvements hydriques. Ils ont la capacité de stocker l'excès d'eau et de la relâcher lentement en période d'étiage afin d'une part de réduire ou retarder le risque d'inondations associé aux pics de crues, et d'autre part de maintenir le débit de la rivière en climat sec. Ces milieux améliorent également la qualité de l'eau. Nombre de services écosystémiques rendus par les milieux humides sont directement liée aux interactions entre les eaux souterraines et la rivière, d'où l'importance de préserver des espaces de liberté en nombre et taille suffisants pour permettre la connectivité rivière-nappe phréatique (Biron et al., 2013).

L'aménagement d'espaces de liberté rend surtout possible la conservation de méandres. Ces méandres permettent notamment la réduction du débit du cours d'eau et l'augmentation du temps de concentration (réduction de la vitesse de transmission des crues). La vitesse va être réduite d'une part avec la sinuosité de ces méandres, et d'autre part avec la rugosité associée à la végétation présente dans le cours d'eau, aux abords de celui-ci ou encore dans les milieux humides riverains. Le déplacement des méandres de la rivière est un processus naturel qui permet au cours d'eau de dissiper son trop-plein d'énergie, et le phénomène de débordement est essentiel pour les crues.

La gestion intégrée des cours d'eau par espace de liberté est un mode de gestion et d'aménagement qui s'inscrit exactement à l'opposé de ce que propose la gestion traditionnelle des eaux qui vise à évacuer le plus rapidement possible les volumes tout en accordant qu'un espace restreint au cours d'eau (ce que prône le promoteur). Le promoteur propose dans son projet deux minuscules bras de débordement, mais n'envisage jamais de revoir l'utilisation et le réaménagement des territoires adjacents.

RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES CITOYENS EN FACILITANT L'ADAPTATION AUX RISQUES

RECOMMANDATION 3

Faire une cartographie basée sur la dynamique des cours d'eau doit déterminer des zones de construction interdite ou, à titre de compromis, sévèrement requalifiée.

La gestion intégrée des cours d'eau par espace de liberté aura pour conséquence d'augmenter la capacité d'anticipation des citoyens et donc leur résilience face aux inondations et aux érosions, et ainsi de diminuer leur vulnérabilité. En améliorant la santé des cours d'eau, les infrastructures environnantes seront donc mieux protégées et pour ce faire une cartographie basée sur la dynamique des cours d'eau doit déterminer des zones de construction interdite ou, à titre de compromis, sévèrement requalifiée.

CONSERVATION DE LA RESSOURCE À DES FINS RÉCRÉATIVES ET RÉCRÉOTOURISTIQUES

RECOMMANDATION 4

Proposer un aménagement qui soit favorable à la santé publique et en cohérence avec la vision de l'arbre dont s'est doté la ville de Québec.

L'aménagement de plaines est d'espaces libres sur les rives des cours d'eau va permettre la création de paysage plus attrayants, ceci favorisant la mise en place d'activités de loisirs. La rivière est plus attractive pour les riverains, des espaces verts sont créés permettant ainsi de contribuer à l'amélioration de la santé publique. Par ailleurs, le projet mis de l'avant par le promoteur n'intègre pas sa récente Vision de l'arbre visant l'augmentation du couvert arboré, il s'en éloigne. Or, quiconque consulte la cartographie des ilots de chaleur répertoriés (voir : <http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/gouvouvert/>) constate que le secteur à l'étude est fortement touché par le phénomène et que la rivière Lorette est le seul refuge thermique qui s'y trouve. L'exercice est frappant. Comme porte-parole du Mouvement toile verte, le CRE – Capitale Nationale se doit de le relever.

AVANTAGES ÉCONOMIQUES

RECOMMANDATION 5

Exiger du promoteur une analyse économique comparative de l'implantation d'un espace de liberté, tenant compte des bénéfices non marchands retirés des services écologiques, et de l'implantation de structures artificielles telles que proposées dans la planification actuelle afin d'en tirer la solution la plus avantageuse économiquement.

Dans certaines conditions observées, l'aménagement d'espaces de liberté serait économiquement avantageux, malgré la perte de certains droits (ex : construire, qui est par ailleurs un avantage discutable à cet endroit). Cela est dû, notamment, aux coûts de protection des berges stabilisées actuelles ou futures, et de protection des usages des sols adjacents, qui seraient réduits. De plus, des bénéfices découlant des services écologiques seraient obtenus. L'analyse avantages-coûts qui se base sur la quantification de ces services écologiques suggère que « l'addition des bénéfices environnementaux dus à la création de milieux humides et à l'élargissement de bandes riveraines de 15 m, ajoutée aux réductions des coûts de protection des berges tout au long des 50 ans, est nettement supérieure au coût d'implantation de l'espace de liberté. » (Biron et al., 2013). Nous reconnaissons d'emblé que l'étude de Mme Biron n'offre pas de comparable au milieu fortement urbanisé de la zone d'étude, ainsi nous recommandons au promoteur de suppléer à cette lacune et de réaliser l'évaluation.

Une recherche américaine datant de 2005 portant sur les efforts de restauration des rivières vient appuyer ce constat. Celle-ci a estimé que le coût de restauration des cours d'eau aux États-Unis dépassait le milliard de dollars. 13 types d'interventions sont répertoriés dans cette étude comme les postes de dépenses en matière de restauration des rives, et les 3 plus importants sont l'amélioration de la qualité de l'eau, la revégétalisation des berges et l'amélioration de l'habitat du poisson. Or, ces trois activités peuvent être évitées partiellement ou totalement en utilisant la méthode d'aménagement par espace de liberté (Bernardt, E. S., M. A. Palmer, J. D. Allan, G. Alexander, K. Barnas, S. Brooks, J. Carr, S. Clayton, C. Dahm, J. Follstad-Shah, D. Galat, S. Gloss, P. Goodwin, D. Hart, B. Hassett, R. Jenkinson, S. Katz, G. M. Kondolf, P. S. Lake, R. Lave, J. L. Meyer, T. K. O'Donnell, L. Pagano, B. Powell et E. Sudduth. 2005. Synthesizing U.S. river restoration efforts. *Science*, 308 (5722) : 636-7.).

Monsieur Benoit Limoges, biologiste consultant, a tenu le 11 mai 2017 une conférence portant sur la diminution estimée de la valeur monétaire du patrimoine naturel et de la nature en ville due à la perte des milieux naturels suite à un aménagement passéiste du territoire. Son étude (Avis de Benoit Limoges sur la perte de forêt à Charlesbourg du 22 avril 2017. 7p.) rapporte que le capital naturel de Québec génère de nombreux dividendes et qu'un gain financier peut parfois dissimuler une lourde perte sociale. En effet, le capital naturel génère de nombreux bénéfices écologiques qui contribuent à la santé humaine en réduisant la mortalité liée aux maladies cardiovasculaires, à la sécurité en stabilisant les conditions du milieu, à la connaissance et au plaisir des personnes qui fréquentent ces milieux naturels ou résident à proximité. Ce constat s'applique au cas de la rivière Lorette puisque le projet prévoit une diminution de la canopée, un déboisement des berges malgré une revégétalisation partielle par la suite avec des herbacées et des arbustes.

RECONNAÎTRE LES BIENS ET SERVICES HYDROLOGIQUES APPORTÉS PAR LES MILIEUX NATURELS

RECOMMANDATION 6

Favoriser la détention temporaire des eaux – les trois «f»

Considérant les bienfaits et les services hydrologiques apportés par les milieux naturels, le CRE recommande de prioriser la conservation des milieux naturels et favoriser ainsi la détention temporaire des eaux. De telles mesures de conservation doivent être mises en œuvre non seulement en amont du bassin de la rivière Lorette, mais tout au long de la rivière et notamment au niveau du boulevard Wilfrid-Hamel, là où les travaux de réaménagement sont planifiés.

Conserver les caractéristiques naturelles des cours d'eau permet de **F**reiner l'écoulement, de **F**iltrer l'écoulement et d'**a**ffai**l**ir les débits – les trois «F». Ces trois fonctions sont essentielles et participent d'une part, à la gestion durable des eaux pluviales et d'autre part, réduisent les risques d'inondation.

RECOMMANDATION 7

Prioriser la conservation des boisés

Reconnaître les biens et services hydrologiques apportés par les milieux naturels passe également par la conservation des boisés situés sur le territoire du bassin versant de la rivière Lorette. Selon nous, cet enjeu est majeur d'autant plus que la pression urbaine est toujours plus forte dans ce secteur de l'Agglomération de Québec.

Dans le cas du bassin versant de la rivière Lorette, une partie du territoire est déjà urbanisé et largement imperméabilisé. Or, dès 1973, le rapport «Étude du bassin de la rivière Lorette» recommandait « [...] d'aménager en espaces verts publics (de préférence) ou privés de ces premiers cent pieds (minimum) en bordure des cours d'eau, d'élaborer et de mettre en œuvre un programme de reboisement systématique des berges de la rivière et de ses principaux affluents et de favoriser la régénération de la forêt dans la partie nord-ouest du bassin et le reboisement partiel du secteur est de Bélair ».

Pour cela, le CRE recommande à nouveau de minimiser l'emprise des futurs développements résidentiels au profit des espaces verts en privilégiant les projets de construction résidentielle «en grappe».



À ce titre, la MRC de Memphrémagog précise dans son Plan d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA) qu'il faut «minimiser l'empreinte au sol du développement immobilier en regroupant les bâtiments en cellules ou grappes résidentielles et en limitant par le fait même la construction de rues et voies d'accès [p.181];»

RECOMMANDATION 8

Préserver les zones favorables à l'infiltration

Enfin, un aménagement durable de notre territoire devrait également passer par la préservation des zones favorables à l'infiltration des eaux.

RÉDUIRE LES SURFACES IMPERMÉABILISÉES POUR UNE GESTION DURABLE DES EAUX

Là encore, les recommandations tirées du rapport “Étude du bassin de la rivière Lorette” de 1973 sont éclairantes. On y évoquait notamment la nécessité [...] *d’appliquer une norme minimale d’espace libre privé (espace vert) à tout projet d’habitation (cet espace ne devant pas être inférieur à 40% de la superficie totale des planchers) ou encore de prohiber toute construction à moins de cent pieds de la rivière Lorette et de ses affluents principaux et créer ainsi des espaces de liberté pour la rivière.*

Aujourd’hui, le territoire du bassin de la Lorette est largement urbanisé et imperméabilisé par le développement immobilier, commercial et industriel. Pour le CRE, l’imperméabilisation des sols à grande échelle augmente inévitablement les quantités d’eau de ruissellement lors d’événements pluvieux intenses et contribue donc à accroître les risques d’inondation et de refoulement.

Selon nous, le projet de réaménagement de la rivière Lorette ne répondra que partiellement au problème d’inondation dans ce secteur du bassin versant de la Lorette et ne fera finalement que déplacer le problème en aval. De fait, le CRE recommande d’adopter au plus vite de nouvelles pratiques pour une gestion durable des eaux de ruissellement. Le contexte climatique et les récents événements d’inondation ayant marqué le printemps 2017 au Québec nous l’imposent.

RECOMMANDATION 9

Intégrer systématiquement la gestion durable des eaux pluviales dans les outils de planification

Le guide sur [la gestion durable des eaux de pluie](#) édité par le MAMROT est très précis quant à la gestion «traditionnelle» des eaux pluviales; «*La gestion « traditionnelle » des eaux pluviales consiste à récolter le plus rapidement possible les eaux de ruissellement à l’aide de puisards installés sur la surface pavée des rues ou des espaces de stationnement et à les acheminer dans des conduites souterraine. Elles sont ensuite rejetées directement dans un cours d’eau ou un lac. Alors que cette gestion « traditionnelle » des eaux pluviales se préoccupe surtout de la quantité d’eau de ruissellement à évacuer de la ville, la gestion durable des eaux de pluie s’attarde également à la qualité des eaux de ruissellement, à l’érosion des milieux récepteurs et à la régénération des nappes d’eau souterraine*». L’approche de gestion durable des eaux de pluie se veut donc une approche plus intégrée, une cible vers laquelle tendre.

Le CRE recommande d’appliquer le concept et les principes de la gestion durable des eaux pluviales à chaque fois qu’un développement résidentiel ou un redéveloppement. L’application de cette approche améliorera la qualité de l’environnement, réduira le risque d’inondation à long terme et réduira la facture pour le citoyen.

RECOMMANDATION 10

Réduire l'emprise des rues pour plus d'espaces verts

Le CRE recommande de réduire la largeur de l'emprise des rues pour tous les nouveaux projets de développements résidentiels, commerciaux et industriels. L'application d'une telle mesure permettra à la Ville de Québec de gagner de l'espace qui pourra être planté de végétation et aménagé en zone de biorétention des eaux de pluie. Ce principe devrait également être appliqué dans le cas de travaux de réaménagement de rues ou de réfection d'infrastructure.






Le [réaménagement de la rue Anna](#) dans le quartier Saint-Sauveur (arrondissement de la Cité-Limoilou) réalisé par la Ville de Québec est un exemple à suivre. La ville de Québec y propose son Approche de Rues conviviales qui *aspire à créer un réseau de rues et d'espaces publics qui améliore la qualité des milieux de vie.*



Ce type d'aménagement devrait être, selon nous, la norme à travers tout le territoire de l'agglomération. D'autre part, le tableau suivant, tiré d'une étude menée par la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), compare les pourcentages de superficie des rues, des superficies constructibles et des espaces verts.

On comprend qu'une meilleure conception, un design innovant et la réduction de l'emprise de rue permettent d'une part d'augmenter le pourcentage d'espaces verts en milieu résidentiel et d'autre part, d'augmenter le pourcentage de superficie constructible.

Revoir nos pratiques en matière d'aménagement est donc une stratégie gagnant-gagnant, pour les futurs résidents, mais aussi pour les promoteurs.

	 Quadrilatère carré (Majorité des villes)	 Variante A (4 boucles et 4 culs-de-sac)	 Variante B (4 boucles et 2 culs-de-sac)	 Variante C (8 culs-de-sac)	 Variante D (8 culs-de-sac)
% de la superficie en rues	35,0 %	27,4 %	27,4 %	23,7 %	23,7 %
% de la superficie constructible	60,0 %	63,6 %	64,3 %	68,0 %	68,0 %
% d'espaces verts	Besoin 5,0 %	9,0 %	8,3 %	8,3 %	8,3 %
Total	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Pour consulter l'étude au complet : <https://www03.cmhc-schl.gc.ca/catalog/productDetail.cfm?cat=34&itm=18&lang=en&fr=1398122799714>

RECOMMANDATION 11

Encourager l'utilisation de pavage perméable

Ce type de pavage permet à l'eau de s'infiltrer au travers de celui-ci, au lieu de ruisseler sur la surface (MPCA, 2007). Il existe 4 catégories de pavage perméable :

- l'asphalte perméable,
- le béton perméable,
- les blocs de pavages avec joints perméables
- et les géogrilles

Cette dernière est constituée de cellule de plastiques rigides dans laquelle une matrice comme du gravier est ajoutée (MCPA, 2007; MDDEFP, 2012).



Les détracteurs de ce type de solution évoquent régulièrement les hivers rigoureux québécois. Cet argument est d'ailleurs une justification passe-partout régulièrement utilisée dans la Province pour réduire à néant toute initiative visant à innover en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire.

Cela étant dit, de nombreuses études démontrent que ce type de pavage reste tout à fait efficace, et ce, même dans les régions froides d'Amérique du Nord. En complément d'information, voici quelques-unes de ces études :

- [Porous Asphalt Pavement Performance in Cold Regions](#)
- [Winter performance assessment of permeable pavements](#)
- [Freeze Thaw Resistance of Pervious Concrete](#)
- [Evaluation of Permeable Pavements in Cold Climates](#)

RECOMMANDATION 12

Intégrer des fossés engazonnés et des noues végétalisées

Le fossé engazonné est plus large et a un angle de pente moins accentué qu'un fossé de drainage. Alors que le fossé de drainage a pour objectif d'évacuer le plus rapidement possible les eaux de pluie, le fossé engazonné vise un certain traitement de l'eau de pluie en même temps qu'il évacue l'eau. Le traitement de l'eau s'effectue à l'aide de petits barrages dans le fossé qui retiennent temporairement l'eau pour que celle-ci s'infilte dans le sol. Ces petits barrages ne retiennent qu'une quantité limitée d'eau, au-delà du volume pour lequel ils sont prévus, l'eau en excédent passe par-dessus les barrages et est évacuée (MDDEFP, 2012).

Les noues végétalisées sont similaires aux fossés engazonnés, avec la différence qu'elle comprend un lit filtrant et un drain perforé en dessous. Comme le fossé engazonné, la noue est plus large et possède une pente plus faible qu'un fossé de drainage. La noue engazonnée permet de traiter, en partie, l'eau de ruissellement et favorise son infiltration *in situ*. Des éléments de biorétentions peuvent aussi être ajoutés lors de la conception des noues pour augmenter l'infiltration ou leurs capacités filtrantes.

Dans cet esprit, la Ville de Granby a réalisé un projet de gestion des eaux pluviales avec la mise en place de noues végétalisées à la hauteur des rues Saint-André-Est et Lansdowne. Ce secteur était auparavant sujet à de nombreux refoulements d'égout.



La municipalité de Granby a également su saisir cette occasion pour réaménager le secteur, notamment à proximité d'une école, et proposer des trottoirs élargis et des traverses piétonnes plus sécuritaires.

RECOMMANDATION 13

S'inspirer de nouvelles pratiques en matière de design de rue – l'exemple de seattle

En matière de gestion durable des eaux de pluie, la Ville de Seattle peut-être considérée comme un exemple à suivre. Le CRE souhaite attirer l'attention de la Commission du BAPE sur le projet *Street Edge Alternatives (SEA Streets) project*, un projet innovant de reconstruction complète d'une rue et son système de drainage pour réduire la surface imperméable et installer des étangs de rétention des eaux pluviales.

Les chiffres sont éloquentes puisque le réaménagement a permis :

- une réduction de 11% de surfaces imperméables (emprise de rue de 4,3 m)
- la plantation de 100 arbres et 1100 arbustes

la réduction des volumes de ruissellement de 98% passant de 140 m³ de ruissellement en 2000 à 4m³ de ruissellement pour des précipitations de 200 à 230 mm de pluie.

Par ailleurs, aucun bassin pour le traitement de la qualité n'a été construit. À la place, des bassins de rétention 5 fois plus petits ont été créés

Le CRE est convaincu que ce type d'aménagement offre une alternative beaucoup plus efficace pour gérer les eaux pluviales et réduire les risques d'inondation en milieu résidentiel et urbanisé. L'objectif est de réduire à la source le risque contrairement à un mode de gestion «traditionnelle» des eaux pluviales qui consiste à *récolter le plus rapidement possible les eaux de ruissellement à l'aide de puits installés sur la surface pavée des rues ou des espaces de stationnement et à les acheminer dans des conduites souterraines* – Guide sur la gestion des eaux pluviales, MAMROT.

Les photos ci-dessous illustrent parfaitement les changements opérés par le Ville de Seattle.



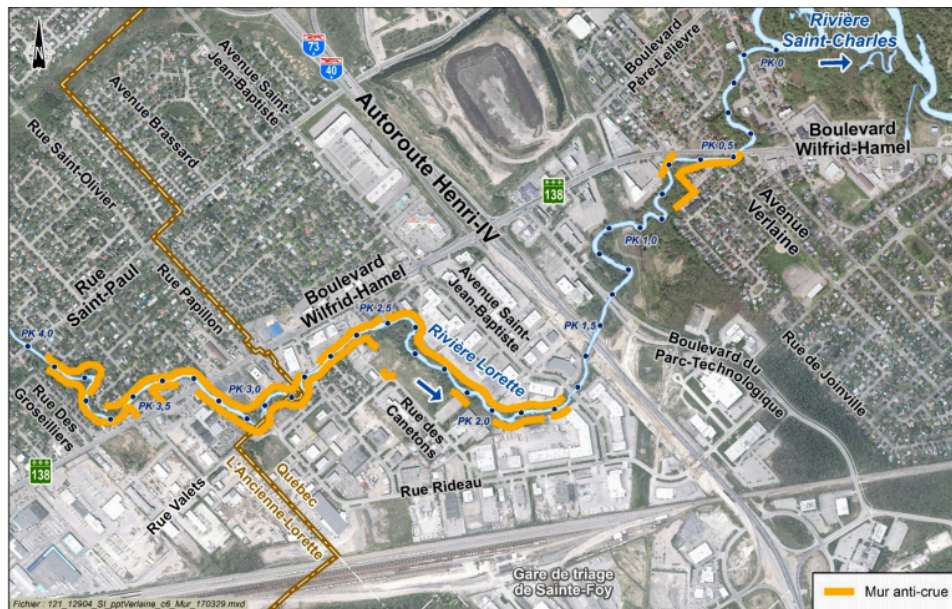
Pour aller plus loin : https://nacto.org/docs/usdg/stormwater_management_challenge_matsuno.pdf

RECOMMANDATION 14

Renforcer la réglementation et privilégier l'aménagement de stationnements écologiques sur l'ensemble du bassin de la Lorette

Selon nous, le mur anti-crue prévu pour la rivière Lorette n'est pas une solution optimale comme le voudrait le promoteur du projet, ni durable. Il s'agit comme trop souvent d'une solution technique devant répondre à une problématique beaucoup plus englobante qui croise des enjeux d'urbanisation, d'imperméabilisation des sols, mais également d'adaptation aux changements climatiques. Sur la question plus spécifique de l'aménagement des stationnements, le CRE recommande de renforcer la réglementation et de privilégier l'aménagement de stationnements écologiques sur tout le bassin de la Lorette. Cette recommandation devrait s'appliquer à l'ensemble l'agglomération.

Une simple vue aérienne montre à quel point nous sommes loin de toutes innovations en matière de création de stationnements écologiques.



Source : Ville de Québec, 2017

Les stationnements écologiques répondent aux objectifs suivants :

- réduire la superficie réservée aux aires de stationnement (y compris le nombre et la taille des cases de stationnement)
- végétaliser les aires de stationnement et les environs, d'abord en conservant les espaces verts existants, puis en en créant de nouveaux
- gérer les eaux de pluie sur le site en favorisant l'infiltration et en aménageant des zones d'accumulation des eaux de pluie

À cet effet, le guide normatif du BNQ sur la lutte aux îlots de chaleur urbains et l'aménagement des aires de stationnement est une référence au Québec. Encore une fois, les solutions sont connues et dans ce cas, reconnues par le Bureau des normes du Québec (BNQ).

Ce document devrait selon nous guider systématiquement le travail de tous les acteurs qui font la ville (urbanistes, ingénieurs, architectes). Un exemple parmi d'autres au Québec, la Ville de Mont-Saint-Hilaire et la réalisation d'un stationnement écologique.



GARDER LES EAUX PLUVIALES HORS RÉSEAUX

RECOMMANDATION 15

Encourager la rétention des eaux de ruissellement sur les terrains privés

À notre avis, les interventions prévues pour diminuer les refoulements du réseau pluvial et les débordements de la rivière Lorette devraient être jumelées avec des stratégies de rétention des eaux de ruissellement sur les terrains privés. Nous encourageons évidemment les villes concernées à créer, par exemple, des programmes de subvention ou des systèmes de crédits d'impôt pour encourager les citoyens dans cette voie-là. Nous y reviendrons.

1: Débranchement des gouttières

L'eau des gouttières des résidences n'est plus acheminée dans le réseau de drainage de la ville ou sur des surfaces imperméables (rue ou entrée d'auto à proximité des résidences). Dans la mesure où le but est de réduire le ruissellement sur les terrains, l'eau des gouttières peut être acheminée vers un système de biorétention, un puits d'infiltration, un baril de pluie, une surface perméable ou une combinaison de ces techniques (MDDEFP, 2012).

2: Débranchement du drain de fondation

Déconnexion du drain de fondation du réseau municipal. 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.

3: Jardin de pluie

Un jardin de pluie est un système de biorétention pouvant être facilement intégré sur les terrains résidentiels. Il est formé d'une légère dépression dans le sol contenant des végétaux vers laquelle l'eau de ruissellement du terrain est acheminée. L'eau s'accumule dans la dépression et s'infiltré dans le sol. Une filtration des contaminants contenus dans le ruissellement est accomplie par les plantes et le sol. Le jardin de pluie ressemble très fortement à une plate bande conventionnelle, mais l'intégration d'arbustes et de plantes adaptée à des conditions d'humidité augmente grandement les bénéfices.

4: Citerne d'eau ou baril de pluie

Ces systèmes servent à emmagasiner l'eau de ruissellement provenant des toitures des résidences. L'eau peut ensuite être utilisée par les résidents pour les usages extérieurs comme pour le jardin ou plate bande (MDDEFP, 2012).

5: Boîte à arbre filtrante

Ce sont des petits systèmes de biorétention qui sont disposés sur les trottoirs et qui reçoivent l'eau ruisselant dans les rues via des trous dans les bordures. L'eau est filtrée par les racines de l'arbre et par le sol dans lequel il est planté. Par la suite, l'eau atteint un drain pour évacuer l'eau. Ce drain peut être perforé ou non. Un tuyau de débordement un peu plus haut que le sol de la boîte à arbre est installé au cas où le taux de percolation du sol n'est pas suffisant pour évacuer l'eau de la rue. Ce tuyau est directement raccordé au drain pour évacuation. (UNHSC, 2010).

6: Toiture végétale

Celles-ci consistent en une série de couches créant des environnements favorables à la croissance de la végétation sur les toits des immeubles résidentiels, commerciaux ou industriels sans endommager les structures. Il existe deux types de toitures végétales, les toits verts extensifs et les toits verts intensifs. Les toits verts extensifs sont plus simples à concevoir et moins dispendieux à installer, car ils nécessitent une faible épaisseur de terre tandis que les

intensifs sont, quant à eux plus dispendieux et plus compliqués à concevoir. Ces derniers nécessitent une plus grande épaisseur de terreaux et peut accueillir une plus grande diversité de plantes ce qui leur confèrent de meilleures propriétés efficaces pour la rétention des eaux de pluie (MDDEFP, 2012).

LES POUVOIRS D'AMÉNAGEMENT APPARTIENNENT AUX MRC ET AUX MUNICIPALITÉS

RECOMMANDATION 16

Intégrer au schéma d'aménagement et de développement (sad) les orientations et les objectifs du plan directeur de l'eau (pde) ainsi que les recommandations du plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette

Le CRE recommande que l'Agglomération tienne compte des orientations du Plan de gestion des cours d'eau, des milieux humides et des milieux naturels d'intérêt du bassin versant de la rivière Lorette réalisé en 2014 par l'Organisme des bassins versants de la Capitale (OBV). De la même manière, nous recommandons à l'Agglomération d'intégrer au Schéma d'aménagement et de développement (SAD) les orientations et les objectifs du Plan directeur de l'eau (PDE). Ce document technique et scientifique rassemble des faits et des éléments d'information nécessaires à la compréhension de problématiques liées à l'eau en fonction d'enjeux prédéterminés (sécurité, accessibilité, qualité, quantité, culturalité et écosystème). Le PDE a été approuvé par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques le 28 août 2016.

Pour consulter le PDE en question : <http://www.obvcapitale.org/plans-directeurs-de-leau-2/2e-generation/introduction2e>

RECOMMANDATION 17

Appliquer un règlement de contrôle intérimaire (RCI) visant le maintien et la bonification des biens et services écologiques

Le bassin versant de la rivière Lorette est limitrophe à celui de la prise d'eau potable de Loretteville. Un règlement de contrôle intérimaire (RCI) est actuellement en vigueur sur ce dernier pour encadrer le développement selon des normes et standards qui visent à conserver les biens et services écologiques présents. Les exigences et critères sont notamment relatifs aux densités de lotissement, à la protection des sols sur les pentes, aux superficies à conserver pour l'infiltration et la protection des sols, etc. Il est notoire que, dans un tel contexte, le positionnement exact de la limite des bassins versants influence le jeu de la spéculation et le développement dans les secteurs de Val-Bélair et de Loretteville puisse que le RCI présente certaines contraintes au développement.

En vérité, compte tenu des conditions hydrauliques prévalant dans le bassin versant de la rivière Lorette, il faudrait qu'on y applique aussi un règlement de contrôle intérimaire du même type visant le maintien, voir la bonification des biens et services écologiques, notamment les services de régulation, présent dans le bassin versant. Le positionnement exact de la limite entre les deux bassins serait alors de moindre importance.

CONCLUSION

En définitive, le CRE approuve l'initiative de la Ville de Québec et comprend l'urgence de la situation. Cependant, la solution proposée reste incomplète et ne prend pas en considération la complexité des enjeux liés à la gestion des eaux dans le bassin versant de la rivière Lorette.

Nous en sommes convaincus, il est urgent de modifier nos pratiques de gestion des eaux, d'urbanisme, d'ingénierie et de ne pas refaire les erreurs du passé. Le contexte climatique et les récents événements au Québec nous l'imposent !

La cartographie de l'espace de liberté en climat actuel est jugée robuste par l'étude de Biron et al. et l'est également en climat futur. L'aménagement d'espaces de liberté est donc un moyen d'adaptation efficace qui assure une bonne résilience des rivières. L'analyse avantages-coûts vient appuyer le constat de la pertinence d'un tel mode de gestion puisque des bénéfices importants seront observés à l'issue de sa mise en place, à l'inverse des résultats obtenus par interventions répétées de stabilisation des cours d'eau.

La perception anthropocentrique des cours d'eau comme des entités statiques au même titre que des routes ou des espaces aménagés n'est donc plus en accord avec les préoccupations environnementales actuelles, et il est nécessaire d'intégrer des objectifs de développement durable en faveur de la conservation de la biodiversité et des espaces naturels dans la ligne de conduite du projet.

D'ailleurs, il est captivant de lire que les experts s'accordaient dès 1973 pour dénoncer l'urgence de la situation et la nécessité de protéger les milieux naturels, de limiter l'urbanisation et l'imperméabilisation des sols en privilégiant la densité, l'aménagement d'espaces verts publics ou encore l'interdiction de toutes constructions à proximité des rives de la rivière Lorette.

Enfin, la question de la responsabilité et du rôle des municipalités est primordiale comme l'indique la conclusion du rapport "Étude du bassin de la rivière Lorette" de 1973.

[...] Les quatre municipalités dont le territoire est situé à l'intérieur du bassin versant ont une importante contribution à faire en ce sens. Leur responsabilité première concerne la protection des cours d'eau et de leurs abords grâce à leurs pouvoirs de réglementation : contrôle du développement et de la construction, zonage, prohibition du remplissage, prohibition des dépôts à neige, etc. Elles ont également un rôle très important à jouer pour corriger la situation au sujet des déversements d'égouts sanitaires. De plus, elles ont une responsabilité certaine vis-à-vis la protection du milieu naturel en milieu urbain, spécialement par l'acquisition et l'aménagement de certains tronçons du réseau hydrographique à des fins de détente et de loisirs pour la population locale. [...]

En définitive, ou bien cette étude dépassera sans tarder le stade du présent rapport pour être suivi de l'élaboration d'une stratégie et d'un programme de mise en œuvre, ou bien le milieu naturel de la rivière Lorette continuera à se détériorer indéfiniment. Dans le cas qui nous occupe, il ne peut y avoir de « statu quo ».

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Antoine Verville, ROBVQ

Autodiagnostic municipal, Un outil d'adaptation au changement climatique, Forum de l'eau de la Yamaska, 17 février 2017

http://www.obv-yamaska.qc.ca/sites/www.obv-yamaska.qc.ca/files/8_VervilleROBVQ_PresForumYmk2017_1.pdf

Benoit Carbonneau, ing. Ville de Granby

Gestion des eaux pluviales Des noues pour diminuer les risques de refoulement
Rues Saint-André Est et Lansdowne, septembre 2014

Benoit Limoges, M. Sc., biologiste consultant

La vraie valeur de la forêt Château-Bigot, avril 2017

<file:///Users/mel/Downloads/Avis%20de%20Benoit%20Limoges%20sur%20la%20perte%20de%20for%C3%AAt%20%C3%A0%20Charlesbourg%20.pdf>

Bernardt, E. S., M. A. Palmer, J. D. Allan, G. Alexander, K. Barnas, S. Brooks, J. Carr, S. Clayton, C. Dahm, J. Follstad-Shah, D. Galat, S. Gloss, P. Goodwin, D. Hart, B. Hassett, R. Jenkinson, S. Katz, G. M. Kondolf, P. S. Lake, R. Lave, J. L. Meyer, T. K. O'Donnell, L. Pagano, B. Powell et E. Sudduth. 2005.

Synthesizing U.S. river restoration efforts. *Science*, 308 (5722) : 636-7.)

Biron, P., T. Buffin-Bélanger, M. Larocque, S. Demers, T. Olsen, M. A. Ouellet, G. Choné, C. A. Cloutier, M. Needelman, 2013.

Espace de liberté : un cadre de gestion intégrée pour la conservation des cours d'eau dans un contexte de changements climatiques. 125 p. [En ligne, consulté le 10 mai 2017]

https://www.ouranos.ca/publication-scientifique/RapportBironetal2013_FR.pdf

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. [www.mamrot.gouv.qc.ca]

http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/urbanisme/guide_gestion_eaux_pluie_complet.pdf

Bureau de normalisation du Québec (BNQ)

Guide normatif BNQ 3019-190

Lutte aux îlots de chaleur urbains — Aménagement des aires de stationnement — Guide à l'intention des concepteurs, 2013

<https://www.bnq.qc.ca/fr/normalisation/environnement/lutte-aux-ilots-de-chaleur-urbains.html>

Fabienne Mathieu, urb. MBA Présidente Écogestion solutions

La gestion durable des eaux pluviales: un outil pour des collectivités durables

Journée technique sur la gestion durable des eaux pluviales - Réseau environnement, 2015

Fanis Grammenos, Directeur de projet à la Société canadienne d’hypothèques et de logement (SCHL)

Leçons à tirer des banlieues : conception des rues dans les quartiers résidentiels, 2000

<https://www.cmhc-schl.gc.ca/odpub/pdf/62487.pdf?fr=1496764234926>

Gilles Rivard, ing. M. Sc., Lasalle | NHC

Financement des infrastructures de gestion des eaux pluviales – Revues des approches et application potentielle au Québec, 15 avril 2015

Grumbine, R. Edward. 1994

What is Ecosystem management? Conservation Biology Vol 8, No. 1

Hiroko Matsuno Selina Chiu, Street Seattle Public Utilities Seattle, U.S.A.

Street Edge Alternatives (SEA Streets), (2001)

https://nacto.org/docs/usdg/stormwater_management_challenge_matsuno.pdf

Martin Bouchard Valentine, ing., M.Sc. Direction générale des politiques de l’eau, MDDELCC

Gestion durable des eaux pluviales et aménagement du territoire

Forum national sur les lacs, 12 juin 2014

Ministère des richesses naturelles, 1973.

Étude du bassin de la rivière Lorette. Direction générale des eaux, Sainte-Foy, 434 pages.

Organisme des bassins versants de la Capitale - OBV de la Capitale

Plan directeur de l’eau (PDE), Version approuvée par le ministère du Développement durable, de l’Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques le 26 août 2016

<http://www.obvcapitale.org/plans-directeurs-de-leau-2/copie-de-2e-generation-2010-et-plus/copie-de-introduction>

Ville de Québec, 2015

Projet de réaménagement de la rue Anna 2015

http://www.agoralab.ca/wp-content/uploads/2014/04/VDQ_RueAnna2015_18mars_et_26_avril_opt3.pdf

Ville de Québec, Service de l’aménagement et du développement urbain

Division du design urbain et de l’architecture de paysage, mars 2017

Rues conviviales : Une approche intégrée de conception de rues pour améliorer la qualité de vie urbaine

https://www.ville.quebec.qc.ca/planification_orientations/amenagement_urbain/rues-conviviales/docs/2017-03-02_RuesConviviales_pl%C3%A9nier.pdf



cre-capitale nationale

CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT
RÉGION DE LA CAPITALE NATIONALE

Santé Changements climatiques

Ruissellement urbain Gaz à effet de serre

Réalise des projets d'avenir

Sensibiliser Pollution Aménagement du territoire

Contamination Conservation

Améliore la qualité de vie

Matières résiduelles

Recycler

Diffuse les connaissances

Transports viables

Biodiversité

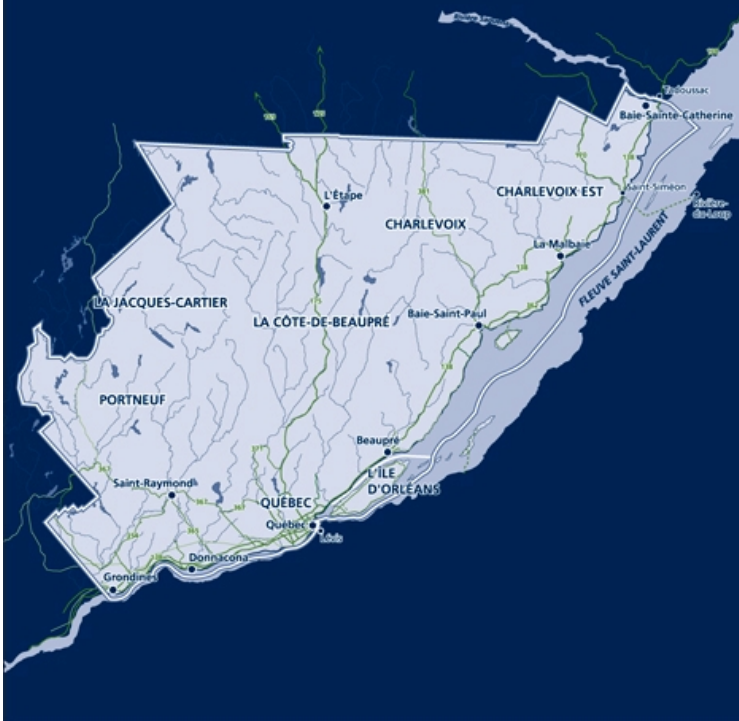
Aide les organismes ayant à cœur

Eaux usées

le développement durable

Pesticides Agriculture

Forêt Etalement urbain Milieux humides



Conseil régional de l'environnement – région de la Capitale nationale

870, avenue De Salaberry, bureau 312
Québec (Québec) G1R 2T9

Téléphone : (418) 524-7113
Télécopieur : (418) 524-4112
Courriel : info@cre-capitale.org
Site Internet : www.cre-capitale.org