



# 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

Présenté par la Ville de Québec

N° de dossier : 3211-02-272

Résumé de l’étude d’impact sur l’environnement





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**

**Version finale**

N° de dossier : 3211-02-272

Projet WSP n° : 121-12904-00

Projet Ville de Québec n° : PPD2010153

Date : Mars 2017



—  
**WSP Canada Inc.**

1175, boul. Lebourgneuf, bureau 300  
Québec (Québec) G2K 0B4

Téléphone : +1 418-623-2254

Télécopieur : +1 418-624-1857

**[www.wspgroup.com](http://www.wspgroup.com)**





---

# SIGNATURES

## PRÉPARÉ PAR



Bernard Aubé-Maurice, biologiste, M. Sc.  
Chargé de projet

## RÉVISÉ PAR



2017-03-23

Bernard Massicotte, biologiste, M. Sc.  
Directeur de projet



---

# ÉQUIPE DE RÉALISATION

## VILLE DE QUÉBEC

Chargé de projet : Denis Brisson, ing.  
 Responsable environnement : Louise Babineau, B.A., M. Sc.

## WSP CANADA INC.

Directeur de projet : Pierre Pelletier, ing. M. Sc.  
 Directeur de projet adjoint et responsable de l'étude d'impact : Bernard Massicotte, biologiste, M. Sc.  
 Chargé de projet : Bernard Aubé-Maurice, biologiste, M. Sc.  
 Collaborateurs : Gino Beauchamp, géomorphologue, M. Sc.  
 : Louis Belzile, biologiste, B. Sc.  
 : Jean Deshayé, biologiste, M. Sc.  
 : Steeve Gamache, aménagiste, M. Env.  
 : Linda Giroux, architecte-paysagiste  
 : François Groux, ing.  
 : Isabelle Liard, ing.  
 : Joanie Tremblay, géomorphologue, B. Sc.  
 Cartographie / Dessin : Line Savoie  
 : Maude Boulanger  
 Édition : Nancy Paquet

### Référence à citer :

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.





# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MISE EN CONTEXTE.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>HISTORIQUE ET JUSTIFICATION.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>OBJECTIFS.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR.....</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>ZONE D'ÉTUDE.....</b>	<b>9</b>
3.1.1	ZONE D'ÉTUDE LOCALE.....	9
3.1.2	ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE.....	9
<b>3.2</b>	<b>MILIEU PHYSIQUE.....</b>	<b>9</b>
3.2.1	HYDROGRAPHIE ET BASSIN VERSANT.....	9
3.2.2	ÉTAT ACTUEL DU LIT ET DES RIVES.....	13
3.2.3	QUALITÉ DU MILIEU.....	16
<b>3.3</b>	<b>MILIEU BIOLOGIQUE.....</b>	<b>16</b>
3.3.1	VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES.....	16
3.3.2	FAUNE AQUATIQUE.....	17
3.3.3	AUTRES GROUPES FAUNIQUES.....	18
<b>3.4</b>	<b>MILIEU HUMAIN.....</b>	<b>18</b>
3.4.1	CADRE ADMINISTRATIF.....	18
3.4.2	AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE.....	19
3.4.3	PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE.....	19
3.4.4	PAYSAGE.....	19
<b>4</b>	<b>RENCONTRES D'INFORMATION AVEC LE MILIEU.....</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIPTION DU PROJET.....</b>	<b>23</b>
<b>5.1</b>	<b>ENJEUX.....</b>	<b>23</b>
<b>5.2</b>	<b>DESCRIPTION DU CONCEPT PROPOSÉ.....</b>	<b>23</b>

5.2.1	RECONSTRUCTION DU PONT DES MÉANDRES ET DU PONT DE L'ACCUEIL.....	24
5.2.2	MURS ANTI-CRUE.....	24
5.2.3	PLAINES DE DÉBORDEMENT.....	40
5.2.4	BRAS DE DÉCHARGE.....	40
5.2.5	INTERVENTIONS LOCALES DANS LE LIT DE LA RIVIÈRE ET RÉAMÉNAGEMENT DE COURBES.....	42
5.2.6	STABILISATION ET PROTECTION DES TALUS PAR ENROCHEMENTS ET/OU GÉNIE VÉGÉTAL.....	43
<b>5.3</b>	<b>ACCÈS AU CHANTIER ET AIRES D'ENTREPOSAGE.....</b>	<b>44</b>
<b>5.4</b>	<b>PÉRIODE DE CONSTRUCTION ET COÛTS.....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>ÉVALUATION DES IMPACTS.....</b>	<b>47</b>
<b>6.1</b>	<b>MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>47</b>
<b>6.2</b>	<b>ÉVALUATION DES IMPACTS.....</b>	<b>47</b>
6.2.1	MILIEU PHYSIQUE.....	48
6.2.2	MILIEU BIOLOGIQUE.....	49
6.2.3	MILIEU HUMAIN.....	52
<b>6.3</b>	<b>BILAN DES IMPACTS.....</b>	<b>53</b>
<b>7</b>	<b>GAINS EN SÉCURITÉ PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENTAUX.....</b>	<b>65</b>
<b>7.1</b>	<b>GAINS EN SÉCURITÉ PUBLIQUE.....</b>	<b>65</b>
<b>7.2</b>	<b>GAINS ENVIRONNEMENTAUX.....</b>	<b>65</b>
<b>8</b>	<b>SURVEILLANCE ET SUIVI.....</b>	<b>67</b>
<b>8.1</b>	<b>SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE.....</b>	<b>67</b>
<b>8.2</b>	<b>SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....</b>	<b>67</b>
<b>9</b>	<b>ENGAGEMENTS.....</b>	<b>69</b>
<b>10</b>	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>75</b>
	<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>77</b>

## TABLEAUX

TABLEAU 2.1	COORDONNÉES DE L'INITIATEUR. ....	3
TABLEAU 2.2	COORDONNÉES DU CONSULTANT.....	3
TABLEAU 3.1	DÉBITS DE POINTE DE LA RIVIÈRE LORETTE (CLIMAT ACTUEL, ET CLIMAT FUTUR, CONDITIONS DE GESTION SANS BARRAGE ET CONDITIONS DE GESTION AVEC BARRAGES) <sup>1</sup> .....	13
TABLEAU 5.1	TABLEAU RÉSUMÉ DE LA DISTRIBUTION DES HAUTEURS DE PROTECTION (AMONT DE L'AUTOROUTE HENRI-IV).....	25
TABLEAU 6.1	SYNTHÈSE DES IMPACTS.....	55
TABLEAU 9.1	ENGAGEMENTS DE LA VILLE DE QUÉBEC.....	70

## FIGURES

FIGURE 3.1	SECTEUR DE FAIBLE PROFONDEUR AVEC SEUILS (AVRIL 2016, PK 2,04, VUE VERS L'AVAL).....	14
FIGURE 3.2	ZONE À FORTE ÉROSION SUR LES RIVES DU TRONÇON À L'ÉTUDE (AVRIL 2016, PK 1,93, RIVE DROITE).....	15
FIGURE 5.1	COUPE-TYPE DES AMÉNAGEMENTS DANS LE SECTEUR DE LA RUE DES RONCES (PK 2+711).....	26
FIGURE 5.2	SIMULATION VISUELLE - MURS DE BOIS. ....	38
FIGURE 5.3	SIMULATION VISUELLE - MURS EN PALPLANCHES (PK 2+720, RIVE GAUCHE).....	39
FIGURE 5.4	COUPE-TYPE DE L'AMÉNAGEMENT DE LA PLAINE DE DÉBOREMENT DANS LA COURBE SITUÉE À L'EXTRÉMITÉ OUEST DE LA RUE SAINT-EUGÈNE (PK 3+617).....	40
FIGURE 5.5	PROFIL EN LONG DU BRAS DE DÉCHARGE DU MÉANDRE DU SECTEUR DE LA RUE FLAUBERT (PK 2+330 À 2+550). ....	41
FIGURE 5.6	PROFIL EN LONG DU BRAS DE DÉCHARGE DU MÉANDRE SITUÉ ENTRE LES PK 2+990 ET 3+110.....	41

FIGURE 5.7	SIMULATION VISUELLE DU BRAS DE DÉCHARGE DU MÉANDRE SITUÉ ENTRE LES PK 2+990 ET 3+110.....	42
FIGURE 5.8	COUPE-TYPE AVEC STABILISATION PAR TECHNIQUES DE GÉNIE VÉGÉTAL AU PK 3+480.....	43

---

## CARTES

CARTE 2.1	ZONE INONDÉE LORS DU DÉBORDEMENT DE LA RIVIÈRE LORETTE SUITE AUX PLUIES DU 26 SEPTEMBRE 2005.....	5
CARTE 3.1	LOCALISATION DES ZONES D'ÉTUDE.....	11
CARTE 5.1	AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS POUR LA PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS – SECTEUR SAINT-JEAN-BAPTISTE.....	27
CARTE 5.2	AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS POUR LA PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS – SECTEURS MICHEL-FRAGASSO ET WILFRID- HAMEL – AVAL.....	29
CARTE 5.3	AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS POUR LA PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS – SECTEUR WILFRID-HAMEL – AMONT.....	31
CARTE 5.4	AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS POUR LA PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS – SECTEUR AVAL 1.....	33
CARTE 5.5	AMÉNAGEMENTS PROPOSÉS POUR LA PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS – SECTEUR AVAL 2.....	35
CARTE 5.6	ACCÈS AU CHANTIER ET AIRES D'ENTREPOSAGE POTENTIELLES.....	45

---

## ANNEXES

ANNEXE 1	MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES
ANNEXE 2	MESURES D'ATTÉNUATION PARTICULIÈRES

# 1 INTRODUCTION

Le présent document constitue le résumé de l'étude d'impact sur l'environnement du projet de mesures permanentes pour contrer les inondations de la rivière Lorette, dans le secteur du boulevard Wilfrid-Hamel.

Une première étude d'impact a été déposée au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) en juin 2013 (GENIVAR, 2013a; GENIVAR, 2013b). Le projet étudié en 2013 consistait à remodeler les rives et le lit de la rivière Lorette sur une longueur de 2,4 km, de façon à agrandir substantiellement la section d'écoulement du cours d'eau. Des modifications majeures au concept basées sur l'ajout d'un mur anti-crue en haut de talus ont permis de réduire considérablement la portée des interventions requises. Dans ce contexte, un addenda à l'étude d'impact a été déposé en juillet 2016 afin d'intégrer les bonifications apportées au projet initial (WSP, 2016a; WSP, 2016b).

Le présent résumé reflète l'information contenue dans la mise à jour de l'étude d'impact et il tient également compte des questions et commentaires formulés par le MDDELCC à la suite de son examen de l'étude (WSP, 2016c; WSP, 2017).

Le résumé aborde les aspects suivants :

- contexte du projet;
- description du milieu récepteur;
- rencontres d'information avec le milieu;
- description du projet;
- évaluation des impacts;
- gains en sécurité publique et environnementaux;
- surveillance et suivi des aménagements proposés;
- engagements de l'initiateur.

Quelques questions additionnelles ont été formulées par le MDDELCC le 13 mars 2017. Comme convenu avec le MDDELCC, les précisions demandées feront l'objet d'un document de réponses distinct qui sera déposé au printemps 2017, soit après le dépôt du présent résumé.



## 2 MISE EN CONTEXTE

### 2.1 PRÉSENTATION DE L'INITIATEUR

Les coordonnées de l'initiateur et du consultant sont présentées dans les tableaux suivants :

**Tableau 2.1 Coordonnées de l'initiateur.**

<b>Nom :</b>	Ville de Québec (pour l'agglomération de Québec) Service de l'ingénierie
<b>Adresse :</b>	2000, boulevard Lebourgneuf, 2 <sup>e</sup> étage Québec (Québec) G2K 0B8 (nouvelle adresse depuis septembre 2016)
<b>Téléphone :</b>	418-641-6411, poste 5001
<b>Télécopieur :</b>	418-641-6442
<b>Courriel :</b>	daniel-b.lessard@ville.quebec.qc.ca
<b>Responsable du projet :</b>	Daniel Lessard, ing., M. Sc., M.A.P. Directeur

**Tableau 2.2 Coordonnées du consultant.**

<b>Nom :</b>	WSP Canada Inc.
<b>Adresse :</b>	1175, boulevard Lebourgneuf, bureau 300 Québec (Québec) G2K 0B4
<b>Téléphone :</b>	581-814-5731
<b>Télécopieur :</b>	418-780-4182
<b>Courriel :</b>	pierre.pelletier@wspgroup.com
<b>Responsable du projet :</b>	Pierre Pelletier, ing., M. Sc., directeur de projet et responsable de l'élaboration du concept

L'équipe de réalisation de l'étude d'impact est présentée au tout début du document, avant la table des matières.

### 2.2 HISTORIQUE ET JUSTIFICATION

Au cours des dernières années, certaines problématiques d'inondations ont été observées le long du tronçon de la rivière Lorette situé dans le secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, sur les territoires des villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette. Les pluies des 25 et 26 septembre 2005, au passage de l'ouragan Rita, ont provoqué des inondations majeures (carte 2.1). Plus récemment, des inondations sont également survenues le 31 mai 2013 à la suite d'un orage de forte intensité. Ces inondations ont provoqué des dommages aux propriétés et des pertes de biens matériels, en plus d'avoir engendré un sentiment d'insécurité chez plusieurs résidants. Plus de 1 000 réclamations ont été adressées à la Ville de Québec en relation avec ces événements et de nombreux recours judiciaires ont été entrepris contre la Ville.

À partir de l'automne 2005, la Ville de Québec a procédé à diverses interventions et suivis visant à minimiser les risques de refoulement et d'inondation de la rivière Lorette, incluant :

- l'enlèvement des accumulations de sédiments et des débris végétaux dans la rivière;
- la réalisation de travaux correctifs aux abords de trois ponts (autoroute Henri-IV, rue Michel-Fragasso, boulevard Wilfrid-Hamel) et de travaux de stabilisation des rives;
- l'identification des zones de débris végétaux et le suivi des zones de sédimentation.

Aussi, en collaboration avec le bureau de la sécurité civile de la Ville de Québec, un plan particulier d'inondation (niveaux d'alerte) a été mis en place et des stations de mesures en continu du niveau d'eau de la rivière Lorette et de ses affluents ont été installées.

Afin de rechercher des solutions intégrées à l'échelle du 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<sup>1</sup>;**
- Phase 5 : Équipements de protection supplémentaires (égout pluvial), Secteur Carrefour du Commerce.

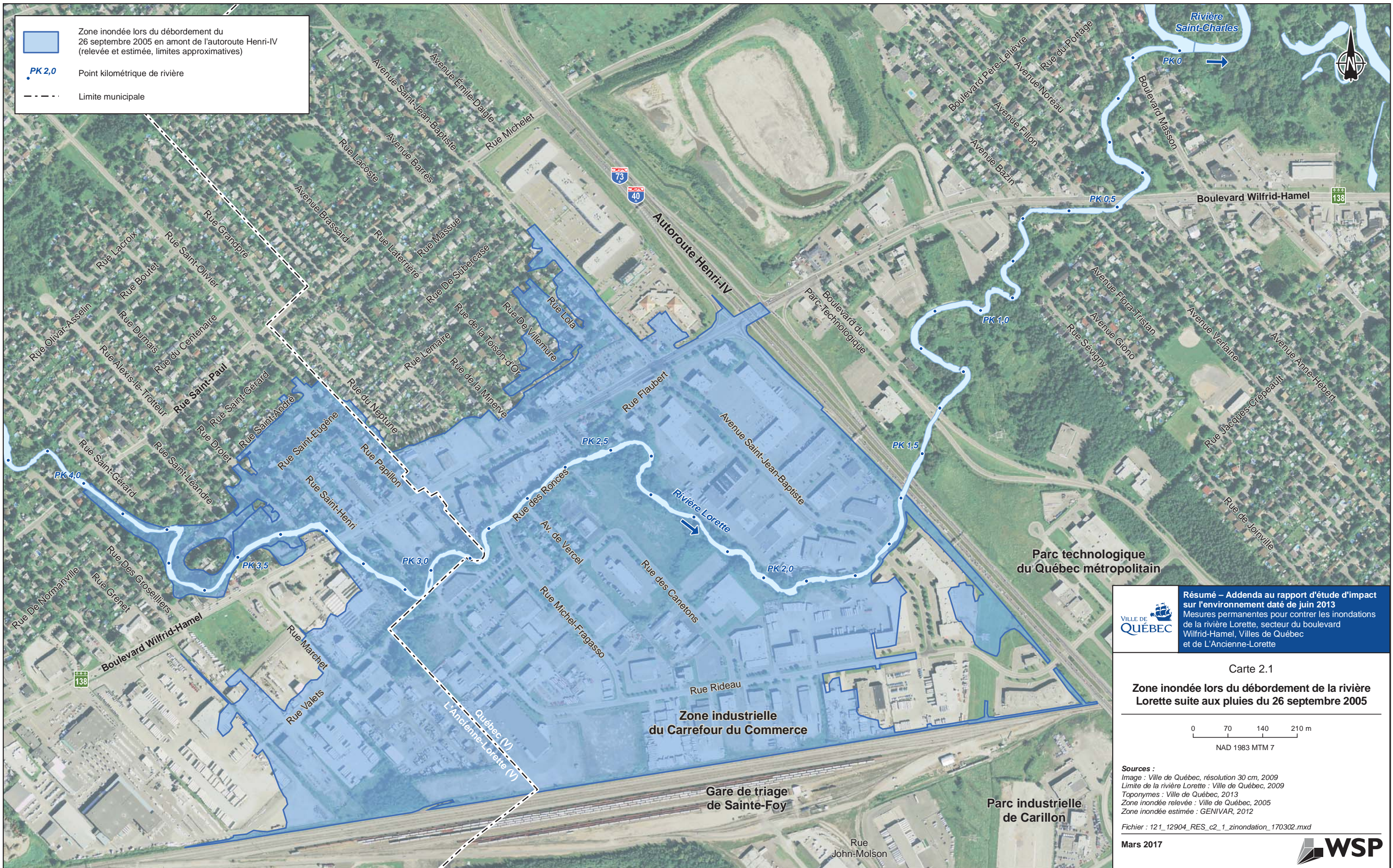
Parmi les travaux identifiés par la Ville de Québec pour pallier à la problématique d'inondation, des interventions sont projetées dans la portion aval de la rivière Lorette, dans le secteur du boulevard Wilfrid-Hamel (phase 4).

Le concept initial consistait à remodeler les rives de la rivière Lorette sur une distance de 2,4 km. Après le dépôt de l'étude d'impact de ce projet en juin 2013, des interventions d'urgence ont été réalisées à l'automne 2013 en réponse aux inondations du 31 mai de la même année. Par la suite, la Ville de Québec a décidé de modifier le concept initial pour accentuer le caractère pérenne du projet et minimiser à la fois l'impact sur les propriétés et sur l'environnement. Le nouveau concept est fondé sur la mise en place de murs anti-crue visant à contenir les débordements et sur la stabilisation des segments de rive les plus problématiques. Bien que le nouveau projet repose sur des interventions de moindre envergure produisant des impacts environnementaux réduits, il demeure assujéti à la Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement.


---

1 Bien que le nom du projet ait changé depuis 2013, le projet visé par la présente étude d'impact correspond à la phase 4 du Plan de gestion des eaux pluviales du bassin versant de la rivière Lorette.

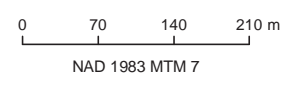




Zone inondée lors du débordement du 26 septembre 2005 en amont de l'autoroute Henri-IV (relevée et estimée, limites approximatives)  
 PK 2,0 Point kilométrique de rivière  
 Limite municipale


**Résumé – Addenda au rapport d'étude d'impact sur l'environnement daté de juin 2013**  
 Mesures permanentes pour contrer les inondations de la rivière Lorette, secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, Villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette

**Carte 2.1**  
**Zone inondée lors du débordement de la rivière Lorette suite aux pluies du 26 septembre 2005**



**Sources :**  
 Image : Ville de Québec, résolution 30 cm, 2009  
 Limite de la rivière Lorette : Ville de Québec, 2009  
 Toponymes : Ville de Québec, 2013  
 Zone inondée relevée : Ville de Québec, 2005  
 Zone inondée estimée : GENIVAR, 2012





Dans ce contexte, la Ville de Québec (l'initiateur) a confié à WSP Canada Inc.<sup>2</sup> (le consultant) le mandat de réaliser l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) ainsi que les concepts d'ingénierie et d'éco-ingénierie visant à contrer les inondations dans le secteur du boulevard Wilfrid-Hamel. Les interventions d'urgence réalisées à compter de l'automne 2013 sont considérées comme faisant partie du projet. Ainsi, la géométrie de la rivière à l'état initial correspond à l'état de l'été 2013.

Afin de s'assurer que les autorités gouvernementales responsables aient tous les renseignements requis sur le projet et pour tenir compte de leurs préoccupations au cours de l'élaboration du concept, un comité technique a été formé après la présentation publique du 25 octobre 2015. Ce comité incluait des représentants des villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette, de WSP, du MDDELCC, du Centre d'expertise hydrique du Québec (CEHQ), du ministère de la Sécurité publique (MSP) ainsi que du ministère de la Forêt, de la Faune et des Parcs (MFFP). Le comité s'est réuni à six reprises au cours de l'automne 2015 et de l'hiver 2016. Pêches et Océans Canada (MPO) a également participé à l'une de ces rencontres.

### 2.3 OBJECTIFS

Les concepts d'aménagement proposés dans le cadre de la protection permanente contre les inondations de la rivière Lorette ont été définis afin d'atteindre les objectifs suivants :

1. Assurer une équité de protection contre les inondations pour tous les citoyens concernés au moyen d'un ouvrage :
  - respectant les usages et présentant une emprise minimale;
  - pérenne et non vulnérable à l'érosion;
  - constructible dans un contexte urbain présentant de multiples contraintes d'espace;
  - rapide à construire;
  - permettant un accès pour l'inspection et l'entretien;
  - ayant des coûts de construction et d'entretien raisonnables.
2. Faciliter l'écoulement des eaux dans la rivière en période de crue par des interventions ponctuelles ciblées limitant les rehaussements du niveau d'eau, la hauteur et la longueur des ouvrages de protection nécessaires.
3. Minimiser, autant que possible, les interventions dans le lit de la rivière en dehors de celles nécessaires pour assurer l'atteinte des objectifs précédents.
4. Respecter les usages dans une optique d'acceptabilité sociale.
5. Procurer un gain environnemental au niveau de l'habitat riverain et aquatique.

Pour atteindre ces objectifs, le concept proposé comprend la construction de murs anti-crue et l'aménagement de plaines de débordement et de bras de décharge. Diverses interventions locales sont aussi requises dans le but d'augmenter la capacité hydraulique de la rivière. Le chapitre 5 décrit davantage le projet.

---

<sup>2</sup> Auparavant GENIVAR.



## 3 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

### 3.1 ZONE D'ÉTUDE

#### 3.1.1 ZONE D'ÉTUDE LOCALE

La zone d'étude locale telle que décrite dans l'addenda à l'étude d'impact (WSP, 2016a; WSP, 2016b) inclut les secteurs qui seront touchés de façon directe par les travaux en amont de l'autoroute Henri-IV, soit ceux décrits dans l'étude d'impact qui constituent la majeure partie des interventions projetées. Elle se situe le long de la rivière Lorette entre les ponts de l'autoroute Henri-IV (PK 1,60), en aval, et le pont de la rue Saint-Paul (PK 4,00), en amont (carte 3.1). Cette section de la rivière s'étend sur environ 2,4 km. La limite entre les villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette se trouve aux environs du PK 2,90, soit à une centaine de mètres en amont du pont des Méandres, sur la rue Michel-Fragasso. La zone d'étude locale comprend l'ensemble des propriétés riveraines sur lesquelles des travaux seront effectués.

Afin d'assurer la protection de l'ensemble des riverains de la rivière Lorette, la Ville de Québec a poursuivi sa recherche de mesures permanentes pour contrer les risques d'inondation dans le tronçon aval de la rivière Lorette, entre l'autoroute Henri-IV et la rivière Saint-Charles. Ainsi, tel que décrit dans le document de réponses à la 3<sup>e</sup> série de questions et commentaires du MDDELCC (WSP, 2017), des interventions seront également réalisées sur de courts tronçons entre l'autoroute Henri-IV et la rivière Saint-Charles (PK 0 à 1,60). Le secteur à l'aval du pont de l'autoroute Henri-IV fait donc partie intégrante du projet (carte 3.1).

#### 3.1.2 ZONE D'ÉTUDE ÉLARGIE

La zone d'étude élargie 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 (points kilométriques (PK) 4,10 et 0,00 (carte 3.1)). Cette section de la rivière est située sur le territoire des villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette.

### 3.2 MILIEU PHYSIQUE

#### 3.2.1 HYDROGRAPHIE ET BASSIN VERSANT

La rivière Lorette prend sa source à Val-Bélair et s'écoule sur environ 15,5 km avant de rejoindre la rivière Saint-Charles, à l'extrémité de la zone d'étude élargie. Elle présente une pente moyenne plus forte (2,7 %) sur les premiers 7 km de son parcours, de son origine à l'avenue Notre-Dame. En aval de cette limite jusqu'à son exutoire, le tracé est très sinueux et moins abrupt (pente de 0,4 %). Elle possède plusieurs tributaires, les plus importants étant les ruisseaux Notre-Dame, du Mont-Châtel, des Fiches et de la Souvenance.

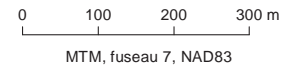
Les débits de crue de la rivière Lorette sont en partie contrôlés par les deux barrages de régulation situés dans la partie amont du bassin versant, sur les ruisseaux des Fiches et du Mont-Châtel. Le tableau 3.1 présente les débits de différentes récurrences de la rivière Lorette, en considérant ou non l'influence des barrages. Les débits selon le « climat futur » tiennent compte d'une majoration de 15 à 20 % des pluies prenant en considération les changements climatiques appréhendés.





**Résumé – Addenda au rapport d'étude d'impact sur l'environnement daté de juin 2013**  
 Mesures permanentes pour contrer les inondations de la rivière Lorette, secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, Villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette

**Carte 3.1**  
**Localisation des zones d'étude**



**Sources :**  
 Images : Ville de Québec, résolution 30 cm, 2009  
 Rivière Lorette : Ville de Québec, 2009  
 Points kilométriques : GENIVAR, 2012  
 Toponymes : Ville de Québec, 2012  
 Fichier : 121\_12904\_RES\_c3\_1\_loc\_zetude\_170302.mxd

Mars 2017









**Tableau 3.1 Débits de pointe de la rivière Lorette (climat actuel, et climat futur, conditions de gestion sans barrage et conditions de gestion avec barrages)<sup>1</sup>.**

ÉVÉNEMENT / RÉCURRENCE	DÉBIT DE POINTE AU PONT DU BOULEVARD WILFRID-HAMEL (PK 3+270) (m <sup>3</sup> /s)		
	Climat actuel	Climat futur	
		Conditions sans barrages <sup>2</sup>	Conditions avec barrages <sup>3</sup>
2 ans	20,42	37,04	36,99
10 ans	45,18	68,30	63,63
20 ans <sup>6</sup>	53,59	80,87	69,92
50 ans	64,67	88,93	78,95
<b>100 ans<sup>6</sup></b>	78,80	93,14	<b>84,67<sup>5</sup></b>
Katrina (2005-08-30)	-	85,57	76,20
Rita (2005-09-26)	-	93,88	92,58
Irène (2011-08-28)	-	42,43	42,54
Orage (2013-05-31)	-	70 <sup>4</sup>	N.D.

1 Source : BPR, 2012-10-29.

2 En mode de gestion sans l'utilisation des barrages : aucun laminage des débits.

3 En mode de gestion avec l'utilisation des barrages des Friches et du Mont-Châtel.

4 Basé sur les observations de niveaux d'eau lors de l'événement.

5 Débit de conception arrondi à 85 m<sup>3</sup>/s pour la présente étude.

6 À titre de comparaison, la cartographie des zones inondables réglementées par la Ville dans ce secteur a été établie sur la base des débits de 51,1 m<sup>3</sup>/s et 65,9 m<sup>3</sup>/s pour les récurrences de 20 ans et 100 ans.

Dans la zone d'étude élargie, la rivière Lorette se caractérise par un écoulement relativement lent. La profondeur de l'eau varie peu, en moyenne entre 30 et 40 cm en période d'étiage. Le substrat est caractérisé par la présence de sable, de gravier et de cailloux. Quelques zones présentent toutefois des faciès d'écoulement plus rapides, notamment aux endroits où la profondeur d'eau est plus faible, soit 15 cm et moins. Ces endroits sont caractérisés par un substrat plus grossier constitué majoritairement de gravier, de cailloux, de galets et de blocs.

### 3.2.2 ÉTAT ACTUEL DU LIT ET DES RIVES

Le lit et les rives de la rivière Lorette et de ses tributaires sont essentiellement creusés dans des dépôts meubles composés de blocs, de sable et de dépôts limoneux et argileux (Rochette, Rochefort et associés, 1973). Au fil des années, les rives ont fait l'objet de nombreux remblais pour faciliter le développement urbain.

Dans la zone d'étude locale, on trouve plusieurs zones de sédimentation et d'érosion. Les figures 3.1 et 3.2 montrent des exemples de ces phénomènes. Une étude hydrogéomorphologique de la rivière Lorette réalisée en 2016 (WSP, 2016d) a permis de documenter l'évolution des zones de sédimentation et d'érosion pour les années 1963, 1981, 1998, 2009 et 2015.

L'ensemble des informations colligées sur les zones de sédimentation montre que leur superficie et leur localisation varient considérablement dans le temps. Il en ressort également que les zones de méandres sont les plus sujettes à l'accumulation de sédiments, tandis que les zones rectilignes présentent un écoulement plus dynamique et correspondent à des zones de transit des sédiments.



**Figure 3.1** Secteur de faible profondeur avec seuils (avril 2016, PK 2,04, vue vers l'aval).





**Figure 3.2** Zone à forte érosion sur les rives du tronçon à l'étude (avril 2016, PK 1,93, rive droite).

Ces sédiments proviennent vraisemblablement en grande partie de l'amont de la zone d'étude, notamment des secteurs agricoles en tête de bassin versant. Soulignons également que la Ville de Québec a identifié 44 exutoires du réseau d'égout pluvial se déversant dans la rivière Lorette qui contribuent également à augmenter la charge sédimentaire dans la rivière.

Les relevés réalisés par WSP en 2012 et en 2016 indiquent la présence de 34 zones d'érosion, touchant environ 1,7 km de rives à l'intérieur de la zone d'étude locale. L'étude hydrogéomorphologique indique par ailleurs que les processus d'érosion observés le long de la rivière se sont traduits par un recul des rives dans certains secteurs. Toutefois, l'analyse des photographies aériennes récentes (2009 et 2015) montre que, de façon générale, les rives de la rivière Lorette sont demeurées plus stables dans les dernières années. Ceci est vraisemblablement attribuable à l'augmentation des interventions humaines en rive, notamment des ouvrages de stabilisation. La caractérisation des rives réalisée par WSP a permis de recenser 14 ouvrages de stabilisation à l'intérieur de la zone d'étude locale. Ces ouvrages sont répartis sur une longueur totale d'environ 450 m le long de la rivière Lorette.

### 3.2.3 QUALITÉ DU MILIEU

Afin de documenter la qualité de l'eau de la rivière Lorette, des prélèvements d'eau de surface ont été réalisés à trois endroits dans la zone d'étude locale en juin 2012, après une période de quelques jours chauds et secs. Les analyses réalisées révèlent que l'eau était alors basique (pH de l'ordre de 8,5). Un échantillon a également été recueilli afin de déterminer la qualité de la rivière en fonction de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (IDEC). La valeur de l'IDEC pour l'échantillon analysé est de 32,4 ce qui correspond à un milieu eutrophe, indiquant que la rivière subit un enrichissement en nutriment lié à l'activité humaine et que son intégrité écologique est altérée.

Des sédiments de la rivière Lorette ont été prélevés et analysés en 2005, en 2012 et en 2013. Puisque les sédiments qui seront excavés localement lors de la réalisation du projet devront être gérés comme des sols une fois séchés, les résultats des analyses chimiques ont été comparés aux critères de la nouvelle grille de gestion des sols excavés du MDDELCC. Or, les concentrations mesurées pour tous les paramètres étaient inférieures aux critères génériques « A ». Ces sédiments peuvent donc être réutilisés sans restriction.

Depuis 2012, plusieurs évaluations environnementales de site (ÉES – phase I ou II) ont été réalisées dans le secteur du projet afin d'évaluer la présence de contaminants dans les sols et de déterminer le mode de gestion approprié pour ceux que l'on prévoit excaver. Les ÉES ont mené à l'identification de plusieurs sites problématiques, principalement dans le secteur commercial où diverses activités passées ou en cours pourraient avoir été à la source d'une contamination des sols. Toutefois, les études subséquentes réalisées sur quelques terrains indiquent que les sols comportaient généralement des concentrations en métaux et en hydrocarbures inférieures au critère « A » de la grille de gestion des sols excavés du MDDELCC. Néanmoins, quelques échantillons affichaient des concentrations plus élevées (plages « A-B », « B-C » ou « C-D ») pour certains des paramètres analysés.

## 3.3 MILIEU BIOLOGIQUE

### 3.3.1 VÉGÉTATION ET MILIEUX HUMIDES

Les données recueillies dans le cadre de l'étude d'impact ont permis d'identifier un total de 58 espèces végétales le long de la rivière Lorette. Il s'agit d'espèces communes bien adaptées aux milieux urbains. Toutefois, la présence de la matteucie fougère-à-l'autruche (*Matteuccia struthiopteris*), une espèce commune, mais vulnérable à la récolte en raison de sa popularité en tant qu'aliment (tête de violon), est à signaler. Les inventaires n'ont pas permis d'identifier d'autres espèces à statut particulier.

Quelques espèces exotiques envahissantes (EEE) ont été recensées le long des rives, dont quatre font généralement l'objet d'un suivi. Parmi celles-ci, la renouée du Japon (*Fallopia japonica var. japonica*) est la plus répandue. Elle forme des colonies relativement denses qui s'étendent sur de longues portions de la bande riveraine. La largeur des colonies est notamment limitée par l'utilisation anthropique des terrains adjacents à la rivière, ce qui empêche la propagation de la plante.

Afin d'évaluer l'importance de sa forêt urbaine, la Ville de Québec utilise l'indice de canopée (Ville de Québec, 2016). La canopée se définit comme la projection au sol de la cime des arbres, qui est visible du ciel. L'indice de canopée pour les rives de la rivière Lorette a été calculé à l'aide des images satellitaires de 2015. Le pourcentage de couverture végétale en rive (canopée et végétation basse) atteint 65 % en 2015.

L'analyse des différentes sources d'information ainsi que les visites de terrain le long de la rivière Lorette ont permis d'identifier trois milieux humides dans la zone d'étude locale. Le milieu humide MH1 est un marécage arborescent situé à environ 250 m en aval du pont des Méandres. La renouée du Japon, une EEE, est présente dans ce milieu humide. Le milieu humide MH2 se trouve en rive gauche de la rivière, en amont du boulevard Wilfrid-Hamel. Il s'agit d'une zone riveraine inondée lors des crues. Le milieu humide MH3 correspond à deux petites accumulations d'eau dans le champ situé en rive droite, entre la rue des Ronces et le milieu humide MH1. Ce milieu est une petite prairie humide. En somme, les trois milieux humides identifiés subissent une influence anthropique considérable et ne constituent pas des habitats exceptionnels. Dans le secteur en aval de l'autoroute Henri-IV, on trouve également un milieu humide en rive gauche de la rivière Lorette, en aval du boulevard Wilfrid-Hamel (hors de la zone visée par les travaux).

### 3.3.2 FAUNE AQUATIQUE

D'après les données du MFFP, 18 espèces de poissons sont susceptibles d'être présentes dans la rivière Lorette, dont neuf ont été confirmées par le MRN en 2004 dans la zone d'étude élargie. Il s'agit d'espèces communes qui ne font pas l'objet de pêche récréative et qui sont tolérantes aux conditions rencontrées dans les cours d'eau urbains. En plus des espèces rapportées par le MFFP, la présence de la perchaude dans la rivière Lorette est aussi possible, au moins pendant une partie de l'année. Cette espèce fréquente le bassin de la rivière Saint-Charles (MDDEP, 2002) et pourrait remonter la rivière Lorette au printemps afin de s'y reproduire.

Afin de préciser les caractéristiques de l'habitat du poisson, la rivière Lorette a été subdivisée en unités homogènes d'habitat. Dans la zone d'étude locale, l'habitat du poisson est caractérisé par des faciès d'écoulement de type chenal et seuil en alternance. On trouve également quelques rares rapides dans la partie amont. Les fonds graveleux sont souvent colmatés par des dépôts de sable et de sédiments, notamment lorsque l'écoulement est plus lent. Le long du lit de la rivière, une zone de largeur variable est inondée de façon occasionnelle, entre la limite du lit de la rivière et la ligne de crue de récurrence 2 ans (équivalente à la ligne naturelle des hautes eaux ou LNHE). Dans cette zone, la portion végétalisée présente un certain intérêt pour les poissons (abris et zones d'alimentation).

Bien que le lit de la rivière présente une alternance de substrat qui diversifie l'habitat aquatique, les abris se font très rares et correspondent généralement à des éléments ponctuels. Un couvert végétal est présent au-dessus de la rivière à de nombreux endroits, mais celui-ci est généralement trop haut pour agir à titre d'abris pour les poissons. Soulignons la présence d'une fosse dans le secteur du PK 3,80 qui constitue un abri pour les poissons. Le lit de la rivière Lorette ne recèle pas de végétation aquatique.



### 3.3.3 AUTRES GROUPES FAUNIQUES

D'après les données de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Québec (AARQ, 2016), dix espèces d'amphibiens et cinq espèces de reptiles ont été recensées à moins de 5 km de la zone d'étude locale. Lors des différentes visites de terrain réalisées dans le cadre du projet, aucune espèce d'amphibien ou de reptile n'a toutefois été observée le long du tronçon à l'étude. Selon les données de l'AARQ et du CDPNQ, la présence de trois espèces à statut particulier a déjà été rapportée dans la région. Parmi celles-ci, soulignons que la tortue des bois (*Glyptemys insculpta*) a fait l'objet d'un inventaire spécifique en mai 2012. Les deux autres espèces à statut particulier ne sont pas considérées potentiellement présentes dans le secteur visé par le projet.

Selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (AONQM, 2016) et l'Étude des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ, 2012), 218 espèces ont été recensées dans la zone d'étude locale ou à proximité, dont environ la moitié (107/218) a été observée lors d'au moins dix des douze années comptabilisées. Plusieurs des espèces recensées sont donc des visiteurs relativement exceptionnels. De plus, parmi les espèces plus communes, certaines sont seulement de passage à certaines périodes de l'année, mais ne sont pas susceptibles de nicher dans le secteur du projet. Plusieurs espèces à statut particulier pourraient potentiellement fréquenter la zone d'étude à un moment ou l'autre de l'année. Aucune de ces espèces n'est cependant considérée nicheuse confirmée ou probable.

De par sa nature, la zone d'étude, située en zone urbanisée, commerciale et industrielle, n'est pas propice pour les grands mammifères. Bien que plusieurs espèces étroitement associées aux milieux aquatiques soient communes dans le bassin hydrographique de la rivière Lorette, celles-ci sont peu susceptibles de fréquenter la zone d'étude, en raison de son caractère urbain et commercial. Les principales espèces de mammifères pouvant fréquenter le secteur du projet correspondent à des micromammifères communs en zone urbaine. Le CDPNQ ne rapporte aucun signalement de mammifère ayant un statut particulier dans la zone d'étude locale ou à proximité.

## 3.4 MILIEU HUMAIN

### 3.4.1 CADRE ADMINISTRATIF

Le projet est situé à environ 10 km à l'ouest du centre-ville de Québec, de part et d'autre de la rivière Lorette. Il chevauche les limites municipales des villes de L'Ancienne-Lorette et de Québec (arrondissement Les Rivières). La zone d'étude se trouve donc entièrement dans l'agglomération de Québec qui regroupe les villes de Québec, de L'Ancienne-Lorette et de Saint-Augustin-de-Desmaures.

### 3.4.2 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Les documents de planification en vigueur dans la zone d'étude sont les suivants :

- le Plan métropolitain d'aménagement et de développement (PMAD) de la CMQ (2013);
- le Schéma d'aménagement de l'agglomération de Québec (CUQ, 2012), actuellement en processus de révision;
- le Plan d'aménagement et de développement (PDAD) de la Ville de Québec (2005) et la Vision de l'arbre 2015-2025 (Ville de Québec, 2016).

La zone d'étude locale est occupée essentiellement par des terrains privés. Le zonage y est en bonne partie commercial, avec une petite zone industrielle en rive droite de la rivière, dans le secteur Michel-Fragasso. La partie amont de la zone d'étude, au-delà du boulevard Wilfrid-Hamel, est toutefois zonée résidentielle, à l'exception des quelques terrains commerciaux longeant cette artère. Une petite zone résidentielle est également située en aval du pont des Méandres, près de la rue des Ronces. L'utilisation du sol dans la zone d'étude locale reflète assez bien le zonage municipal avec près de 62 % d'utilisation commerciale, 10 % d'utilisation résidentielle et près de 7 % d'utilisation industrielle. Dans le secteur en aval de l'autoroute Henri-IV, on trouve initialement des zones à vocation industrielle ou commerciale qui font ensuite place à des zones résidentielles en progressant vers l'aval.

### 3.4.3 PATRIMOINE ET ARCHÉOLOGIE

Plusieurs propriétés du secteur à l'étude ont un fort potentiel archéologique. L'une de celles-ci présente un potentiel archéologique jugé d'intérêt, soit celle du 450, des Canetons, qui semble avoir été occupée par une ferme au 18<sup>e</sup> siècle. Le cœur de cette occupation était situé tout près de la rue, donc suffisamment loin de la rivière pour ne pas être affecté par les travaux prévus sur ce vaste terrain. Une zone de potentiel archéologique amérindien a aussi été identifiée en rive droite de la rivière Lorette, à une centaine de mètres en aval du milieu humide MH1 (Plourde, 2013). Un inventaire archéologique visant cette zone a été réalisé à l'automne 2013 et aucun site archéologique n'a été découvert (Plourde, 2014).

### 3.4.4 PAYSAGE

De manière générale, le couvert végétal bordant la rivière contribue à signifier la présence de la rivière dans le quartier environnant. Ce couvert végétal est particulièrement visible aux points de traversée des routes locales avec la rivière et le long des rues et résidences situées derrière les terrains contigus à la rivière. L'analyse des composantes du paysage a permis de délimiter deux unités de paysage homogènes dans la zone d'étude locale, soit le paysage bâti résidentiel surtout présent en amont, et le paysage bâti à vocation commerciale et industrielle, le long du boulevard Wilfrid-Hamel en aval de celui-ci. Malgré la présence d'un couvert boisé, l'ensemble des rives bordant la rivière Lorette a subi de nombreuses modifications facilement observables. Seulement quelques sections de rives possèdent un aspect plus naturel pouvant correspondre aux conditions d'origine.





## 4 RENCONTRES D'INFORMATION AVEC LE MILIEU

Depuis le dépôt de l'avis de projet au MDDELCC en juin 2010, la Ville de Québec a mis en place un mécanisme de communication avec la population. Ainsi, cinq rencontres d'information publique et de consultation ont eu lieu entre juin 2010 et juin 2016, soit les 1<sup>er</sup> et 2 mai 2012, les 11 et 13 juin 2013, le 17 avril 2014, le 25 octobre 2015 et le 16 juin 2016. Ces rencontres visaient notamment à informer la population sur les interventions réalisées et sur les mesures projetées afin de contrer la problématique d'inondation dans le secteur du boulevard Wilfrid-Hamel. De plus, les préoccupations soulevées par les résidents et les commerçants du secteur ont été notées afin d'en tenir compte dans l'élaboration du concept, lorsque possible.

Lors de ces rencontres, la principale préoccupation soulevée par la population concerne les délais de réalisation du projet. L'ensemble des citoyens touchés par la problématique d'inondation considère en effet qu'il est nécessaire d'atténuer les risques d'inondation le long de la rivière Lorette le plus rapidement possible. Outre le risque pour la sécurité des personnes que représentent les inondations récurrentes de la rivière Lorette, les résidents et les commerçants sont aussi préoccupés par les dommages matériels et par les pertes monétaires découlant des inondations. De manière générale, un consensus se dégage de ces rencontres quant à la nécessité d'agir rapidement afin de régler la problématique d'inondation.

En ce qui concerne la principale préoccupation soulevée concernant les délais de réalisation du projet, soulignons que la Ville a déjà réalisé plusieurs travaux qui s'inscrivent dans le *Plan de gestion des eaux pluviales du bassin versant de la rivière Lorette* incluant cinq phases qui apporteront ensemble une solution globale à la problématique d'inondation à l'échelle du bassin versant. De plus, les travaux d'urgence réalisés à la suite des pluies de la fin mai 2013 permettent désormais d'assurer le passage sans débordement d'une crue de 60 m<sup>3</sup>/s, alors qu'il était de  $\pm 50$  m<sup>3</sup>/s avant les travaux temporaires d'urgence. Quant aux autres interventions faisant partie du projet, soulignons qu'un comité technique a été mis sur pied après la présentation publique du 25 octobre 2015, afin que les représentants gouvernementaux soient informés le plus tôt possible, avant le dépôt de l'étude d'impact, et que leurs préoccupations puissent être intégrées à l'élaboration du projet. Cette démarche visait notamment à favoriser une acceptation plus rapide du projet après le dépôt de l'étude d'impact.

Il est également à souligner qu'à la suite des événements de la fin mai 2013, la Ville de Québec a adapté son plan des mesures d'urgence (PMU) de manière à tenir compte des événements de crue subite. Le plan d'intervention inondation de la rivière Lorette sera aussi mis à jour régulièrement et après chaque événement important de précipitations, soit avec l'évolution des connaissances.



## 5 DESCRIPTION DU PROJET

### 5.1 ENJEUX

Le principal enjeu du projet est l'obtention de servitudes permanentes sur les terrains résidentiels et commerciaux établis le long de la rivière pour la construction des murs anti-crue, de même que les acquisitions ciblées requises à quelques endroits. 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. La végétation riveraine et les milieux humides situés le long du projet constituent également des composantes naturelles valorisées.

### 5.2 DESCRIPTION DU CONCEPT PROPOSÉ

Parmi les interventions requises pour solutionner la problématique d'inondation de la rivière Lorette, une série de mesures permanentes visant à éviter les débordements dans le tronçon le plus critique de la rivière (PK 0 à 4,0) s'avère nécessaire. En considérant le projet bonifié, c'est-à-dire le projet original décrit dans l'addenda à l'étude d'impact (WSP, 2016a, 2016b), de même que les interventions en aval de l'autoroute Henri-IV décrites dans le document de réponses à la 3<sup>e</sup> série de questions du MDDELCC (WSP, 2017), les principales interventions incluses au projet sont :

- augmentation de la capacité hydraulique du pont des Méandres (rue Michel-Fragasso) (complétée en 2015) et du pont de l'Accueil (boulevard Masson);
- mise en place de murs anti-crue en haut de la rive visant à contenir les débordements;
- élargissement de la rivière dans certains secteurs étroits de façon à créer des plaines de débordement augmentant la capacité hydraulique de la rivière;
- aménagement de bras de décharge dans deux zones de méandre afin d'augmenter la capacité hydraulique de la rivière en condition de crue;
- interventions locales dans le lit de la rivière et réaménagement de courbes;
- stabilisation et protection des talus (enrochements végétalisés et techniques d'éco-ingénierie) dans les secteurs abruptes ou à risque d'érosion.

Les autres ponts qui causaient une restriction importante à l'écoulement (les ponts de l'autoroute Henri-IV reconstruits en 2015 et le pont du boulevard Wilfrid-Hamel dont la reconstruction est prévue en 2017) sont sous la juridiction du ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports (MTMDET) et ne sont donc pas visés par le projet. Néanmoins, le remplacement de ces deux ouvrages par le MTMDET est également pris en compte dans l'élaboration du concept.

Le concept proposé vise à assurer le passage sécuritaire d'une crue de 85 m<sup>3</sup>/s (débit de conception) dans le secteur du boulevard Wilfrid-Hamel. Cette valeur correspond au débit de récurrence 100 ans (climat futur), avec une gestion en temps réel des deux ouvrages de rétention déjà en opération dans la portion amont du bassin versant. L'élévation de la crête des ouvrages de protection sera par ailleurs de 30 cm au-dessus des niveaux d'eau de la crue centennale, afin de compenser les incertitudes liées à l'établissement du niveau d'eau pour la crue de conception. Ainsi, les ouvrages projetés permettraient de contenir la crue survenue en septembre 2005 et assurément la crue de mai 2013.

Le projet permettra de contrer la problématique d'inondation tout en améliorant l'habitat riverain et aquatique. Il tient compte des enjeux associés au milieu récepteur ainsi que des contraintes d'aménagement. Étant donné la nature du projet, des travaux dans la zone inondable de la rivière sont inévitables, mais ils seront d'ampleur nettement moindre que le projet initial. L'acceptabilité sociale et environnementale de cette solution est beaucoup plus grande que celle qui était initialement proposée. Par ailleurs, soulignons que l'agglomération prendra la responsabilité des ouvrages et de leur entretien, ce qui assurera leur pérennité. Les sous-sections qui suivent décrivent brièvement les différentes interventions incluses au projet qui est montré sur les cartes 5.1 à 5.5. L'ingénierie de détail (à venir) permettra de préciser certains éléments du projet et pourra inclure des petites modifications par rapport au concept actuel.

### 5.2.1 RECONSTRUCTION DU PONT DES MÉANDRES ET DU PONT DE L'ACCUEIL

Le projet inclut un élément réalisé en 2015, soit la reconstruction du pont des Méandres. Cet ouvrage constituait la principale contrainte à l'écoulement des eaux en conditions de crue ce qui explique qu'il ait été démolé en urgence à l'automne 2013, à la suite des pluies du 31 mai 2013. La reconstruction du pont a été complétée en 2015 et sa capacité hydraulique a alors été nettement augmentée, passant d'une mise en charge à 50 m<sup>3</sup>/s à un libre écoulement à 85 m<sup>3</sup>/s. L'ouverture entre les culées est passée de 13,9 m à 19,0 m, tandis que le soffite du pont a été rehaussé considérablement, passant de 15,05 m à 16,20 m.

Entre l'autoroute Henri-IV et la rivière Saint-Charles, la Ville de Québec a également pris l'engagement de reconstruire le pont de l'Accueil (boulevard Masson) dans le contexte du projet, afin d'en augmenter la section d'écoulement. Il est en effet prévu d'élargir les culées de ce pont à 22 m (plutôt que 10,8 m actuellement).

### 5.2.2 MURS ANTI-CRUE

Les murs anti-crue sont des ouvrages présentant une très faible empreinte au sol, adapté à une utilisation en milieu urbain, où l'espace est restreint, et qui permettent de répondre à l'ensemble des objectifs fixés. Ils favorisent notamment le maintien de la végétation riveraine et limitent l'impact sur les propriétés riveraines, tout en permettant de contenir les débordements. La figure 5.1 montre une coupe-type dans le secteur de la rue des Ronces, où un long mur de béton

est projeté en rive droite. Le concept proposé vise à positionner le mur à 10 mètres de la ligne de crue 0-2 ans de parts et d'autres 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. Dans le cas où des contraintes empêchent l'implantation du mur anti-crue à 10 mètres de la ligne 0-2 ans dues à la présence de bâtiments, la position du mur se fait le plus près de la limite de rive de 10 mètres en conservant l'utilisation d'environ 75 % de la superficie de la cour arrière dans le secteur résidentiel et une distance de 5 mètres entre le bâtiment principal et le mur anti-crue. Dans le secteur commercial, le mur anti-crue est positionné à 10 mètres de la ligne de crue 0-2 ans, sauf lorsque l'activité commerciale est compromise.

Les murs anti-crue ne seront construits que là où ils sont nécessaires pour assurer le passage sécuritaire de la crue centennale. Ainsi, les rives dépourvues de murs de protection sont celles qui présentent des élévations du terrain naturel supérieures aux niveaux atteints lors de la crue centennale, rehaussés de la revanche de 30 cm. La hauteur des murs présentée sur les cartes intègre elle aussi ce même critère de revanche. Lorsque la hauteur indiquée est de 0,5 m, la hauteur des murs devra être ajustée en fonction des relevés d'arpentage détaillés qui seront réalisés à l'étape de l'ingénierie détaillée et pourra alors en réalité varier de 0 à 0,5 m. En général, la hauteur des murs sera relativement faible. En effet, à l'amont du pont Henri-IV, 44 % de la longueur du mur sera d'une hauteur inférieure ou égale à 0,5 m, alors que 83 % sera inférieure à 0,9 m (tableau 5.1).

**Tableau 5.1** Tableau résumé de la distribution des hauteurs de protection (amont de l'autoroute Henri-IV).

HAUTEUR DE MUR	LONGUEUR DE MUR						
	Rive gauche		Rive droite		Total		Incrémentiel
	Linéaire (m)	%	Linéaire (m)	%	Linéaire (m)	%	%
0,5 m	577	32 %	856	59 %	1 433	44 %	44 %
0,7 m	495	27 %	278	19 %	773	24 %	68 %
0,9 m	315	17 %	159	11 %	473	15 %	83 %
1,1 m	216	12 %	50	3 %	265	8 %	91 %
1,3 m	176	10 %	30	2 %	206	6 %	97 %
1,5 m	27	1 %	18	1 %	45	1 %	98 %
1,7 m	0	0 %	29	2 %	29	1 %	99 %
1,9 m	0	0 %	20	1 %	20	1 %	100 %
2,1 m et plus	0	0 %	0	0 %	0	0 %	100 %
<b>Total</b>	<b>1 806</b>	<b>100 %</b>	<b>1 439</b>	<b>100 %</b>	<b>3 245</b>	<b>100 %</b>	

Note : Une revanche de 30 cm est incluse dans la hauteur du mur.

Entre l'autoroute Henri-IV et la rivière Saint-Charles, des murs anti-crue sont également requis entre le pont du boulevard Wilfrid-Hamel (PK 0+495) et le PK 0+800 (cartes 5.4 et 5.5). Compte tenu de l'espace très limité dans ce secteur, deux murs en palplanches sont requis de part et d'autre de la rivière, soit un mur d'environ 120 m de longueur en rive droite et un mur d'environ 60 m en rive gauche. Un enrochement végétalisé est prévu au pied de chacun de ces aménagements. En rive droite, un mur de bois d'environ 200 m de longueur est également prévu. Typiquement, ce mur aura une hauteur de 0,5 m, mais pourra localement atteindre de 1,2 à 1,5 m. En fonction des relevés complémentaires qui seront réalisés dans le cadre de l'ingénierie détaillée, la longueur de ce mur de bois pourrait cependant être significativement diminuée.

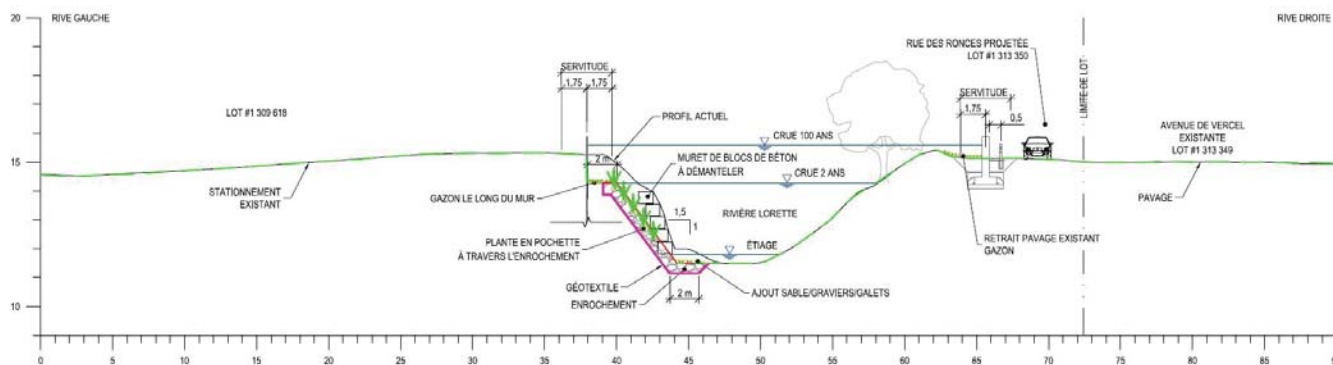


Figure 5.1 Coupe-type des aménagements dans le secteur de la rue des Ronces (PK 2+711).

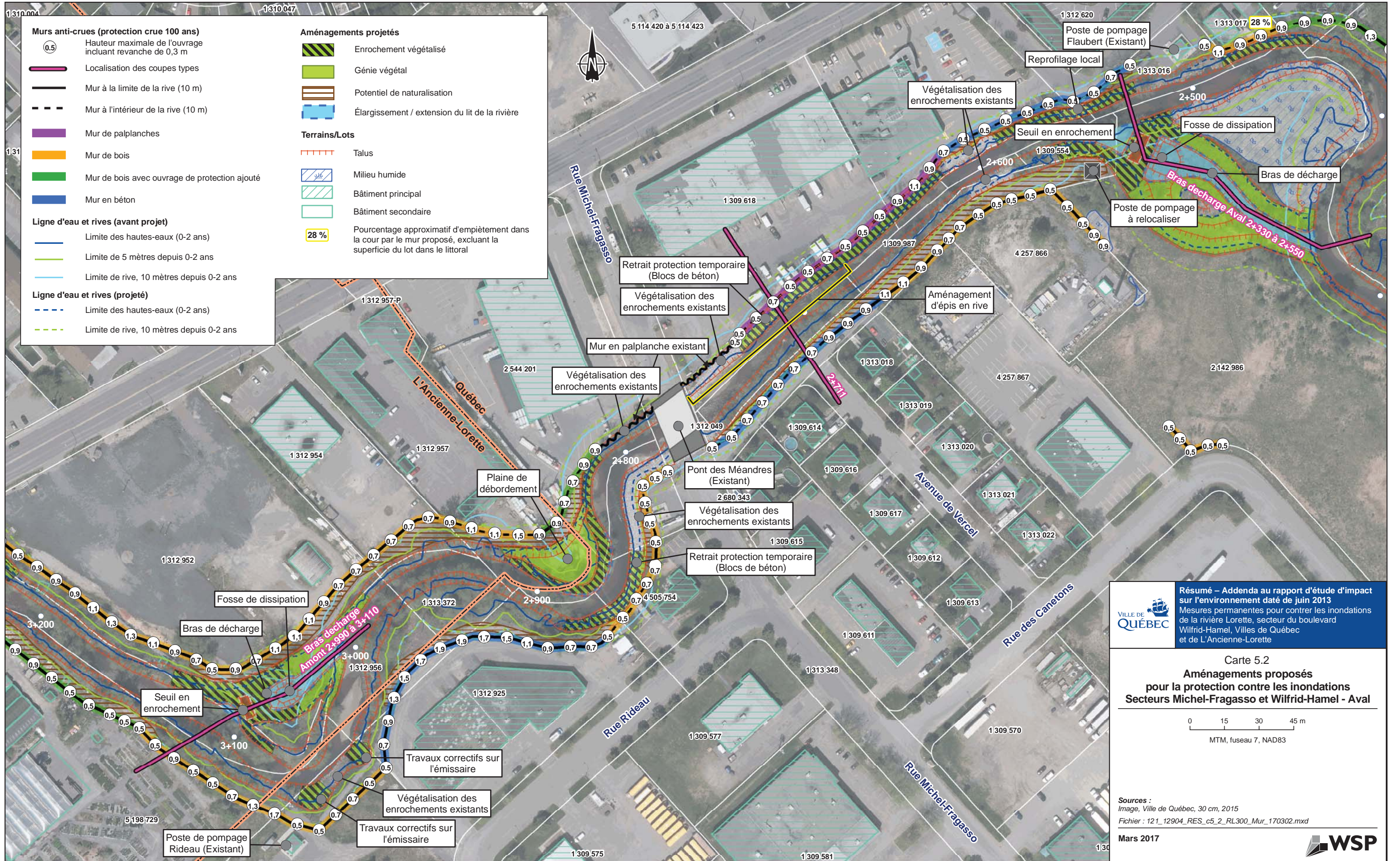






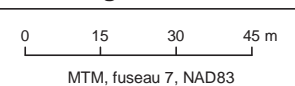






**Résumé – Addenda au rapport d'étude d'impact sur l'environnement daté de juin 2013**  
 Mesures permanentes pour contrer les inondations de la rivière Lorette, secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, Villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette

**Carte 5.2**  
**Aménagements proposés pour la protection contre les inondations Secteurs Michel-Fragasso et Wilfrid-Hamel - Aval**



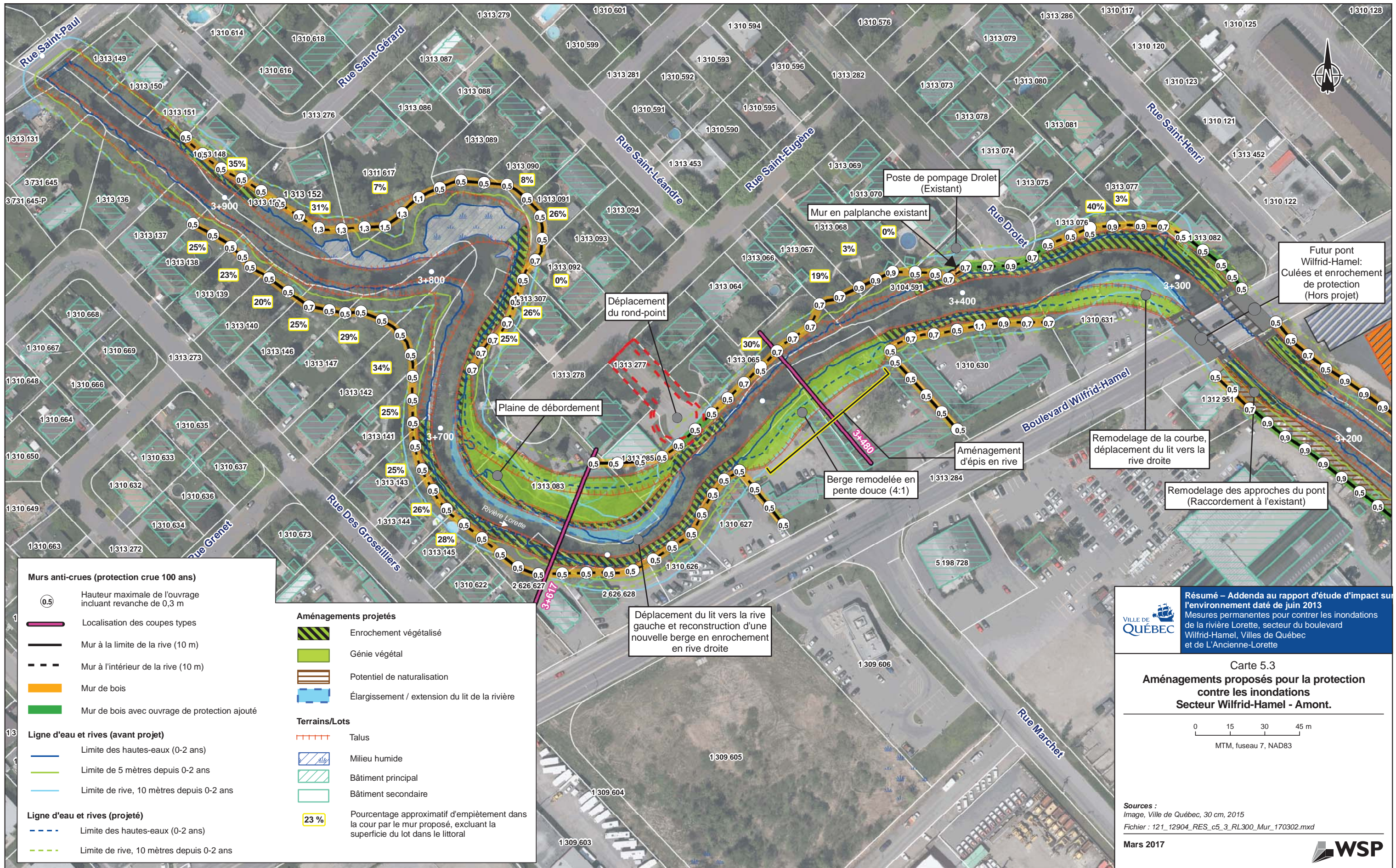
**Sources :**  
 Image, Ville de Québec, 30 cm, 2015  
 Fichier : 121\_12904\_RES\_c5\_2\_RL300\_Mur\_170302.mxd  
 Mars 2017

**WSP**









**Murs anti-crues (protection crue 100 ans)**

- 0.5 Hauteur maximale de l'ouvrage incluant revanche de 0,3 m
- Localisation des coupes types
- Mur à la limite de la rive (10 m)
- Mur à l'intérieur de la rive (10 m)
- Mur de bois
- Mur de bois avec ouvrage de protection ajouté

**Ligne d'eau et rives (avant projet)**

- Limite des hautes-eaux (0-2 ans)
- Limite de 5 mètres depuis 0-2 ans
- Limite de rive, 10 mètres depuis 0-2 ans

**Ligne d'eau et rives (projeté)**

- Limite des hautes-eaux (0-2 ans)
- Limite de rive, 10 mètres depuis 0-2 ans

**Aménagements projetés**

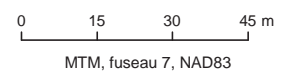
- Enrochement végétalisé
- Génie végétal
- Potentiel de naturalisation
- Élargissement / extension du lit de la rivière

**Terrains/Lots**

- Talus
- Milieu humide
- Bâtiment principal
- Bâtiment secondaire
- 23 % Pourcentage approximatif d'empiètement dans la cour par le mur proposé, excluant la superficie du lot dans le littoral

**Résumé – Addenda au rapport d'étude d'impact sur l'environnement daté de juin 2013**  
 Mesures permanentes pour contrer les inondations de la rivière Lorette, secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, Villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette

**Carte 5.3**  
**Aménagements proposés pour la protection contre les inondations**  
**Secteur Wilfrid-Hamel - Amont.**



**Sources :**  
 Image, Ville de Québec, 30 cm, 2015  
 Fichier : 121\_12904\_RES\_c5\_3\_RL300\_Mur\_170302.mxd

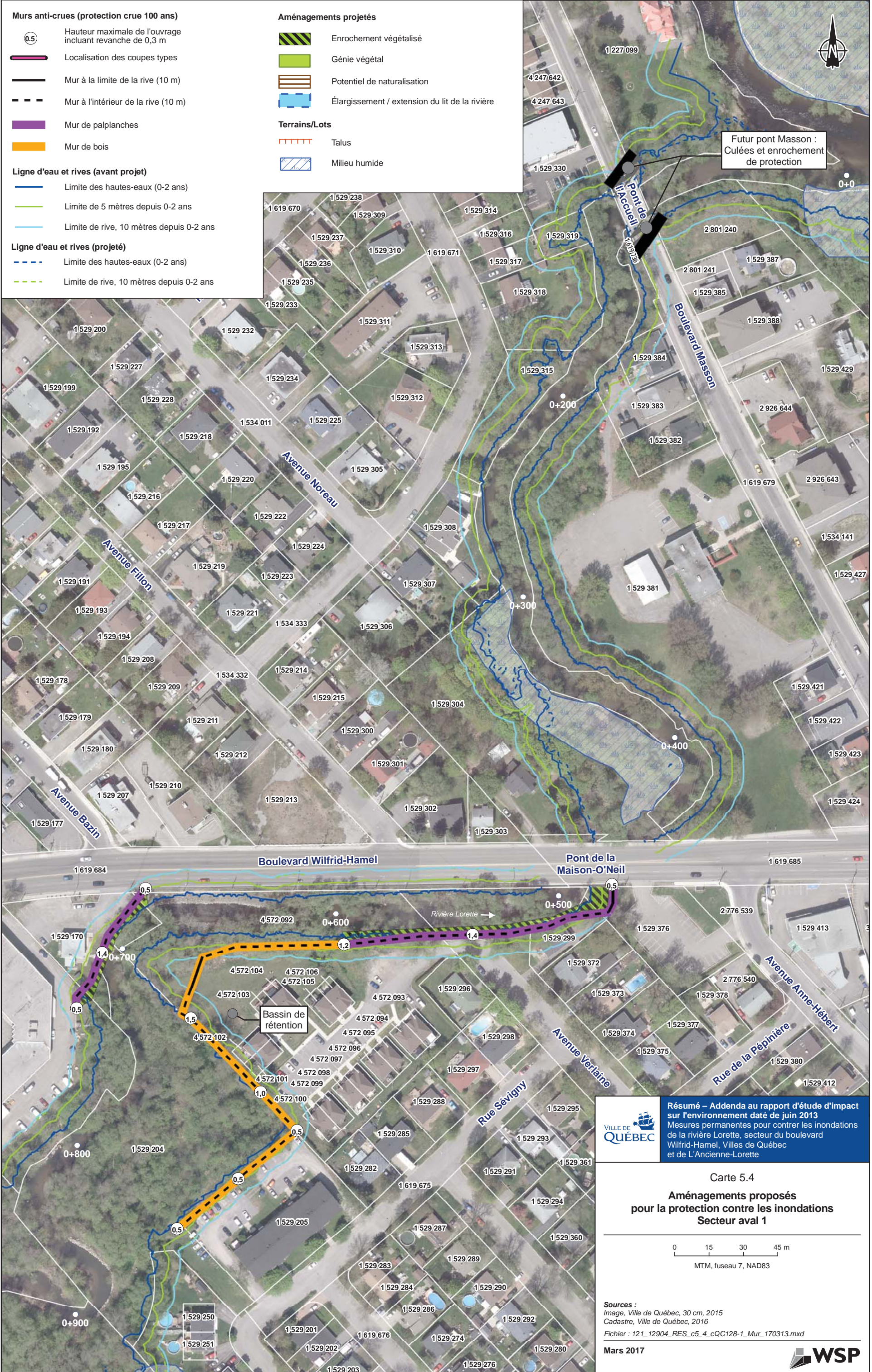
Mars 2017











**Murs anti-crues (protection crue 100 ans)**

- 0.5 Hauteur maximale de l'ouvrage incluant revanche de 0,3 m
- Localisation des coupes types
- Mur à la limite de la rive (10 m)
- Mur à l'intérieur de la rive (10 m)
- Mur de palplanches
- Mur de bois

**Ligne d'eau et rives (avant projet)**

- Limite des hautes-eaux (0-2 ans)
- Limite de 5 mètres depuis 0-2 ans
- Limite de rive, 10 mètres depuis 0-2 ans

**Ligne d'eau et rives (projeté)**

- Limite des hautes-eaux (0-2 ans)
- Limite de rive, 10 mètres depuis 0-2 ans

**Aménagements projetés**

- Enrochement végétalisé
- Génie végétal
- Potentiel de naturalisation
- Élargissement / extension du lit de la rivière

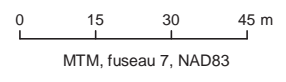
**Terrains/Lots**

- Talus
- Milieu humide

**VILLE DE QUÉBEC**

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

Carte 5.4  
**Aménagements proposés pour la protection contre les inondations Secteur aval 1**



**Sources :**  
 Image, Ville de Québec, 30 cm, 2015  
 Cadastre, Ville de Québec, 2016  
 Fichier : 121\_12904\_RES\_c5\_4\_cQC128-1\_Mur\_170313.mxd

Mars 2017











**Murs anti-crues (protection crue 100 ans)**

- 0.5 Hauteur maximale de l'ouvrage incluant revanche de 0,3 m
- Localisation des coupes types
- Mur à la limite de la rive (10 m)
- Mur à l'intérieur de la rive (10 m)
- Mur de palplanches
- Mur de bois

**Ligne d'eau et rives (avant projet)**

- Limite des hautes-eaux (0-2 ans)
- Limite de 5 mètres depuis 0-2 ans
- Limite de rive, 10 mètres depuis 0-2 ans

**Ligne d'eau et rives (projeté)**

- Limite des hautes-eaux (0-2 ans)
- Limite de rive, 10 mètres depuis 0-2 ans

**Aménagements projetés**

- Enrochement végétalisé
- Génie végétal
- Potentiel de naturalisation
- Élargissement / extension du lit de la rivière

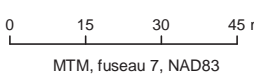
**Terrains/Lots**

- Talus
- Milieu humide
- Bâtiment principal
- Bâtiment secondaire

**VILLE DE QUÉBEC**

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

**Carte 5.5**  
**Aménagements proposés**  
 pour la protection contre les inondations  
 Secteur aval 2



**Sources :**  
 Image, Ville de Québec, 30 cm, 2015  
 Cadastre, Ville de Québec, 2016  
 Fichier : 121\_12904\_RES\_c5\_5\_cQC128-2\_Mur\_170313.mxd

Mars 2017







À la suite d'une analyse comparative portant sur 12 types de murs, trois types de murs adaptés au contexte de la zone d'étude locale ont été retenus pour le projet, soit des murs de bois, de béton ou en palplanches. Les murs de bois (environ 3 000 m linéaire prévu en tenant compte de la portion aval du projet) sont prévus dans les secteurs à dominance résidentielle. Ils permettent une bonne intégration paysagère et sont facilement constructibles malgré les contraintes d'espace, car ils ne nécessitent pas l'emploi de machinerie lourde. Les excavations nécessaires sont minimales et l'emprise des travaux demeurera limitée, favorisant ainsi le maintien de la végétation riveraine. Les murs de béton (environ 330 m) ont été favorisés en raison de leur résistance accrue dans les secteurs à dominance commerciale et industrielle, où des contraintes d'aménagement particulières s'appliquent (aménagement le long d'une voie de circulation, hauteur importante). Enfin, les murs en palplanches (environ 300 m) seront utilisés uniquement dans les secteurs où l'espace disponible est insuffisant pour les deux autres types de murs (voir la simulation visuelle présentée à la figure 5.3). Ils jouent un double rôle, soit la protection contre les inondations et le soutènement de la rive.

La construction des murs et leur entretien seront rendus possibles grâce à une servitude permanente de 1,75 m de part et d'autre des murs. Enfin, tous les murs seront conçus afin de pouvoir résister structurellement au passage d'une crue de récurrence de 1 000 ans (climat futur).





Figure 5.2 Simulation visuelle - Murs de bois.



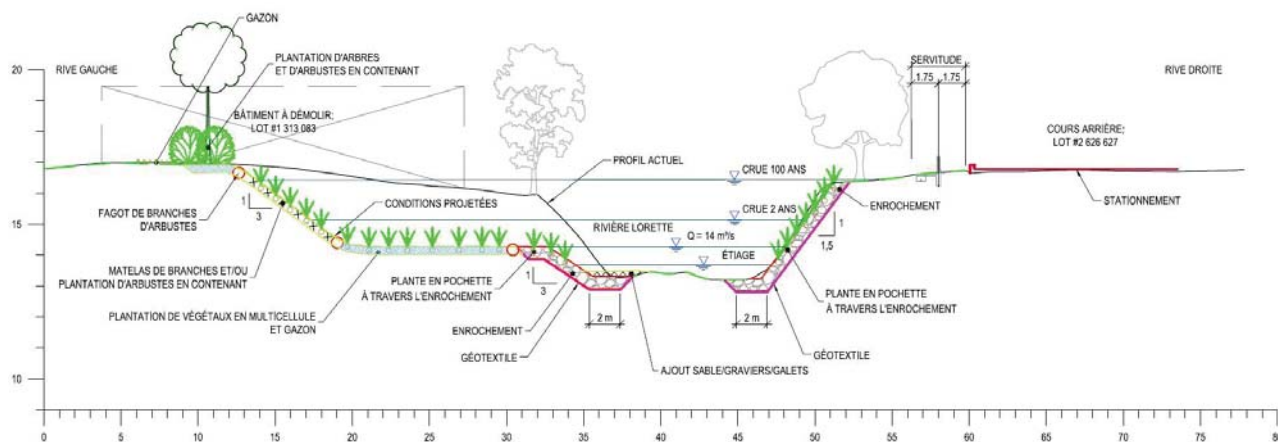


Figure 5.3 Simulation visuelle - Murs en palplanches (PK 2+720, rive gauche).

### 5.2.3 PLAINES DE DÉBORDEMENT

La mise en place de plaines de débordement consiste en la création d'un plateau de faible élévation sur l'une des rives de la rivière qui permettra des débordements plus fréquents et une augmentation significative de la section d'écoulement lors des crues réduisant ainsi le niveau d'eau au passage des crues importantes. Les plaines de débordement sont positionnées du côté intérieur de courbes qui provoquent des pertes de charge significatives, garantissant ainsi des écoulements plus efficaces, car plus directs en période de crue. Trois plaines de débordement sont prévues dans le projet, soit :

- dans la courbe située aux environs du PK 2+050 (carte 5.1);
- dans le méandre situé à l'amont immédiat du pont des Méandres, entre les PK 2+850 et 2+900 (carte 5.2);
- dans la courbe située à l'extrémité ouest de la rue Saint-Eugène, entre les PK 3+550 et 3+710 (carte 5.3, figure 5.4).



**Figure 5.4 Coupe-type de l'aménagement de la plaine de débordement dans la courbe située à l'extrémité ouest de la rue Saint-Eugène (PK 3+617).**

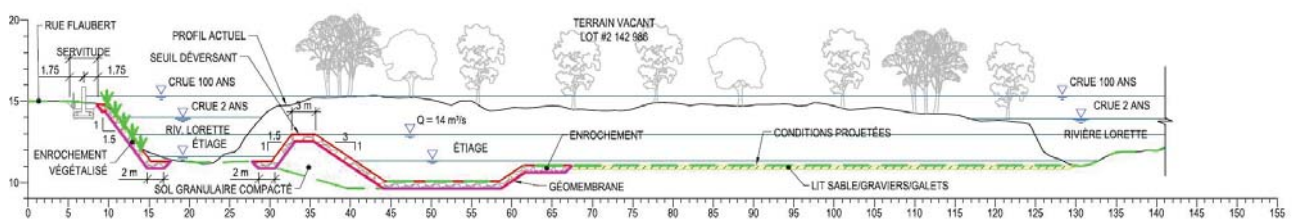
### 5.2.4 BRAS DE DÉCHARGE

Les bras de décharge sont des aménagements qui seront sollicités uniquement à partir d'un certain débit afin d'augmenter la capacité hydraulique de la rivière. Au passage des crues importantes, ils permettront ainsi de court-circuiter partiellement des méandres, permettant de limiter le rehaussement des niveaux d'eau en crue. Comme pour les plaines de débordement, le concept proposé vise à assurer le maintien de l'écoulement principal dans le lit naturel de la rivière. Ainsi, la mise en eau par l'amont des bras de décharge se produira lorsque le débit de la rivière Lorette atteindra environ  $14 \text{ m}^3/\text{s}$  (six fois par année en moyenne). Toutefois, le profil des bras de décharge permettra qu'ils soient inondés en permanence à partir de l'aval. La conception

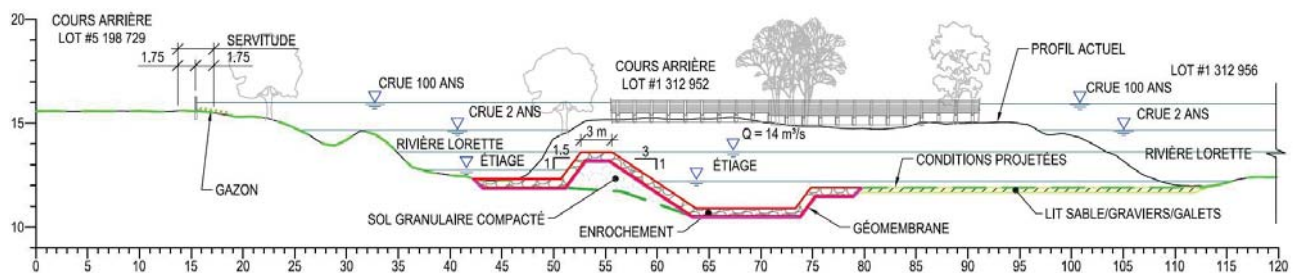


des bras de décharge a été optimisée de façon à maximiser leurs retombées positives sur le milieu aquatique, notamment sur l'habitat du poisson (voir chapitre 6). Ces aménagements incluront donc une extension du lit de la rivière Lorette qui sera inondée en permanence. Deux bras de décharge sont prévus dans le projet, soit :

- dans le méandre situé dans le secteur de la rue Flaubert, entre les PK 2+330 et 2+550 (carte 5.2, figure 5.5);
- dans le premier méandre situé en aval du pont Wilfrid-Hamel, entre les PK 2+990 et 3+110 (carte 5.2, figures 5.6 et 5.7).



**Figure 5.5** Profil en long du bras de décharge du méandre du secteur de la rue Flaubert (PK 2+330 à 2+550).



**Figure 5.6** Profil en long du bras de décharge du méandre situé entre les PK 2+990 et 3+110.





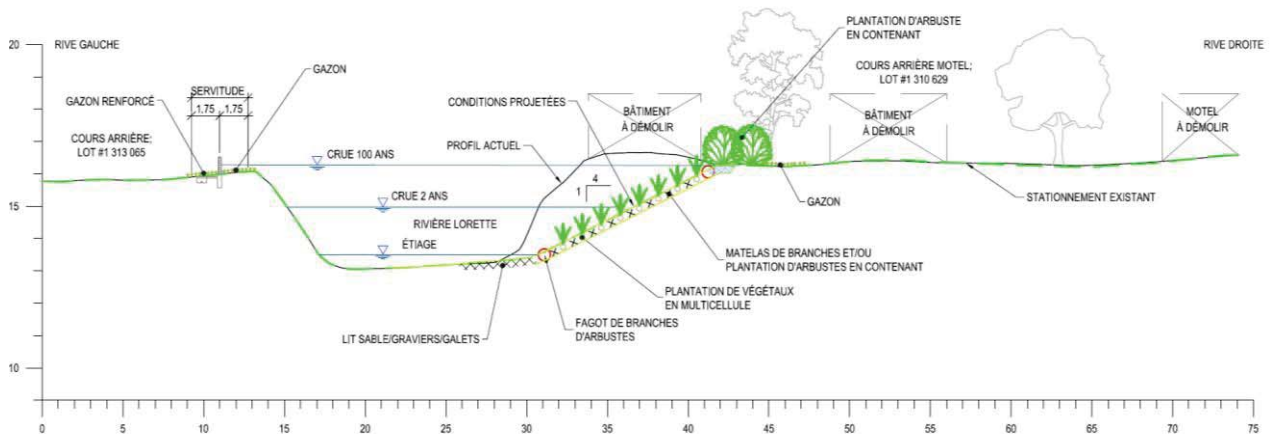
**Figure 5.7** Simulation visuelle du bras de décharge du méandre situé entre les PK 2+990 et 3+110.

### 5.2.5 INTERVENTIONS LOCALES DANS LE LIT DE LA RIVIÈRE ET RÉAMÉNAGEMENT DE COURBES

À certains endroits, des interventions locales dans le lit de la rivière et le réaménagement de courbes sont également prévus afin d'améliorer les écoulements en crue. Quatre secteurs sont visés par ces aménagements, dont deux sont situés vis-à-vis des plaines de débordement projetées :

- dans le méandre situé à l'amont immédiat du pont des Méandres, entre les PK 2+850 et 2+900 (carte 5.2);
- dans la courbe située au droit du pont du boulevard Wilfrid-Hamel, entre les PK 3+230 et 3+360 (carte 5.3);
- entre les PK 3+440 et 3+540, en rive droite (carte 5.3, figure 5.8);
- dans la courbe située à l'extrémité ouest de la rue Saint-Eugène, entre les PK 3+550 et 3+710 (carte 5.3).

Les rives seront végétalisées à l'aide notamment de techniques d'éco-ingénierie. Une végétalisation en trois strates sera visée lorsque possible, mais la strate arborescente devra être localisée de façon à assurer partout une capacité hydraulique adéquate en conditions projetées.



**Figure 5.8** Coupe-type avec stabilisation par techniques de génie végétal au PK 3+480.

## 5.2.6 STABILISATION ET PROTECTION DES TALUS PAR ENROCHEMENTS ET/OU GÉNIE VÉGÉTAL

Des travaux de stabilisation et de protection des berges sont prévus lorsqu'un risque d'érosion pouvant mettre en péril la pérennité des murs anti-crue est identifié. Les talus seront alors stabilisés par une protection en enrochement et/ou par des techniques de génie végétal diverses et adaptées aux particularités du projet et du milieu récepteur. Des mesures de protection des berges ont aussi été prévues sur l'ensemble des tronçons ciblés pour l'aménagement des plaines de débordement, des bras de décharge, des interventions locales dans le lit de la rivière et des réaménagements de courbes. Enfin, quelques enrochements existants seront également visés par des travaux de végétalisation dans le cadre du projet.

### **5.3 ACCÈS AU CHANTIER ET AIRES D'ENTREPOSAGE**

Bien que la carte 5.6 montre où pourraient être localisés les accès et les aires d'entreposage requis lors des travaux, la localisation définitive de ceux-ci sera toutefois précisée par l'entrepreneur dans son plan d'action pour la protection de l'environnement. Une distance minimale de 12 m entre deux accès sera respectée et une distance minimale de 5 m à partir de la fin du rayon des intersections sera visée. Soulignons qu'il n'est pas prévu que des accès en remblai dans le littoral soient requis.

### **5.4 PÉRIODE DE CONSTRUCTION ET COÛTS**

Selon l'échéancier actuel, les travaux incluant la végétalisation doivent être réalisés sur deux ans, entre l'été 2018 et l'automne 2019. Les étapes préalables au début des travaux, notamment l'obtention du décret gouvernemental, les plans et devis, les demandes de permis, les acquisitions et dérogations et le processus d'appel d'offres pour les travaux, doivent donc être complétées d'ici 2018. L'ingénierie détaillée devrait être réalisée en 2017 et 2018, tandis que les servitudes permanentes seront obtenues par la Ville en 2018. Il s'agit d'un échéancier préliminaire qui pourrait être ajusté en fonction des dates d'obtention du décret et des différentes autorisations.

Par ailleurs, le coût total des travaux prévus à l'amont du pont Henri-IV, en excluant les acquisitions ciblées, est estimé à environ 18 500 000 \$. Le coût des travaux entre l'autoroute Henri-IV et la rivière Saint-Charles est estimé à 3 400 000 \$.









## 6 ÉVALUATION DES IMPACTS

### 6.1 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT

L'analyse des impacts est réalisée conformément aux prescriptions de l'article 31.1 de la LQE (L.R.Q., c.Q-2) et de la directive spécifique au projet émise le 29 juillet 2010 (dossier 3211-02-272). De plus, comme il s'agit d'un projet visant une intervention dans un milieu aquatique reconnu comme un habitat du poisson, l'analyse a également pris en compte les dispositions applicables de la Loi canadienne sur les Pêches, dont son paragraphe 35(2).

Les sources d'impact correspondent aux activités du projet qui sont susceptibles de modifier directement ou indirectement une composante du milieu récepteur. L'identification des impacts s'effectue en mettant en relation les activités du projet en phase de construction et en phase d'après les travaux avec les composantes du milieu récepteur.

L'évaluation d'un impact se fait en tenant compte de la durée, de l'étendue et de l'intensité de celui-ci, ainsi que de la valorisation accordée par la population et par les spécialistes à la composante du milieu récepteur touchée. Afin de prévenir ou de diminuer les impacts négatifs du projet sur l'environnement, des mesures d'atténuation sont mises de l'avant. Les mesures d'atténuation sont des actions ou des modalités de réalisation du projet qui sont définies pour prévenir un effet négatif probable ou pour en diminuer l'importance. Ces mesures peuvent être appliquées en phase de construction ou après les travaux. Les annexes 1 et 2 regroupent respectivement les mesures d'atténuation courantes applicables au projet, de même que les mesures d'atténuation particulières. Ces annexes tiennent compte des précisions apportées dans les documents de réponses aux questions du MDDELCC (WSP, 2016c; WSP, 2017).

Les différents critères décrits précédemment et les mesures d'atténuation retenues sont pris en compte dans l'évaluation de l'importance de chacun des impacts anticipés. Les impacts résiduels, soit ceux qui subsistent même après application des mesures d'atténuation, sont ensuite classés selon leur importance, laquelle peut être négligeable, mineure, moyenne ou majeure. En général, les mesures d'atténuation permettent que les impacts négatifs soient classés dans l'une ou l'autre des deux premières catégories, ou encore qu'ils soient positifs.

### 6.2 ÉVALUATION DES IMPACTS

Les sections qui suivent font ressortir les principaux impacts du projet sur les milieux physique, biologique et humain. Le lecteur est invité à se référer au chapitre 6 de l'étude d'impact (WSP, 2016b) pour une description détaillée des impacts attendus sur chacune des composantes environnementales susceptibles d'être touchées. Les documents de réponses aux questions du MDDELCC (WSP, 2016c; WSP, 2017) apportent également des précisions sur l'analyse de certains impacts.

Le tableau 6.1 présenté dans la prochaine section dresse un bilan des impacts du projet sur chacune des composantes considérées. Des références aux sections de l'étude d'impact ou aux numéros de question du document de réponses aux questions du MDDELCC sont incluses à ce tableau afin de référer rapidement le lecteur aux sections appropriées de ces deux documents.

### 6.2.1 MILIEU PHYSIQUE

L'évaluation des impacts a porté sur les composantes suivantes du milieu physique :

- qualité des sols;
- qualité de l'eau;
- hydraulique dans la zone d'étude locale;
- hydraulique en amont de la zone d'étude locale;
- hydraulique en aval de la zone d'étude locale;
- stabilité des rives et apport sédimentaire;
- dynamique sédimentaire.

#### ***Phase de construction***

Les travaux de construction s'accompagnent d'un risque de dégradation de la qualité des sols ou des eaux de surface en raison, notamment, de la possibilité que survienne un déversement accidentel d'hydrocarbures en provenance de la machinerie utilisée sur le chantier. De tels déversements sont en général ponctuels et correspondent à des événements fortuits. Plusieurs mesures d'atténuation courantes sont prévues afin de réduire le risque de déversement et de minimiser l'impact d'un tel événement. En tenant compte des mesures prévues, l'importance de cet impact est mineure.

De plus, les travaux d'excavation de sols ou de sédiments et la gestion des déblais doivent être réalisés en tenant compte de leur degré de contamination. Pour cette raison, les secteurs visés par des travaux d'excavation seront préalablement caractérisés et l'excavation éventuelle de sols contaminés s'accompagnera d'un mode de gestion approprié. Les sols excavés seront en effet gérés selon leur plage de contamination, conformément aux modalités recommandées par le MDDELCC. Lorsque possible, les sols excavés seront réutilisés comme remblai dans le cadre du projet. Afin d'éviter toute percolation de contaminants éventuels, les aires d'entreposage seront toutes aménagées sur des surfaces imperméables (p. ex. : asphalte ou toile imperméable).

Enfin, l'enlèvement du couvert végétal et le remaniement local des rives ou du lit de la rivière exposeront temporairement les surfaces minérales, ce qui accentuera l'instabilité des sols et le risque d'érosion. Ainsi, les travaux sont susceptibles de favoriser temporairement la mise en suspension de particules fines dans la rivière. Pour minimiser ce risque, tous les travaux prévus dans le lit de la rivière devront être réalisés à sec, à l'aide de batardeaux. Les batardeaux seront



conçus de manière à pouvoir être repositionnés aisément, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, ou en cas de crue anticipée. De plus, les travaux susceptibles d'occasionner la mise en suspension de sédiments ne seront pas réalisés au cours des périodes de crues printanière ou automnale. En tenant compte de ce qui précède, l'importance résiduelle de cet impact est considérée mineure.

### ***Phase d'après les travaux***

Une fois les travaux complétés, le principal impact du projet sur le milieu physique touchera l'hydraulique. Dans la zone d'étude locale, les aménagements proposés permettront d'éviter tout débordement lors du passage d'un débit de 85 m<sup>3</sup>/s dans la rivière. À plusieurs endroits dans le secteur du projet, les aménagements projetés, de même que les interventions connexes au niveau des ponts de l'autoroute Henri-IV et du boulevard Wilfrid-Hamel, se traduiront par un abaissement des niveaux d'eau en condition de crue centennale. Des rehaussements locaux des niveaux d'eau sont cependant aussi prévus à certains endroits. Les vitesses seront généralement plus élevées en conditions projetées, mais les protections en enrochement permettront de limiter l'érosion dans les secteurs où les berges sont vulnérables. En conditions hivernales, le projet et les interventions au niveau des ponts auront pour effet de réduire le risque d'embâcles et l'érosion mécanique des berges par la glace. Aucun effet n'est appréhendé sur la formation de frasil. En somme, l'impact du projet sur l'hydraulique dans la zone d'étude locale est positif. En amont, les changements par rapport à la situation initiale seront moins perceptibles, mais l'impact sera aussi positif.

En aval de l'autoroute Henri-IV, puisque les eaux de la crue centennale seront contenues par les murs anti-crue et que les ponts de l'autoroute Henri-IV ne constitueront plus une restriction à l'écoulement, la pointe de crue sera augmentée (89 m<sup>3</sup>/s au lieu de 78 m<sup>3</sup>/s) se traduisant par un rehaussement des niveaux d'eau de 20 à 34 cm (WSP, 2016c). Les interventions ajoutées en aval de l'autoroute permettent cependant d'éviter que ce rehaussement se traduise par des inondations supplémentaires tel que détaillé dans la réponse à la question QC-128 du MDDELCC (WSP, 2017).

En ce qui concerne les apports sédimentaires à la rivière, un impact positif est attendu puisque le projet permettra de stabiliser plusieurs zones vulnérables à l'érosion.

## **6.2.2 MILIEU BIOLOGIQUE**

L'évaluation des impacts a porté sur les composantes suivantes du milieu biologique :

- végétation terrestre et riveraine;
- milieu humide;
- faune aquatique;
- herpétofaune;
- faune aviaire;
- mammifère;

### ***Phase de construction***

La végétation riveraine sera perturbée par les travaux vis-à-vis les aménagements projetés, les chemins d'accès et les installations temporaires. Des arbres en bordure du chantier pourraient aussi être endommagés. Les mesures d'atténuation qui seront déployées pendant les travaux permettront cependant de réduire l'impact sur la végétation. Par ailleurs, avant le début des travaux, la Ville mettra en place un programme de contrôle intégré des espèces exotiques envahissantes (EEE), notamment les colonies de renouée du Japon, afin que le projet contribue à limiter la propagation de ces espèces.

La faune présente dans la rivière Lorette et le long de celle-ci sera temporairement dérangée par les travaux qui altéreront l'habitat aquatique et riverain. Les poissons, les amphibiens, les reptiles, les mammifères et les oiseaux éviteront ainsi temporairement la zone périphérique aux travaux. Les superficies occupées par les batardeaux sont estimées de façon préliminaire à 795 m<sup>2</sup> à l'amont du pont Henri-IV et à 90 m<sup>2</sup> à l'aval.

### ***Phase d'après les travaux***

Tout d'abord, rappelons que le concept retenu (murs anti-crue) minimise l'empreinte du projet sur le milieu récepteur et permet que les travaux soient majoritairement réalisés à partir du haut de talus. De plus, les différents éléments du projet ont été optimisés dès la conception, afin de favoriser les retombées positives sur le milieu récepteur, notamment par la création de nouveaux habitats d'intérêt pour la faune et la flore.

La végétalisation des enrochements projetés ainsi que les mesures d'atténuation particulières qui seront mises en œuvre pour favoriser la végétalisation des terrains privés dans les secteurs compris entre les murs anti-crue et la rivière permettront d'accroître le couvert végétal riverain. Les lots municipaux, incluant ceux qui seront acquis dans le contexte du projet, seront végétalisés, et ce, même au-delà de la limite de la rive. L'initiateur procédera ainsi à la plantation d'arbres (accompagnés de strates arbustives et herbacées) sur une partie des lots 1 310 628, 1 310 629, 1 310 631, 1 313 083, 1 313 085, 1 313 350 et 2 142 986. Dans la zone d'étude locale, la proportion de la rive végétalisée passera ainsi de 67 % en conditions initiales à 78 % en conditions projetées. Les données qui précèdent ne tiennent cependant pas compte de tous les éléments qui favoriseront à long terme le développement de la végétation riveraine (p. ex. : stabilisation accrue des rives, végétalisation volontaire par les propriétaires des secteurs résidentiels). En aval de l'autoroute Henri-IV, les interventions projetées sont plus ponctuelles, mais implique également une modification du couvert végétal en place sur quelques centaines de mètres carrés (palplanches et élargissement du pont de l'Accueil).

L'impact du projet sur la végétation deviendra graduellement positif au fur et à mesure du développement de la végétation. En ce qui concerne les milieux humides, les aménagements projetés 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.

En conditions projetées, le projet s'accompagnera de nombreuses retombées positives sur le poisson et son habitat. L'aménagement des plaines de débordement sera réalisé de façon à ce que ces zones puissent être utilisées par la faune aquatique. Elles seront végétalisées au moyen d'espèces indigènes adaptées au contexte fluvial et aux débordements prévus. Des banquettes de niveau intermédiaire inondées plus fréquemment pourront être aménagées de façon à ce qu'elles soient propices à la reproduction de certaines espèces de poissons frayant lors de la crue printanière.

Quant aux plaines de débordement, elles incluront de telles zones inondées de façon occasionnelle, mais également des extensions du lit de la rivière qui seront inondées en permanence et liées à la rivière par l'aval. La fosse de dissipation d'énergie aménagée à la sortie de chacun des seuils de contrôle des bras de décharge pourra constituer un refuge pour les poissons de la rivière Lorette (notamment en hiver) où les fosses naturelles sont rares. Soulignons par ailleurs que les bras de décharge seront soumis à la réglementation de la politique de protection des rives et du littoral, garantissant ainsi la protection à long terme de cet espace aménagé.

Pour les travaux nécessitant des interventions dans le lit de la rivière, le gain environnemental sera assuré par la création d'un lit présentant un substrat de qualité permettant d'améliorer l'habitat du poisson. Pour toutes les interventions dans le lit mineur, un mélange de gravier et 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. Ce type de substrat est propice à la production biologique. Il favorise la croissance d'algues et le développement de la faune benthique, notamment d'insectes aquatiques et de crustacés, procurant ainsi de la nourriture pour les poissons. Il est également propice à la fraie de certaines espèces et peut, dans une certaine mesure, servir d'abris aux poissons de petite taille. Enfin, l'aménagement d'épis en rive dans deux secteurs rectilignes de la rivière permettra aussi de diversifier localement les conditions d'écoulement.

Au total, à l'amont du pont de l'autoroute Henri-IV, le projet se traduira par une augmentation nette de 9 384 m<sup>2</sup> de la superficie accessible aux poissons en plus de diversifier l'habitat aquatique<sup>3</sup>. L'augmentation de superficie correspondant au lit de la rivière est estimée à 1 864 m<sup>2</sup>. Soulignons également que la densification du couvert végétal en rive aura des retombées positives sur l'habitat aquatique (stabilisation de la rive, amélioration de la qualité de l'eau, apports en matière organique). À l'aval du pont Henri-IV, l'empreinte du projet sous le niveau 0-2 ans sera d'environ 420 m<sup>2</sup> à l'intérieur de la ligne 0-2 ans. Ces superficies demeureront toutefois accessibles aux poissons en conditions projetées, mais l'ombre au-dessus de la rivière sera réduite à ces endroits. L'élargissement des culées du pont de l'Accueil se traduira par un gain d'habitat estimé à quelque 190 m<sup>2</sup>.

---

3 Comme convenu avec le MDDELCC et le MPO, un bilan du projet sur l'habitat du poisson sera également réalisé avec une ligne considérée plus représentative de la limite de l'habitat du poisson. Ce bilan sera déposé au printemps 2017 dans le document de réponses à la 4<sup>e</sup> série de questions et commentaires du MDDELCC.



Les effets positifs du projet sur la végétation, sur les milieux humides et sur l'habitat aquatique auront également des retombées positives sur les autres groupes fauniques dont l'habitat sera agrandi, bonifié ou diversifié.

### 6.2.3 MILIEU HUMAIN

L'évaluation des impacts a porté sur les composantes suivantes du milieu biologique :

- tenure des terres;
- affectation du territoire;
- infrastructures urbaines;
- qualité de vie;
- patrimoine et archéologie;
- paysage.

#### ***Phase de construction***

Pendant la phase de construction, le principal impact du projet sur le milieu humain est associé au dérangement temporaire des résidants (bruit, poussière, qualité de l'air, circulation, paysage). Toutefois, les travaux seront réalisés graduellement sur des secteurs relativement restreints. De plus, plusieurs mesures d'atténuation courantes et particulières permettront de limiter le dérangement des riverains. Parmi celles-ci, soulignons qu'un plan de communication sera déployé afin de diffuser et de rendre accessible l'information relative au projet de façon à ce que toute personne touchée ou intéressée par le projet puisse obtenir réponse à ses questions rapidement et adéquatement. Soulignons aussi que l'entrepreneur présentera un programme de contrôle du bruit précisant les niveaux sonores à respecter pendant les travaux. Celui-ci tiendra compte à la fois de la réglementation municipale et des lignes directrices du MDDELCC.

L'installation des palplanches constitue probablement l'activité la plus bruyante de la phase de construction. Celle-ci sera cependant limitée à quelques semaines et ne visera que trois secteurs, soit un en aval du pont des Méandres (rue Michel-Fragasso) et deux entre l'autoroute Henri-IV et le pont de la Maison-O'Neil (boulevard Wilfrid-Hamel). Afin de s'assurer que les vibrations provoquées par le vibrofonçage des palplanches n'occasionnent pas de dommage aux bâtiments à proximité de ces infrastructures, les bâtiments considérés à risque feront l'objet d'une inspection avant et après les travaux avec photos et, au besoin, l'appui de fissuromètres pour documenter d'éventuels effets de vibrations. En considérant ce qui précède, l'importance de l'impact du projet sur la qualité de vie pendant les travaux sera mineure.

Les travaux pourraient aussi occasionner des impacts sur les infrastructures urbaines ou sur le patrimoine et l'archéologie, mais des mesures viseront à réduire la probabilité que des effets négatifs ne surviennent sur ces composantes et réduiront la portée éventuelle de ces effets. L'importance de l'impact sur ces composantes est considérée négligeable.

### ***Phase d'après les travaux***

Les principaux impacts négatifs permanents du projet sur la population découlent de la nécessité d'obtenir des servitudes permanentes sur plusieurs terrains privés et de réaliser quelques acquisitions ciblées. Les propriétaires concernés seront tous rencontrés individuellement. D'autre part, les modifications au projet survenues depuis 2013 et les rencontres d'information avec la population ont permis d'optimiser le projet, ce qui a notamment permis d'en améliorer l'acceptabilité sociale. Rappelons également la volonté généralisée de la population quant à la réalisation du projet le plus rapidement possible. Dans ce contexte, l'importance de cet impact est considérée mineure.

Au niveau du paysage, les nouveaux murs anti-crue longeant la rivière modifieront les vues des résidents sur celle-ci. Toutefois, étant donné la faible hauteur des murs, dans la majorité des cas, les vues actuelles vers la rivière seront préservées. De plus, l'aménagement des bras de décharge et des plaines de débordement, la naturalisation d'un tronçon de la rue des Ronces ainsi que les différents secteurs qui seront végétalisés amélioreront localement l'aspect naturel des rives de la rivière Lorette. La végétalisation des enrochements contribuera également à favoriser une meilleure intégration visuelle.

Enfin, puisque le projet permettra d'éviter tout débordement dans la portion aval de la rivière Lorette lors du passage d'une crue centennale, il s'accompagnera de retombées positives permanentes sur la qualité de vie des résidents ainsi que sur l'affectation du territoire.

Chez les résidents et les commerçants du secteur, la réalisation du projet s'accompagnera en effet d'un sentiment de bien-être et de sécurité.

## **6.3 BILAN DES IMPACTS**

Étant donné la portée du projet et la nature de certaines des interventions, certains impacts négatifs surviendront pendant les travaux de construction. Ces impacts seront cependant nettement moins marqués que ceux qui étaient appréhendés pour le projet de remodelage des rives tel que défini dans l'étude d'impact déposée en 2013. Par ailleurs, une fois les travaux complétés, le projet se traduira par un impact permanent positif majeur puisqu'il permettra de diminuer le risque d'inondation et améliorera la sécurité et le bien-être des riverains.

Cet objectif sera atteint dès la fin des travaux. Le tableau 6.1 dresse une synthèse des impacts positifs et négatifs qui découleront du projet.





Tableau 6.1 Synthèse des impacts.

Composante touchée (référence) <sup>1</sup>	Phase du projet	Sources d'impact	Description des impacts	Mesures d'atténuation courantes <sup>2</sup>	Mesures d'atténuation particulières	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact résiduel
<i>Milieu physique</i>									
Qualité des sols (EIE 6.3.1.1) (QC-59, 60, 61, 82, 97, 98, 109, 110, 111)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux ciblés de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-cruie et des installations de drainage; Transport et circulation; Ravitaillement et entretien de la machinerie; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Risque de contamination des sols par des hydrocarbures ou d'autres produits dangereux au cours des activités de construction.	M4 à M7, M9 à M11, M13, E14, MR1, MR2, MR9, MR10, MD2 à MD4	P1 à P3, P21	Faible	Courte	Ponctuelle	Mineure
	Après les travaux	Entretien des ouvrages.	Risque de contamination des sols par des hydrocarbures ou d'autres produits dangereux au cours des activités d'entretien.	M4 à M6, MR1, MR2, MR9, MR10, MD2 à MD4	Aucune	Faible	Longue (récurrente)	Ponctuelle	Négligeable
Qualité de l'eau (EIE 6.3.1.2) (QC-82, 90, 94)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux ciblés de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-cruie et des installations de drainage; Transport et circulation; Ravitaillement et entretien de la machinerie; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Risque de contamination des eaux par des hydrocarbures ou d'autres produits dangereux au cours des activités de construction.	M4 à M11, M13, MR1, MR2, MR9, MR10, MD2 à MD4	Aucune	Faible	Courte	Ponctuelle	Mineure
	Après les travaux	Entretien des ouvrages.	Risque de contamination des eaux par des hydrocarbures ou d'autres produits dangereux au cours des activités d'entretien.	M4 à M6, M8, MR1, MR2, MR9, MR10, MD2 à MD4	P4	Faible	Longue (récurrente)	Ponctuelle	Négligeable
Hydraulique (EIE 6.3.1.3 à 6.3.1.5) (QC-57, 58, 71, 128)	Après les travaux	Présence des ouvrages.	Modification des caractéristiques hydrologiques de la rivière Lorette dans la zone d'étude locale et en amont de celle-ci	Aucune <sup>3</sup>	Aucune	-	-	-	Impact positif
			Modification des caractéristiques hydrologiques de la rivière en aval de l'autoroute Henri-IV.	Aucune	Aucune	-	-	-	Impact positif
Stabilité des rives et transport sédimentaire vers la rivière (EIE 6.3.1.6)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux ciblés de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-cruie et des installations de drainage; Transport et circulation; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Risque d'érosion des rives et d'entraînement de sédiments vers la rivière Lorette et augmentation subséquente de la turbidité de l'eau.	A1, A4, A5, M1 à M3, M12, E1 à E13, PO1 à PO5	Aucune	Moyenne	Courte	Locale	Mineure
	Après les travaux	Présence des ouvrages.	Stabilité accrue des rives.	Aucune	P4	-	-	-	Impact positif
Dynamique sédimentaire (EIE 6.3.1.7)	Après les travaux	Présence des ouvrages.	Modification dans le patron de déposition des sédiments sur le lit de la rivière Lorette et dans le transit des sédiments dans la zone visée par le projet.	Aucune	Aucune	-	-	-	Impact positif





Tableau 6.1 Synthèse des impacts (suite).

Composante touchée (référence) <sup>1</sup>	Phase du projet	Sources d'impact	Description des impacts	Mesures d'atténuation courantes <sup>2</sup>	Mesures d'atténuation particulières	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact résiduel
<i>Milieu biologique</i>									
Végétation terrestre et riveraine (EIE 6.3.2.1) (QC-67, 91, 93, 112, 113, 114, 115, 125, 132)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux ciblés de déboisement; Transport et circulation; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Empiètement des installations temporaires sur le couvert végétal et dommages potentiels à la végétation lors des travaux.	V1 à V7, A2, E1, T4	P5, P6, P22	Moyenne	Courte	Locale	Mineure
	Après les travaux	Présence des ouvrages; Entretien des ouvrages.	Période de transition durant laquelle la végétation riveraine se rétablira pour redonner graduellement un aspect naturel aux rives de la rivière Lorette.	A3	P6 à P13	Faible	Moyenne	Locale	Mineure → Négligeable
			Présence d'un couvert végétal mature ayant un aspect naturel sur les rives de la rivière Lorette. Densification végétale. Élimination des espèces exotiques envahissantes dans l'empreinte du projet.	Aucune	P6 à P13	-	-	-	Impact positif
Milieu humide (EIE 6.3.2.2)	Après les travaux	Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu; Présence des ouvrages.	Empiètements marginaux possibles dans les milieux humides à la périphérie immédiate du projet. Création de nombreux milieux humides le long de la rivière Lorette (bras de décharge, plaines de débordement).	V2	P14	-	-	-	Impact positif
Faune aquatique (EIE 6.3.2.3) (QC-84, 85, 89)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-cruie et des installations de drainage; Transport et circulation; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Mise en suspension de sédiments dans l'habitat du poisson pendant les travaux et perte temporaire d'habitat.	A1, A4, A5, M1 à M13, E1 à E13, MR1, MR2, MR9, MR10, MD2 à MD4, PO1 à PO5	Aucune	Faible	Courte	Ponctuelle	Mineure
	Après les travaux	Présence des ouvrages.	Période de transition durant laquelle les zones d'intervention dans l'habitat aquatique retrouveront rapidement des caractéristiques favorables à la faune aquatique.	Aucune	Aucune	Faible	Courte	Locale	Mineure → Négligeable
				Augmentation de la superficie d'habitat accessible aux poissons. Stabilisation des rives et bonifications diverses de l'habitat aquatique, notamment dans les secteurs des bras de décharge.	Aucune	Aucune	-	-	-





Tableau 6.1 Synthèse des impacts (suite).

Composante touchée (référence) <sup>1</sup>	Phase du projet	Sources d'impact	Description des impacts	Mesures d'atténuation courantes <sup>2</sup>	Mesures d'atténuation particulières	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact résiduel
<i>Milieu biologique (suite)</i>									
Herpétofaune (EIE 6.3.2.4)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-cruie et des installations de drainage; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Perturbation de l'habitat de l'herpétofaune pendant les travaux.	V1 à V7, A2, M4 à M11, M13, E1, T4, MR1, MR2, MR9, MR10, MD2 à MD4	Aucune	Moyenne	Courte	Locale	Mineure
	Après les travaux	Présence des ouvrages.	Période de transition durant laquelle les habitats riverain et aquatique se rétabliront graduellement.	A3	Aucune	Faible	Moyenne	Locale	Mineure → Négligeable
			Présence d'un nouvel habitat riverain plus densément végétalisé et augmentation de la superficie d'habitat aquatique.	Aucune	Aucune	-	-	-	Impact positif
Faune aviaire (EIE 6.3.2.5)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-cruie et des installations de drainage; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Dérangement et destruction ou altération des habitats terrestres.	V1 à V7, A2, E1, T4	Aucune	Faible	Courte	Locale	Mineure
	Après les travaux	Présence des ouvrages.	Période de transition durant laquelle les habitats riverains se rétabliront graduellement au fur et à mesure de l'établissement de la nouvelle végétation riveraine.	A3	Aucune	Faible	Moyenne	Locale	Mineure → Négligeable
			Présence d'un nouvel habitat riverain caractérisé par un couvert végétal mature et plus dense.	Aucune	Aucune	-	-	-	Impact positif
Mammifère (EIE 6.3.2.6)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-cruie et des installations de drainage; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Dérangement et destruction d'habitats divers, notamment en raison de l'enlèvement du couvert végétal dans l'empreinte du projet.	V1 à V7, A2, E1, T4	Aucune	Faible	Courte	Locale	Mineure
	Après les travaux	Présence des ouvrages.	Période de transition durant laquelle les habitats riverains se rétabliront graduellement au fur et à mesure de l'établissement de la nouvelle végétation riveraine.	A3	Aucune	Faible	Moyenne	Locale	Mineure → Négligeable
			Présence d'un nouvel habitat riverain caractérisé par un couvert végétal mature et plus dense.	Aucune	Aucune	-	-	-	Impact positif



Tableau 6.1 Synthèse des impacts (suite).

Composante touchée (référence) <sup>1</sup>	Phase du projet	Sources d'impact	Description des impacts	Mesures d'atténuation courantes <sup>2</sup>	Mesures d'atténuation particulières	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact résiduel
<i>Milieu humain</i>									
Tenure des terres (EIE 6.3.3.1) (QC-65)	Après les travaux	Acquisition ciblée des terrains et/ou servitudes permanentes.	Acquisitions ciblées, relocalisation possible de quelques constructions secondaires (p. ex. : cabanons, piscines, balcons) et obtention de servitudes visant à assurer l'entretien des aménagements.	Aucune	P15	Faible	Longue	Ponctuelle	Mineure
Affectation du territoire (EIE 6.3.3.2)	Après les travaux	Présence des ouvrages.	Diminution du risque d'inondation permettant d'améliorer l'intégrité du territoire municipal sans modification aux limites des propriétés.	Aucune	Aucune	-	-	-	Impact positif
Infrastructures urbaines (EIE 6.3.3.3) (QC-131)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Transport et circulation.	Possibilité de dommages sur le réseau routier (ornières, nids-de-poule, etc.).	T1 à T4	Aucune	Faible	Courte	Ponctuelle	Négligeable
	Après les travaux	Présence des ouvrages.	Diminution de superficie de certains stationnements commerciaux et industriels.	Aucune	Aucune	Faible	Longue	Ponctuelle	Négligeable
Qualité de vie (EIE 6.3.3.4) (QC-83, 95, 96, 99, 100, 116, 117, 133)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-cruie et des installations de drainage; Transport et circulation; Ravitaillement et entretien de la machinerie; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Dérangement temporaire des résidents (bruit, vibration, qualité de l'air...) associé aux travaux de construction, lesquels impliqueront la circulation de véhicules sur les routes périphériques au projet.	T1 à T5, S1 à S4	P16 à P20, P23	Faible	Courte	Locale	Mineure
	Après les travaux	Présence des ouvrages; Entretien des ouvrages.	Amélioration du bien-être et de la sécurité dans le quartier en raison de la diminution du risque d'inondation. Cet impact est étroitement relié à la raison d'être du projet.	Aucune	Aucune	-	-	-	Impact positif
Patrimoine et archéologie (EIE 6.3.3.5)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-cruie et des installations de drainage; Travaux de végétalisation du lit et des rives.	Possibilité que des vestiges d'intérêt historique ou archéologique inconnus à ce jour soient abîmés ou détruits.	PA1, PA2	Aucune	Faible	Longue	Ponctuelle	Négligeable





Tableau 6.1 Synthèse des impacts (fin).

Composante touchée (référence) <sup>1</sup>	Phase du projet	Sources d'impact	Description des impacts	Mesures d'atténuation courantes <sup>2</sup>	Mesures d'atténuation particulières	Intensité	Durée	Étendue	Importance de l'impact résiduel
<i>Paysage (milieu visuel)</i>									
Paysage (milieu visuel) (EIE 6.3.4) (QC-93, 101)	Construction	Mobilisation du chantier et aménagement des accès; Travaux de déboisement; Stabilisation des rives, excavation et réfection des ouvrages de protection, mise en place des murs anti-crue et des installations de drainage; Transport et circulation; Travaux de végétalisation du lit et des rives; Démobilisation et restauration du milieu.	Altération du paysage pendant les travaux, notamment pour les propriétés riveraines.	V1 à V7, A2, E1	P5	Faible	Courte	Locale	Mineure
	Après les travaux	Présence des ouvrages; Entretien des ouvrages.	Modification du paysage riverain à long terme en raison de la présence des murs anti-crue et des travaux d'éco-ingénierie qui impliquent notamment la densification du couvert végétal le long de la rivière.	A3	P8 à P13	Moyenne	Longue	Locale	Moyenne

1 La référence à la section correspondante de l'étude d'impact environnemental (EIE) (WSP, 2016b) ou encore à la réponse dans les documents de réponse aux questions du MDDELCC (WSP, 2016c; WSP, 2017) est précisée entre parenthèses.

2 Sans nécessairement viser une composante de l'environnement en particulier, certaines mesures auront un effet bénéfique sur plusieurs composantes. C'est notamment le cas des mesures générales (G1 à G7), des mesures visant la gestion des déchets, des matières résiduelles et des matières dangereuses (MR1 à MR12 et MD1 à MD5) et de celles qui concernent la restauration du milieu (R1 et R2).

3 Le concept retenu prévoit la mise en place d'une protection en enrochement adéquate au droit des ponts.





## 7 GAINS EN SÉCURITÉ PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENTAUX

### 7.1 GAINS EN SÉCURITÉ PUBLIQUE

Le gain majeur qui découlera de la réalisation des travaux au niveau de la sécurité publique constitue la raison d'être du projet. Une fois que le projet sera construit et en considérant également la présence des autres aménagements réalisés ou projetés dans le cadre du *Plan de gestion des eaux pluviales du bassin versant de la rivière Lorette*, la portion aval de la rivière Lorette permettra le passage sécuritaire d'une crue de 85 m<sup>3</sup>/s (débit de conception) alors qu'à l'état initial, le débordement s'amorçait à environ 50 m<sup>3</sup>/s. Ainsi, un débit de récurrence 1 : 100 ans en tenant compte des changements climatiques pourra traverser le secteur du boulevard Wilfrid-Hamel sans débordement. Le projet permettra donc d'accroître de façon importante la sécurité des riverains et protégera les propriétés contre les dommages liés aux inondations. La quiétude des résidents s'en trouvera aussi grandement améliorée.

### 7.2 GAINS ENVIRONNEMENTAUX

Tel qu'indiqué au tableau 6.1, le projet entrainera plusieurs impacts positifs sur le milieu récepteur. Les principaux gains environnementaux du projet sont résumés dans les lignes qui suivent :

- amélioration de l'habitat du poisson : le projet aura pour effet d'élargir la ligne de crue de récurrence 0-2 ans dans les secteurs où la géométrie de la rive sera modifiée. Ce gain net de superficie s'élève à environ 9 600 m<sup>2</sup>, incluant une extension du lit de la rivière de 2 100 m<sup>2</sup> (en incluant l'élargissement du pont de l'Accueil). Plusieurs aménagements contribueront aussi à diversifier l'habitat aquatique et offriront de nouveaux habitats actuellement rares dans la rivière;
- création de nouveaux habitats fauniques et floristiques : les nouvelles plaines de débordement de même que les extensions du lit de la rivière offriront de nouveaux habitats de grande qualité pour les amphibiens et pour les oiseaux aquatiques. Les mesures visant à favoriser la densification du couvert végétal, notamment la végétalisation des lots municipaux en trois strates lorsque possible, créeront aussi de nouveaux habitats terrestres de qualité, notamment pour les oiseaux;
- densification du couvert végétal riverain : Le projet se traduira par une densification du couvert végétal en rive. La densification du couvert végétal en rive aura des retombées positives non seulement sur l'habitat faunique et floristique, mais également sur la qualité de l'eau. De plus, la Ville mettra en œuvre un programme de contrôle intégré des EEE qui permettra de contrôler ces espèces le long de la rivière Lorette.



## 8 SURVEILLANCE ET SUIVI

### 8.1 SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

Le programme de surveillance se planifie dès la phase de préparation des plans et devis du projet. Cette étape vise à intégrer aux plans et devis ainsi qu'aux documents d'appel d'offres ou aux autres documents contractuels les mesures d'atténuation ainsi que les conditions prescrites par les autorisations environnementales, ou encore les exigences particulières du décret, s'il y a lieu. Le devis « Protection de l'environnement » est préparé à cette étape. Les mesures d'atténuation courantes et particulières applicables au projet sont respectivement présentées aux annexes 1 et 2.

Pendant la construction, les normes, les directives et les mesures environnementales inscrites aux plans et devis (clauses contractuelles) seront mises en application assurant ainsi le respect des mesures d'atténuation applicables au projet. Un surveillant en environnement sera désigné par la Ville et devra informer l'entrepreneur et les sous-traitants des points à respecter en matière de protection de l'environnement, et ce, avant le début des travaux. L'entrepreneur préparera un plan d'action pour la protection de l'environnement qui devra être approuvé par le surveillant. Au cours des travaux, le surveillant aura la responsabilité de s'assurer que toutes les clauses environnementales contenues dans le contrat d'exécution sont rigoureusement respectées. Des rapports de surveillance seront produits régulièrement pour faire état des observations.

### 8.2 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

Un suivi des travaux de plantation débutera après la fin des travaux de construction, lorsque la végétalisation du milieu aura été complétée. Ce suivi visera la protection et l'entretien des plantations pour une durée de deux ans afin d'assurer leur croissance et leur pérennité. Les plantes seront inspectées au printemps et à l'automne. Après chacune des inspections, des mesures correctives seront apportées afin de favoriser une colonisation végétale rapide par les espèces souhaitées et de contrôler l'envahissement par les EEE. Sur les terrains municipaux, le suivi de la végétalisation sera réalisé sur une période de 5 ans.

Le niveau d'eau de la rivière Lorette fait déjà l'objet d'un suivi en continu grâce au système de contrôle en temps réel (CTR) du bassin versant de la rivière Lorette qui repose sur un réseau de stations de suivi des niveaux d'eau. Ce système permettra d'assurer un suivi constant et à long terme des niveaux d'eau et des débits dans la rivière. Un programme d'inspection visera également à assurer un suivi régulier de l'état du mur et son entretien adéquat. Enfin, un programme de suivi des bras de décharge et des plaines de débordement sera également proposé. Il prévoira un suivi initial plus fréquent, puis la fréquence sera ensuite adaptée selon l'évolution du milieu.





## 9 ENGAGEMENTS

Le tableau 9.1 regroupe les engagements de la Ville de Québec à l'égard du projet découlant des échanges avec les autorités gouvernementales responsables depuis le dépôt initial de l'étude d'impact en 2013. Ces engagements sont décrits dans l'étude d'impact sur l'environnement (WSP, 2016b) et dans les documents de réponses aux questions du MDDELCC (WSP, 2016c; WSP, 2017). Soulignons que plusieurs des engagements sont également considérés comme des mesures d'atténuation du projet.

**Tableau 9.1 Engagements de la Ville de Québec.**

RÉFÉRENCE <sup>1</sup>	ENGAGEMENTS DE LA VILLE DE QUÉBEC	M.A. <sup>2</sup>
2.5.2	L'agglomération prendra la responsabilité des ouvrages et de leur entretien, ce qui assurera leur pérennité.	-
6.3.1.1 et QC-109	Les sols contaminés devant être excavés lors du projet devront être gérés selon leur plage de contamination, conformément à la grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention - Protection des sols contaminés et réhabilitation des terrains contaminés. Si nécessaire, ils devront être acheminés vers un centre de traitement autorisé pour être décontaminés ou dans un lieu d'enfouissement sécuritaire autorisé à recevoir ces sols. Les sédiments excavés et ramenés sur la terre ferme sont considérés comme des sols et seront donc également gérés en conformité avec la grille de gestion des sols excavés, selon leur niveau de contamination, le cas échéant.	E14 <sup>3</sup>
6.3.1.1	Les recommandations concernant les 37 éléments considérés comme à risque qui sont identifiés dans l'ÉES – phase I de 2012 (risques 1 à 33; GENIVAR, 2012) et dans la mise à jour de cette étude (risques 34 à 37; WSP, 2016e) seront appliquées lorsque ces éléments sont touchés par le projet. À la lumière des nouvelles informations disponibles, il n'apparaît cependant plus nécessaire de caractériser les sols visés par le risque 15 (lot 2 544 438). Soulignons également qu'une partie des recommandations ont déjà été mises de l'avant dans le contexte des interventions d'urgence de 2013 (risques 3, 7, 8 et 9).	P2
6.3.1.1 et QC-59	Dans tous les secteurs visés par des travaux d'excavation sauf ceux relatifs à la mise en place du mur anti-crue, les sols seront caractérisés préalablement à la réalisation des travaux en fonction des risques identifiés dans l'ÉES phase 1 et dans sa mise à jour. Un échantillonnage à tous les 20 m sera fait dans les zones dont la contamination est considérée diffuse et où les sols sont hétérogènes (p. ex. : secteurs constitués de remblais), alors qu'un sondage sera réalisé à tous les 50 à 100 m dans les zones sans risque de contamination connu.	P3 <sup>3</sup>
6.3.2.1	<p>La stratégie qui sera mise de l'avant par l'agglomération de Québec pour gérer les EEE vise la mise en œuvre d'un programme de contrôle intégré des EEE notamment les colonies de renouée du Japon et de roseau commun (phragmite). La stratégie préconisée par la Ville de Québec est celle d'une intervention préventive avant le début des travaux de construction du mur anti-crue et des aménagements de plaines de débordement et bras de décharge :</p> <p><i>Avant les travaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le programme de contrôle sera mis en place avant le début des travaux de construction du mur anti-crue, des plaines de débordement et des bras de décharge et autres aménagements en rives. Les interventions sur les espèces envahissantes seront réalisées peu de temps avant le début des travaux de construction et d'aménagement de manière à éviter que les espaces soient colonisés à nouveau dans l'intervalle de temps qui sépare la fin du contrôle des EEE et le début des travaux. Les moyens disponibles : bâche, fauchage, arrachage et autres moyens appropriés seront utilisés le tout conformément à la technique la plus susceptible de réduire la colonie.</li> </ul>	P6



**Tableau 9.1 Engagements de la Ville de Québec (suite).**

RÉFÉRENCE <sup>1</sup>	ENGAGEMENTS DE LA VILLE DE QUÉBEC	M.A. <sup>2</sup>
6.3.2.1 (suite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les objectifs du programme de contrôle intégré sont les suivants :               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ intervenir en amont des travaux;</li> <li>▪ réduire les colonies;</li> <li>▪ éviter l'expansion et la dispersion;</li> <li>▪ minimiser tout déplacement de terre contaminée par les EEE;</li> <li>▪ suivre l'évolution des connaissances.</li> </ul> </li> <li>■ Dans le cadre de la mise en œuvre de ce programme, la Ville de Québec s'assurera de suivre l'évolution des connaissances dans le domaine du contrôle intégré des EEE.</li> </ul> <p><i>Pendant les travaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sur l'ensemble des propriétés visées par une intervention de contrôle des inondations, une inspection sera réalisée avant le début des travaux de manière à s'assurer qu'il n'y a pas de plantes envahissantes sur le site des travaux. Si une EEE est observée, un périmètre de protection sera installé et l'entrepreneur sera avisé. Une intervention de nettoyage sera effectuée en utilisant le protocole du programme de contrôle intégré.</li> <li>■ Dans le cas de la servitude d'entretien du côté de la rivière, une bande de propreté de 1,75 mètre adjacente au mur sera implantée. Du gazon en plaque sera implanté pour favoriser la reprise rapide. Une tonte hebdomadaire de cette zone sera effectuée sur l'ensemble (environ 3 km), ce qui permettra le contrôle des plantes envahissantes dans cette bande réservée à l'inspection du mur anti-crue.</li> <li>■ Advenant le cas où des racines et rhizomes de renouée japonaise seraient découverts lors des travaux d'excavation, une gestion appropriée des sols et systèmes racinaires excavés sera réalisée. Ces résidus seront acheminés dans un lieu d'enfouissement et la machinerie sera lavée à haute pression pour éviter toute dispersion et propagation.</li> </ul> <p><i>Suivi des travaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un suivi des zones remaniées sera réalisé par l'agglomération afin de contrôler l'envahissement.</li> </ul>	P6 (suite)
6.3.2.1	<p>Dans le secteur commercial, lorsque des surfaces minérales sont présentes le long de la servitude permanente d'entretien longeant le mur et que la pente le permet, la Ville de Québec demandera au propriétaire la possibilité de procéder à un ensemencement hydraulique et à la plantation d'espèces indigènes. Cette autorisation de végétaliser la rive facilitera l'augmentation du pourcentage de couvert végétal en rive dans le secteur commercial plus faiblement pourvu.</p>	P11

**Tableau 9.1 Engagements de la Ville de Québec (suite).**

RÉFÉRENCE <sup>1</sup>	ENGAGEMENTS DE LA VILLE DE QUÉBEC	M.A. <sup>2</sup>
6.3.2.1	Dans le secteur résidentiel, les propriétaires privés seront invités à laisser pousser la végétation naturellement dans la rive. La Ville offrira des plants indigènes que pourront se procurer les citoyens gratuitement et procéder eux-mêmes à la plantation ou avec l'aide d'un organisme sans but lucratif mandaté par la Ville de Québec pour effectuer les plantations. La Ville de Québec verra à sensibiliser et à encourager les propriétaires riverains à l'importance de la végétation riveraine.	P12
6.3.2.1	Afin d'augmenter le pourcentage de couverture le long de la rivière, les stratégies d'intervention présentées ci-dessous et issues du document Place aux arbres, Vision de l'arbre 2015-2025 de la Ville de Québec seront appliquées à chaque fois que cela est possible, notamment pour toutes les superficies municipalisées, pour les bras de décharge et pour les plaines de débordements : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Protection : effort supplémentaire de préservation des arbres existants;</li> <li>■ Déminéralisation : déminéralisation des sites pour augmenter le potentiel de plantation et conversion d'espaces municipaux en îlots de fraîcheur;</li> <li>■ Plantation : effort supplémentaire de plantation sur les propriétés municipales (potentiel en nombre d'arbres) et privées.</li> </ul>	P13
6.3.3.5	Si, au cours des travaux, des vestiges d'intérêt historique ou archéologique sont découverts, en aviser immédiatement le responsable de chantier et contacter sans délai le ministère de la Culture et des Communications (MCC) afin de respecter les dispositions de l'article 74 de la Loi sur le patrimoine culturel. En vertu de la Loi sur les biens culturels, il est interdit d'enlever quoi que ce soit et de déplacer les objets et les vestiges. Suspendre les travaux dans la zone jusqu'à ce que le ministère de la Culture et des Communications (MCC) ait donné l'autorisation de les poursuivre.	PA1
6.3.3.5	Advenant la découverte de vestiges historique ou archéologique pendant les travaux, les dispositions de l'article 6.4.3 du Cahier des charges des clauses administratives générales (CCAG) de la Ville de Québec (édition 2015) devront être respectées.	PA2
9.2	Les stations permanentes de suivi en continu du niveau d'eau de la rivière Lorette et de ses affluents feront partie du système de contrôle en temps réel (CTR) du bassin versant de la rivière Lorette et permettront d'assurer un suivi à long terme des niveaux d'eau et des débits dans la rivière. Les résultats pourront être communiqués au MDDELCC	-
10.1	Coordination entre les villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette afin de tenir compte du projet dans l'aménagement futur de territoire et mise à jour du Plan des mesures d'urgence (PMU) et du Plan particulier d'intervention (PPI).	-
QC-57	L'initiateur s'engage à indiquer la vulnérabilité des bâtiments sur ces terrains au plan d'intervention intermunicipal de la rivière Lorette (PIIRL).	-

Tableau 9.1 Engagements de la Ville de Québec (suite).

RÉFÉRENCE <sup>1</sup>	ENGAGEMENTS DE LA VILLE DE QUÉBEC	M.A. <sup>2</sup>
QC-59	L'initiateur s'engage à déposer au MDDELCC un programme de caractérisation des sols avant d'entreprendre les activités de caractérisation. Ce programme sera déposé à l'étape de la demande de CA en vertu de l'article 22 de la LQE.	-
QC-61	L'initiateur s'engage à respecter les dispositions du Règlement sur le stockage et les centres de transfert des sols contaminés et celles du Guide d'intervention - Protection des sols contaminés et réhabilitation des terrains contaminés.	-
QC-65	L'initiateur s'engage à fournir les ententes de servitude au MDDELCC à l'étape de la demande de CA en vertu de l'article 22 de la LQE.	-
QC-104	L'initiateur s'engage à produire un rapport de comportement de la rivière Lorette à différents débits de crue, dans le secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, en utilisant un modèle hydrodynamique basé sur la configuration finale du projet à la fin de l'étape de l'ingénierie détaillée	-
QC-105	L'initiateur s'engage à réaliser les études requises pour mettre à jour le <i>plan d'intervention intermunicipal de la rivière Lorette (PIIRL)</i> afin de tenir compte de la présence du mur anti-crue, mais aussi d'une défaillance de ce mur. L'initiateur s'engage à détailler les zones et la séquence des débordements ainsi que la répartition et l'évolution du risque aux personnes, aux services de secours et aux biens. Pour ce faire, à l'étape de l'ingénierie détaillée, l'initiateur produira des cartes et des explications qu'il déposera sous forme d'une cartographie officielle des zones d'exposition aux risques résiduels. L'initiateur s'engage à mettre à jour les résultats obtenus lors de l'ingénierie détaillée (et la cartographie officielle) avec les données du projet tel que construit en considérant notamment les phénomènes d'écoulement et d'épuisement de l'eau présente derrière les murs.	-
QC-107	Dans le cadre des études qui seront réalisées pour respecter les engagements en lien avec la question QC-105, l'initiateur s'engage à analyser les impacts relatifs à une rupture pouvant survenir selon les conclusions de l'étude hydrogéomorphologique.	-
QC-108	L'initiateur s'engage à réaliser lors de l'ingénierie détaillée les études nécessaires pour mettre à jour le plan d'intervention intermunicipal de la rivière Lorette (PIIRL) pour tenir compte de la présence des murs anti-crue.	-
QC-109	L'initiateur s'engage à utiliser les critères de gestion des sols en vigueur au moment de réaliser les travaux et à gérer les sols selon la version à jour de la grille de gestion des sols excavés.	-
QC-112	L'initiateur s'engage végétaliser les terrains municipaux dans le contexte du projet comme montré sur les cartes QC-67a et QC-67b (trois strates lorsque possible).	-



**Tableau 9.1 Engagements de la Ville de Québec (fin).**

RÉFÉRENCE <sup>1</sup>	ENGAGEMENTS DE LA VILLE DE QUÉBEC	M.A. <sup>2</sup>
QC-115	L'initiateur s'engage à nettoyer la machinerie excavatrice avant son arrivée sur les sites des travaux et à nouveau à sa sortie si elle est utilisée dans des colonies d'EEE.	P22
QC-119 et QC-129	L'initiateur s'engage à fournir au MDDELCC, sur demande, le programme d'inspection du mur anti-crue afin de garantir un suivi régulier de l'état du mur et son entretien adéquat. Ce programme d'inspection sera aussi intégré au plan d'intervention intermunicipal de la rivière Lorette et sera produit lors de l'ingénierie détaillée.	-
QC-124	Sur les terrains municipaux, l'initiateur s'engage à assurer un suivi de la revégétalisation sur une période minimale de cinq ans. Un taux de survie des végétaux de 80 % sera visé.	-
QC-125	L'initiateur mettra en place un programme de sensibilisation qui favorisera la densification du couvert végétal sur les terrains privés longeant la rivière, notamment entre la servitude d'entretien longeant le mur anti-crue et la rivière Lorette. Cet engagement fait l'objet des mesures d'atténuation P11 (terrains commerciaux) et P12 (terrains résidentiels) décrites dans l'étude d'impact.	-
QC-128	Des aménagements supplémentaires sont prévus entre l'autoroute Henri-IV et la rivière Saint-Charles, afin que les rehaussements de niveaux d'eau associés aux aménagements prévus à l'amont du pont Henri-IV ne se traduisent pas par une augmentation du risque d'inondation dans ce secteur.	-

1 La colonne « Référence » réfère à la section correspondante de l'étude d'impact (WSP, 2016b) ou encore à la réponse correspondante des documents de réponse aux questions du MDDELCC (WSP, 2016c; WSP, 2017).

2 La colonne « M.A. » réfère aux numéros des mesures d'atténuation correspondantes lorsqu'applicable.

3 La formulation de ces engagements a été révisée pour tenir des modifications aux mesures E14 et P3 (WSP, 2016c).

## 10 CONCLUSION

Les mesures permanentes pour contrer les inondations de la rivière Lorette, secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, comptent parmi les interventions prioritaires visant à contrer la problématique d'inondation dans ce secteur, dans un contexte de changements climatiques où les épisodes de fortes crues devraient survenir plus fréquemment que dans le passé. En contribuant à contrer cette problématique, le projet améliorera grandement le sentiment de sécurité des résidents et des commerçants du secteur. Rappelons également que les interventions projetées constituent une optimisation des solutions initialement proposées en 2008, puis en 2013 qui consistaient respectivement à mettre en place une série de digues sur une longueur d'environ 1,5 km, puis à remodeler les rives en modifiant le profil de la rivière sur une distance de 2,4 km. Le projet actuel vise plutôt les quatre kilomètres les plus en aval de la rivière Lorette. Les optimisations réalisées permettent d'accroître substantiellement l'acceptabilité sociale et environnementale du projet.

Les principaux enjeux du projet touchent le milieu humain ainsi que la qualité de l'habitat riverain et aquatique. La prise en compte de ces enjeux dès la phase de conception a permis d'y intégrer des critères environnementaux d'aménagement, réduisant ainsi à la source les impacts du projet. Cette prise en compte précoce des enjeux a été possible en réalisant en parallèle l'étude d'impact et le concept d'ingénierie.

Certains impacts négatifs découleront toutefois du projet, principalement pendant la phase de construction qui nécessitera localement des interventions en rive. Ces impacts négatifs seront atténués par la mise en place d'une série de mesures visant la protection de l'environnement. À la fin des travaux, le concept permettra de stabiliser les rives et de densifier le couvert végétal le long de la rivière et inclura des aménagements permettant de bonifier l'habitat aquatique et riverain, tout en minimisant la portée des interventions sur les terrains adjacents. Une période de transition suivra où les caractéristiques du milieu se transformeront graduellement jusqu'à l'atteinte d'un nouvel état d'équilibre. Une fois la période de transition terminée, les impacts anticipés du projet seront essentiellement positifs, tant sur le milieu naturel que sur le milieu humain.





## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ATLAS DES AMPHIBIENS ET DES REPTILES (AARQ). 2016. *Atlas des amphibiens et reptiles du Québec : banque de données active depuis 1988 alimentée par des bénévoles et professionnels de la faune*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent.
- ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC (AONQM). 2016. *Données consultées sur le site de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec* [www.atlas-oiseaux.qc.ca]. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune d'Environnement Canada et Études d'Oiseaux Canada. Québec, Québec, Canada.
- COMMUNAUTÉ MÉTROPOLITAINE DE QUÉBEC (CMQ). 2013. *Bâtir 2031 : structurer, attirer et durer. Le Plan d'aménagement et développement du territoire de la Communauté métropolitaine de Québec*. Version en vigueur (février 2013) 188 pages.
- COMMUNAUTÉ URBAINE DE QUÉBEC (CUQ). 2012. *Règlement n° 207. Schéma d'aménagement. À jour le 31 janvier 2012*. [En ligne]. Consulté le 4 avril 2016. [[http://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/vie\\_democratique/administration/planification/pdad/docs/schema\\_amenage\\_cuq/reglement\\_207\\_schema\\_CUQ.pdf](http://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/vie_democratique/administration/planification/pdad/docs/schema_amenage_cuq/reglement_207_schema_CUQ.pdf)]
- ÉTUDE DES POPULATIONS D'OISEAUX DU QUÉBEC (EPOQ). 2012. *Demande d'information réalisée le 10 février 2012*.
- GENIVAR. 2012. *Évaluation environnementale de site – Phase I, Projet de remodelage des rives de la rivière Lorette, Québec (Québec)*. Rapport de GENIVAR inc. à la Ville de Québec. 35 p. et annexes.
- GENIVAR. 2013a. *Remodelage des rives de la rivière Lorette, secteur du boulevard Wilfrid Hamel, villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette*. Étude d'impact sur l'environnement déposée au Ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs – Rapport principal – Tome 1 de 2. Rapport final de GENIVAR inc. à la Ville de Québec. 207 p. et annexes.
- GENIVAR. 2013b. *Remodelage des rives de la rivière Lorette, secteur du boulevard Wilfrid Hamel, villes de Québec et de L'Ancienne-Lorette*. Étude d'impact sur l'environnement déposée au Ministre du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs – Rapport d'étude préparatoire d'ingénierie – Tome 2 de 2. Rapport final de GENIVAR inc. à la Ville de Québec. 123 p. et annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2002. *La diversité des poissons. Bassin versant de la rivière Saint-Charles*. En ligne. [[http://www.mddep.gouv.qc.ca/poissons/st-charles/riviere\\_st-charles.asp#](http://www.mddep.gouv.qc.ca/poissons/st-charles/riviere_st-charles.asp#)]
- PLOURDE, M. 2013. *Étude du potentiel archéologique de l'occupation amérindienne du territoire de la ville de Québec*. Rapport déposé à Design, Architecture et Patrimoine, Aménagement du territoire, Ville de Québec.

- PLOURDE, M. 2014. *Espace Michel-Fragasso – Inventaire archéologique*. Rapport déposé à Design, Architecture et Patrimoine, Aménagement du territoire, Ville de Québec. 16 p.
- ROCHETTE, ROCHEFORT et ASSOCIÉS. 1973. *Étude du bassin de la rivière Lorette*. Rapport produit pour le ministère des Richesses naturelles. 427 p. + annexes. Envirodoq – EN00760.
- VILLE DE QUÉBEC. 2005. Plan directeur d'aménagement et de développement (PDAD). Les milieux de vie – la qualité de l'environnement. [En ligne]. Consulté le 4 avril 2016. [[http://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/vie\\_democratique/administration/planification/pdad/#pdad](http://www.ville.quebec.qc.ca/apropos/vie_democratique/administration/planification/pdad/#pdad).]
- VILLE DE QUÉBEC. 2016. *Place aux arbres, Vision de l'arbre 2015-2025*. Mai 2016. 31 p. En ligne. Consulté le 19 juillet 2016. [[http://www.ville.quebec.qc.ca/planification\\_orientations/milieuxnaturels/docs/vision\\_arbre\\_2015\\_2025.pdf](http://www.ville.quebec.qc.ca/planification_orientations/milieuxnaturels/docs/vision_arbre_2015_2025.pdf)]
- WSP. 2016a. *Mesures permanentes pour contrer les inondations de la rivière Lorette dans le secteur du boulevard Wilfrid-Hamel, Ville de Québec et Ville de L'Ancienne-Lorette - Addenda au rapport d'étude d'impact sur l'environnement daté de juin 2013 - Tome 1 de 2 : Rapport d'étude préparatoire d'ingénierie*. Rapport de WSP Canada Inc. à la Ville de Québec. 112 p. et annexes.
- WSP. 2016b. *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*. Rapport produit pour la Ville de Québec. 289 pages et annexes.
- WSP. 2016c. *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 – Réponses à la deuxième série de questions et commentaires du MDDELCC*. Document de WSP Canada Inc. au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 71 p. et annexes.
- WSP. 2016d. *Étude hydrogéomorphologique de la rivière Lorette*. Rapport produit pour Ville de Québec. 25 p. et annexes.
- WSP. 2016e. *Mise à jour de l'évaluation environnementale de site - phase I, projet de remodelage des rives de la rivière Lorette, Québec (Québec)*. Rapport de WSP Canada Inc. à la Ville de Québec. 6 p. 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 – Réponses à la troisième série de questions et commentaires du MDDELCC*. Document de WSP Canada Inc. au ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 53 p. et annexes.

# Annexe 1

MESURES D'ATTÉNUATION COURANTES





**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes**

N°	Description de la mesure
<i>Généralités</i>	
G1	Dix jours ouvrables avant le début des travaux, l'entrepreneur doit remettre au surveillant, pour approbation, le plan d'action qu'il entend appliquer pour protéger l'environnement. Ce plan doit démontrer comment on prévoit appliquer les prescriptions pour éviter tout dommage à l'environnement.
G2	Ce plan d'action doit respecter les exigences relatives à la protection de l'environnement, notamment celles relevant de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2) et des règlements afférents.
G3	Un responsable de l'environnement doit être désigné sur le chantier. Cette personne doit être affectée à cette tâche de façon continue; elle doit être présente à temps plein sur le chantier, joignable en tout temps durant les heures de chantier, disposée à se déplacer pour toute problématique environnementale, être sur place lors de la mise en place et lors de l'entretien des mesures d'atténuation et faire un suivi régulier de leur efficacité. Cette personne doit assurer le suivi de l'application du plan d'action pour la protection de l'environnement en étroite collaboration avec le surveillant, et ce, tout au long des travaux
G4	Le personnel affecté aux travaux doit être informé du plan d'action et doit également faire la preuve qu'il les maîtrise et que les procédures et méthodes sont efficaces et suffisantes pendant toute la durée des travaux. Le personnel et tous les sous-traitants doivent respecter les lois et les règlements en vigueur ainsi que les exigences environnementales contractuelles. Au tout début des travaux, une réunion de chantier devra être organisée avec le personnel affecté au projet afin de l'informer des exigences contractuelles en matière d'environnement et de sécurité. Tout nouvel employé doit également être informé, entre autres les sous-traitants, qui se joindraient au personnel au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
G5	La Ville de Québec détiendra les autorisations environnementales pour les activités prévues au contrat dans les limites des travaux. Cependant, pour toutes activités et travaux envisagés hors de ces limites, qui sont assujettis à un ou à des règlements relevant d'un organisme public, il revient à l'entrepreneur d'obtenir auprès de ces organismes les certificats d'autorisation et permis nécessaires pour réaliser lesdits travaux. L'entrepreneur doit également obtenir l'accord du propriétaire ou du gestionnaire foncier privé ou public. Si par le seul choix de sa méthode de travail, et ce, même à l'intérieur des limites des travaux, l'entrepreneur contrevient aux autorisations détenues par la Ville de Québec, il doit obtenir au préalable celles requises par les autorités concernées.
G6	Aucune autorisation de débiter les travaux (incluant le déboisement) n'est délivrée avant que le plan d'action pour la protection de l'environnement ait été approuvé par le surveillant. Certains éléments du plan d'action sont inconnus avant le début du chantier, ils doivent donc être présentés au surveillant pour approbation au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Ce plan d'action doit être présenté sous forme de croquis à l'aide des plans de construction de format réduit (ou tout autre document équivalent) montrant la localisation et la nature des méthodes de protection de l'environnement proposées.

**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes (suite)**

N°	Description de la mesure
<i>Généralités (suite)</i>	
G7	<p>Le plan d'action doit contenir au minimum les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indication du responsable en environnement;</li> <li>• organigramme de communication du chantier sur le plan de l'environnement;</li> <li>• programme de surveillance météorologique, incluant le protocole à suivre à l'annonce de pluie abondante;</li> <li>• détermination et localisation sur plan des sites nécessitant la délimitation physique (ruban, clôture, etc.) des sections de bandes riveraines où le couvert végétal doit être conservé le plus longtemps possible avant la réalisation des travaux;</li> <li>• plan d'aménagement des bureaux de chantier, aires de stationnement, aires d'entreposage, aires de rebuts ou autres sites nécessaires aux travaux (volume de matériaux projetés, superficies utilisées, qualité des sols sous-jacents, localisation des cours d'eau et des lacs, protection des arbres, etc.);</li> <li>• localisation des chemins d'accès;             <ul style="list-style-type: none"> <li>· méthodes et séquence de démolition des ouvrages en milieu hydrique;</li> <li>· plan des ouvrages temporaires (batardeaux, remises en eau, conduites, pompes, etc.) associés à la méthode de construction et indirectement à la protection de l'environnement;</li> <li>· phases de gestion des travaux liés au cours d'eau, notamment pour :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ la mise en place d'un chemin de déviation avec pont ou ponceau temporaire;</li> <li>▪ la reconstruction d'une structure;</li> <li>▪ tout travail à l'intérieur du lit d'un cours d'eau;</li> <li>▪ les matériaux utilisés pour les ouvrages temporaires en milieu hydrique;</li> <li>▪ la planification de la traversée de la rivière Lorette par la machinerie et les mesures environnementales proposées;</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• localisation des ouvrages de contrôle de l'érosion et des sédiments, tels que membranes géotextiles, membranes imperméables, bassins de sédimentation, barrières à sédiments, bermes filtrantes et trappes à sédiments, tranchées, fossés de crête, filtres en ballots de paille, revêtements de protection et estacades flottantes;</li> <li>• mesures proposées pour limiter l'émission de sédiments, soit :             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ la séquence des travaux de terrassement;</li> <li>▪ la détermination des sols devant être dénudés et à recouvrir sans délai avec des membranes de protection ou des ensemencements et la planification des travaux de restauration du couvert végétal prévus au contrat;</li> </ul> </li> <li>• procédés de concassage et de tamisage des matériaux de déblai provenant de l'emprise;</li> <li>• planification et prévision des zones à engazonner;</li> <li>• planification pour la suspension des travaux durant l'hiver et la reprise des travaux.</li> </ul>



**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes (suite)**

N°	Description de la mesure
<i>Déboisement</i>	
V1	Conserver un périmètre de protection en bordure de la rivière Lorette et des milieux humides.
V2	La végétation en place à conserver doit être identifiée avant le début des travaux. Une clôture de protection doit être installée pour délimiter un périmètre de protection autour de cette végétation. La clôture de protection doit être maintenue en place et en bon état pendant toute la durée des travaux. Chaque plante conservée doit être dans un état de santé lui permettant de continuer à vivre et à croître normalement après les travaux de construction. Elle doit être exempte de maladies graves, de caries, de chancres ou de lésions graves.
V3	Pour conserver la végétation en place à l'intérieur d'une emprise, il est nécessaire de prévoir un dégagement suffisant permettant les divers mouvements de la machinerie employée, de façon à ce que cette dernière ne cause pas de dommages aux troncs des arbres et des arbustes ni à leurs branches. Le dégagement requis doit être adapté à chaque situation et à chaque arbre ou arbuste. Les traitements arboricoles nécessaires à ce dégagement sont prévus avant les travaux de construction. Il en est ainsi pour tous les arbres ou arbustes qui sont à l'extérieur de l'emprise, mais qui se trouvent à proximité et dont le tronc ou des branches sont également susceptibles d'être endommagés par la machinerie. Dans un tel cas, il est nécessaire d'obtenir l'autorisation de leur propriétaire avant de les élaguer.
V4	Lorsque des travaux d'élagage sont requis à la suite de dommages accidentels causés aux arbres par les travaux, le tiers de la cime des arbres doit toujours être gardée vivante. Si cela n'est pas possible, il faut, à la fin des travaux, faire effectuer une inspection et une évaluation de ces dommages par un spécialiste en arboriculture. Ce dernier doit alors indiquer les divers travaux et traitements arboricoles nécessaires pour réparer, corriger ou compenser ces dommages.
V5	Laisser intact le système racinaire des arbres et arbustes dans la bande riveraine et dans les approches de traversée de cours d'eau. Il est interdit de compacter le sol, de remblayer ou d'entreposer du matériel lourd à l'intérieur de la projection de la couronne des arbres (la couronne est formée de l'ensemble des branches et des feuilles). Si des travaux nécessitent le rehaussement ou l'abaissement du niveau du sol, une distance minimale de 3 m au-delà de la projection de la couronne des arbres doit être respectée.
V6	Délimiter clairement les aires à déboiser indiquées au contrat à l'aide de repères. Obtenir l'autorisation du représentant de la Ville de Québec avant d'entreprendre l'abattage des arbres. Avant d'entreprendre le déboisement, les clôtures doivent être localisées et protégées. Si requis, des barrières temporaires doivent être installées aux endroits où des brèches ont été pratiquées.
V7	L'abattage des arbres doit se faire de façon à ne pas endommager la lisière du boisé et à éviter la chute des arbres à l'intérieur du cours d'eau. Le cas échéant, le cours d'eau doit être nettoyé afin de retirer les résidus provenant de la coupe à l'extérieur de la bande riveraine.

**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes (suite)**

N°	Description de la mesure
<i>Installations de chantier et chemins d'accès</i>	
A1	Les bureaux de chantier, leurs dépendances et stationnements, ainsi que tout autre site temporaire nécessaire aux travaux notamment les aires de rebuts, doivent être installés ou aménagés à l'extérieur de la bande riveraine d'un cours d'eau et conformément au règlement de contrôle intérimaire de la Ville de Québec ou de L'Ancienne-Lorette
A2	Lorsqu'un chemin pour donner accès à tout autre site nécessaire à l'exécution des travaux doit être aménagé, l'emprise des chemins doit être minimisée.
A3	Les chemins d'accès temporaires aux sites doivent être démantelés et restaurés à la fin des travaux à moins d'indications contraires du surveillant.
A4	Les chemins d'accès en rivière, les batardeaux, les jetées d'accès ou tout autre ouvrage temporaire dans le littoral de la rivière doivent être construits avec de la pierre d'un minimum de 50 mm.
A5	Les chemins d'accès temporaires doivent être sur fond granulaire grossier, et la surface de roulement doit être constamment nettoyée et rechargée.
<i>Circulation et entretien de la machinerie</i>	
M1	La machinerie requise pour la réalisation des travaux doit être choisie en tenant compte des particularités du milieu (type de sol, période de l'année, sensibilité environnementale, etc.) de façon à limiter l'impact sur le milieu.
M2	La circulation de la machinerie et des camions sera limitée à l'emprise des chemins d'accès et des aires de travail.
M3	Lorsqu'il y aura circulation en bordure de la rivière Lorette, les ornières causées par la machinerie doivent être bloquées ou détournées pour éviter le transport de sédiments vers la rivière.
M4	Les équipements doivent être maintenus en parfait état de fonctionnement. Cette clause s'applique également à tous les sous-traitants. Tous les jours, il est tenu de vérifier la présence de fuite de contaminants sur ses équipements, qu'il doit réparer immédiatement, le cas échéant. Le fonctionnement de tout engin de chantier non utilisé durant un certain laps de temps devra être interrompu, sauf en période hivernale pour la machinerie fonctionnant au diesel. Le surveillant de chantier s'assurera du bon entretien de l'équipement bruyant et verra au bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie (système antipollution).

**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes (suite)**

N°	Description de la mesure
M5	L'entretien et le nettoyage de la machinerie ainsi que son ravitaillement en carburant et en lubrifiant doivent être effectués à l'intérieur d'aires délimitées à cette fin, à une distance d'au moins 30 m de la rivière Lorette.
M6	Aucun réservoir ou contenant d'essence ou d'huile ne doit être laissé sans surveillance à moins de 60 m de la rivière Lorette et des milieux humides.
M7	Afin de minimiser l'impact d'une fuite accidentelle de produits pétroliers dans la rivière Lorette, les pelles et autres équipements hydrauliques situés dans l'emprise de la rivière devront être remplis d'huile hydraulique biodégradable durant toute la durée des travaux d'excavation.
M8	De plus, aucune machinerie ou équipement à essence ne doit demeurer sur un batardeau, une jetée ou sur la bande riveraine de la rivière ou des milieux humides pendant les heures de fermeture du chantier. Dans l'impossibilité de respecter cette prescription, des mesures de protection de l'environnement doivent être appliquées (surveillance ou autre).
M9	Des trousse d'urgence de récupération des produits pétroliers et des matières dangereuses complètes, et facilement accessibles en tout temps, doivent être placées sur le chantier. Elles doivent comprendre une provision suffisante de matières absorbantes ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses. Chaque engin de chantier doit également contenir une quantité suffisante d'absorbants afin de pouvoir intervenir rapidement. Les sols souillés, résidus pétroliers et autres matières résiduelles dangereuses doivent être éliminés conformément aux lois et règlements en vigueur.
M10	Tout déversement accidentel doit être rapporté immédiatement au responsable du plan d'urgence du projet, qui aura été élaboré et approuvé préalablement aux travaux. La zone touchée doit être immédiatement circonscrite, et nettoyée sans délai. Le sol contaminé doit être retiré et éliminé dans un lieu autorisé et une caractérisation doit être effectuée selon les modalités de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, le réseau d'alerte d'Environnement Canada (1 866 283-2333), le MDDELCC (1 866 694-5454) et la Ville de Québec devront être avisés sans délai.
M11	Le représentant de la Ville de Québec remettra le Guide d'intervention en cas de déversement accidentel d'huile à l'entrepreneur. Celui-ci doit le mettre à la disposition de ses employés et s'en servir pour les sensibiliser aux mesures d'urgence, à leurs responsabilités et à l'importance d'une intervention rapide.
M12	Lors des activités de construction, aucune machinerie ne sera autorisée à traverser le lit de la rivière (à l'extérieur de la zone délimitée par un batardeau) sans une autorisation du surveillant de chantier.
M13	Lorsque la phase de construction sera terminée, toute trace d'hydrocarbures sera nettoyée, si jamais, il devait en rester malgré les mesures appliquées durant les travaux.



**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes (suite)**

N°	Description de la mesure
<i>Excavation et terrassement</i>	
E1	Afin d'éviter l'ensablement et l'envasement dans la rivière, il est nécessaire de conserver le couvert végétal de la bande riveraine jusqu'au tout début des travaux de terrassement prévus aux abords de la rivière.
E2	Au cours de travaux, le drainage naturel du milieu doit autant que possible être respecté. Au besoin, des mesures appropriées pour permettre l'écoulement normal des eaux et éviter la formation d'étangs peuvent être prises.
E3	Limiter au strict minimum le décapage, le déblaiement, l'excavation, le remblayage et le nivellement des aires de travail afin de respecter la topographie naturelle et de prévenir l'érosion.
E4	Au fur et à mesure de l'achèvement des travaux, tous les endroits remaniés doivent être stabilisés ou recouverts immédiatement de façon permanente par un enrochement ou un ensemencement. Si un délai est nécessaire, les moyens de contrôle de l'érosion doivent demeurer en place afin de capter tout matériau érodé. Les matériaux accumulés doivent être excavés et disposés dans un site à cet effet.
E5	Des bermes filtrantes et trappes à sédiments doivent être aménagées avant le début des travaux de terrassement et les mesures de protection doivent être validées par le surveillant en environnement, de manière à éviter l'apport de sédiments dans la rivière Lorette. Lorsqu'une trappe à sédiments est remplie à 50 %, les sédiments retenus doivent être enlevés et, lorsque nécessaire, le matériau filtrant doit être nettoyé ou remplacé. De plus, un dernier nettoyage doit être réalisé à la fermeture temporaire prolongée du chantier ainsi qu'à la fermeture permanente. Un nettoyage préventif doit également être réalisé lors d'une alerte météorologique annonçant de fortes pluies. La berme filtrante doit être construite avec un matériau d'empierrement de calibre 20-300 mm ne contenant pas plus de 5 % de matières fines passant le tamis de 80 µm.
E7	Des barrières géotextiles doivent être installées avant le début des travaux de terrassement, de manière à éviter l'apport de sédiments dans la rivière Lorette. Les installations doivent être approuvées par le surveillant en environnement.
E8	Lorsque les méthodes de contrôle de l'érosion prescrites dans le présent document sont insuffisantes, une membrane géotextile doit être utilisée comme matériau de recouvrement des sols pour la stabilisation temporaire des talus ou des fossés ou toute autre zone de sol remaniée.

**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes (suite)**

N°	Description de la mesure
E9	Toute suspension des travaux dans un secteur particulier ou sur l'ensemble du chantier (fin de semaine, conditions climatiques) doit être précédée de travaux préventifs de stabilisation du sol. Aucun travail d'excavation ou de terrassement ne sera réalisé près des cours d'eau en période de crue ou lors de fortes pluies.
E10	L'entretien et le maintien en bon état de tous les ouvrages de protection de l'environnement doivent être assurés quotidiennement, afin qu'ils soient efficaces en tout temps.
E11	Lors de l'aménagement de fossés temporaires, on doit réduire, au besoin, la pente du fossé en y installant, à intervalles réguliers, des mesures qui permettront d'éviter l'érosion.
E12	Lorsque le drainage de surface risque d'entraîner des sédiments dans la rivière, des mesures pour contenir les sédiments ou les détourner afin qu'ils n'atteignent pas la rivière doivent être appliquées.
E13	Il est requis de filtrer, décanter, traiter ou utiliser toute autre méthode en vue de contrôler la qualité des eaux de ruissellement ou des eaux pompées hors des excavations.
E14	Les sols contaminés devant être excavés lors du projet devront être gérés selon leur plage de contamination, conformément à la grille de gestion des sols excavés du Guide d'intervention - Protection des sols contaminés et réhabilitation des terrains contaminés. Si nécessaire, ils devront être acheminés vers un centre de traitement autorisé pour être décontaminés ou dans un lieu d'enfouissement sécuritaire autorisé à recevoir ces sols. Les sédiments excavés et ramenés sur la terre ferme sont considérés comme des sols et seront donc également gérés en conformité avec la grille de gestion des sols excavés, selon leur niveau de contamination, le cas échéant.
<i>Transport et circulation</i>	
T1	La circulation sur les rues locales doit être maintenue durant les travaux et une signalisation adéquate doit être prévue.
T2	Les voies de circulation utilisées dans le cadre des travaux doivent être maintenues en bon état afin qu'elles puissent être utilisées et croisées sans problème par les autres utilisateurs. Il est également requis d'obtenir l'autorisation du représentant de la Ville de Québec ou de L'Ancienne-Lorette avant d'aménager ou d'utiliser tout chemin ou sentier.
T3	Lors des travaux, il faut éviter de manipuler les matériaux granulaires par grand vent. Au besoin, des abat-poussières (chlorure de calcium ou eau) conformes doivent être épandues sur les surfaces où la circulation risque de causer le soulèvement des poussières.
T4	Lorsque des abat-poussières à base de chlorure de calcium sont utilisés, il est interdit de se départir du produit ou de rincer l'équipement dans ou près d'un fossé, de la rivière Lorette ou sur la végétation. Le surplus ou l'eau de rinçage devront être étendus sur une surface déjà traitée.
T5	Les émissions de poussières provenant des voies d'accès et de circulation, ainsi que de la manipulation des agrégats, doivent être contrôlées, conformément au Règlement sur la qualité de l'atmosphère (R.R.Q., chap. Q-2, r. 20).

**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes (suite)**

N°	Description de la mesure
<i>Gestion des déchets et des matières résiduelles</i>	
MR1	Les matériaux naturels de rebuts doivent être disposés conformément à Loi sur la qualité de l'environnement, à la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables et au règlement de contrôle intérimaire de la Ville de Québec.
MR2	Le chantier doit être libre en tout temps de déchets. Les matières résiduelles doivent être disposées dans des contenants prévus à cette fin. Le surveillant veillera à ce que les résidus soient récupérés et déposés dans des sites autorisés.
MR3	Confiner les résidus secs ou humides dans des contenants étanches et recouvrir les conteneurs afin de prévenir toute émission de résidus dans l'air.
MR5	Conformément à l'article 20 de la Loi sur la qualité de l'environnement, il est interdit de jeter des débris de toutes sortes dans un cours d'eau et dans l'environnement y compris tous les arbres ou parties d'arbres qui tombent dans un cours d'eau. De plus, il est interdit de disposer de tout matériau naturel de rebuts dans les milieux humides tels étang, marais, marécage et tourbière.
MR6	L'entrepreneur doit disposer à ses frais des débris ligneux dans un site autorisé par la Ville de Québec.
MR7	Le brûlage des débris ligneux est interdit.
MR9	Les matériaux de rebuts provenant de la démolition et les déchets solides générés sur le site doivent être éliminés conformément au Règlement sur les déchets solides (R.R.Q., chap. Q-2, r. 3.2) et disposés sur les sites autorisés par la Ville de Québec.
MR10	Les rebuts provenant du nettoyage préalable des aires de travail doivent être disposés dans des conteneurs prévus à cette fin et transportés dans un site d'enfouissement autorisé.
MR11	Les matériaux excédentaires doivent être transportés vers un lieu de disposition autorisé.
MR12	Une gestion séparée des diverses catégories de matières résiduelles impliquant une récupération et un transport quotidien des matières résiduelles domestiques doit être réalisée par les travailleurs du chantier. Une gestion adéquate des matières dangereuses doit également être réalisée. Ces matières doivent être disposées selon les normes en vigueur.



**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes (suite)**

N°	Description de la mesure
<i>Gestion des matières dangereuses</i>	
MD1	Les matières dangereuses doivent être gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r. 15.2).
MD2	Il est interdit d'émettre, de déposer, de dégager ou rejeter une matière dangereuse dans l'environnement ou dans un réseau d'égout.
MD3	Toutes les matières dangereuses doivent être entreposées dans un lieu désigné à cet effet. Le lieu d'entreposage des matières dangereuses doit être éloigné de la circulation des véhicules et situé à une distance raisonnable des fossés de drainage ou des puisards ainsi que de tout autre élément sensible.
MD4	Les matières dangereuses résiduelles doivent être entreposées dans une zone de récupération délimitée et identifiée. Les matières dangereuses résiduelles doivent être protégées des intempéries par une bâche étanche, en attente de leur chargement et de leur transport. En hiver, il est suggéré de déposer les contenants sur des palettes ou des tables d'entreposage. Si le temps de rétention est supérieur à 30 jours, la zone aménagée doit comprendre un abri étanche possédant au moins trois côtés, un toit et un plancher étanche formant une cuvette dont la capacité de rétention doit répondre au plus élevé des volumes suivants : 125 % du plus gros contenant ou 25 % du volume total de tous les contenants pleins de liquides.
MD5	Lors du transport des matières dangereuses, respecter le Règlement sur le transport des marchandises dangereuses.
<i>Ouvrages temporaires dans les cours d'eau</i>	
PO1	Les travaux relatifs aux ouvrages temporaires dans la rivière Lorette notamment les batardeaux, les chemins d'accès, les chemins de déviation ainsi que les ponts et ponceaux temporaires (si requis) doivent être exempts de matières fines et de sols.
PO2	Ces ouvrages doivent être protégés contre l'érosion par de la stabilisation notamment à l'aide d'une membrane géotextile ou d'un empierrement. À moins d'une autorisation de la Ville de Québec, les matériaux d'emprunt utilisés pour la construction de ces ouvrages ne doivent pas provenir des parties non remaniées de la rivière Lorette ou de ses rives.
PO3	Cependant, les matériaux granulaires du lit de toute section de cours d'eau remaniée doivent, dans la mesure du possible, être récupérés pour les besoins de restauration du nouveau lit, s'ils sont appropriés.
PO4	Lors de l'implantation de tout ouvrage temporaire, un matériau non contaminé doit être utilisé. Il est requis d'appliquer des techniques de confinement de matériaux fins, en vue d'éviter l'augmentation du niveau de matières en suspension dans l'eau et de préserver la qualité de l'eau.
PO5	À la fin des travaux, tout ouvrage temporaire doit être démantelé et les matériaux doivent être retirés de la rivière Lorette et de ses rives. Les surfaces doivent être nettoyées de tous sédiments et remises dans leur état original. Des mesures afin d'empêcher la chute de débris solides dans le plan d'eau doivent être déployées en tout temps. Ces débris doivent être récupérés et éliminés.

**Tableau A1.1 Liste des mesures d'atténuation courantes (fin)**

N°	Description de la mesure
<i>Climat sonore</i>	
S1	Un programme de contrôle du bruit pour les bâtiments situés à proximité des travaux doit être présenté avant le début des travaux. Le programme de contrôle du bruit doit être réalisé sous la supervision d'un spécialiste en acoustique possédant au moins deux (2) ans d'expérience dans le domaine du contrôle du bruit de travaux de construction.
S2	Planifier les travaux les plus bruyants durant les périodes les moins sensibles.
S3	Fixer l'horaire de travail entre 7 h et 21 h du lundi au vendredi. Aucun travail ne sera autorisé entre 21 heures le samedi (ou la veille d'un jour férié) et 10 heures le dimanche (ou un jour férié) ou entre 21 heures et 7 heures le lendemain pour les autres journées de la semaine.
S4	Respect de la réglementation en vigueur sur le bruit.
<i>Patrimoine archéologique</i>	
PA1	Si, au cours des travaux, des vestiges d'intérêt historique ou archéologique sont découverts, en aviser immédiatement le responsable de chantier et contacter sans délai le ministère de la Culture et des Communications (MCC) afin de respecter les dispositions de l'article 74 de la Loi sur le patrimoine culturel. En vertu de la Loi sur les biens culturels, il est interdit d'enlever quoi que ce soit et de déplacer les objets et les vestiges. Suspendre les travaux dans la zone jusqu'à ce que le ministère de la Culture et des Communications (MCC) ait donné l'autorisation de les poursuivre.
PA2	Advenant la découverte de vestiges historique ou archéologique pendant les travaux, les dispositions de l'article 6.4.3 du Cahier des charges des clauses administratives générales (CCAG) de la Ville de Québec (édition 2015) devront être respectées.
<i>Restauration du milieu</i>	
R1	À la fin des travaux, tous les équipements, la machinerie, les matériaux, les installations provisoires, les rebuts, et les déblais provenant des travaux doivent être retirés du site des travaux.
R2	Avant la fin des travaux, il est nécessaire de procéder à la restauration de tous les sites temporaires utilisés à l'extérieur de l'emprise des travaux. Le terrain doit être nivelé de façon à lui redonner sa forme d'origine ou une forme s'harmonisant avec le milieu environnant.

Source : Tome 2 de l'addenda à l'étude d'impact (WSP, 2016b) (adapté pour tenir compte des réponses aux questions du MDDELCC (WSP, 2016c; WSP, 2017).

# Annexe 2

MESURES D'ATTÉNUATION PARTICULIÈRES





**Tableau A2.1 Liste des mesures d'atténuation particulières**

N°	Description de la mesure
P1	Advenant que des travaux de dragage des sédiments seraient requis ponctuellement, ceux-ci feront l'objet d'une surveillance environnementale. Si des indices de contamination sont notés, des échantillons seront prélevés dans les empilements temporaires et analysés pour déterminer le mode de gestion approprié.
P2	Les recommandations concernant les 37 éléments considérés comme à risque qui sont identifiés dans l'ÉES – phase I de 2012 (risques 1 à 33; GENIVAR, 2012) et dans la mise à jour de cette étude (risques 34 à 37; WSP, 2016e) seront appliquées lorsque ces éléments sont touchés par le projet. À la lumière des nouvelles informations disponibles, il n'apparaît cependant plus nécessaire de caractériser les sols visés par le risque 15 (lot 2 544 438). Soulignons également qu'une partie des recommandations ont déjà été mises de l'avant dans le contexte des interventions d'urgence de 2013 (risques 3, 7, 8 et 9).
P3	Dans tous les secteurs visés par des travaux d'excavation sauf ceux relatifs à la mise en place du mur anti-crue, les sols seront caractérisés préalablement à la réalisation des travaux en fonction des risques identifiés dans l'ÉES phase 1 et dans sa mise à jour. Un échantillonnage à tous les 20 m sera fait dans les zones dont la contamination est considérée diffuse et où les sols sont hétérogènes (p. ex. : secteurs constitués de remblais), alors qu'un sondage sera réalisé à tous les 50 à 100 m dans les zones sans risque de contamination connu.
P4	La correction des branchements inversés intervient directement sur les sources de contamination et contribue à l'amélioration de la qualité de l'eau de la rivière Lorette en temps sec autant pour les paramètres microbiologiques que physiques.
P5	Pour les rives où aucune intervention n'est requise, préserver autant que possible la végétation riveraine actuelle, notamment les arbres situés en bordure de la zone des travaux qui devront être conservés.
P6	<p>La stratégie qui sera mise de l'avant par l'agglomération de Québec pour gérer les EEE vise la mise en œuvre d'un programme de contrôle intégré des EEE notamment les colonies de renouée du Japon et de roseau commun (phragmite). La stratégie préconisée par la Ville de Québec est celle d'une intervention préventive avant le début des travaux de construction du mur anti-crue et des aménagements de plaines de débordement et bras de décharge :</p> <p><i>Avant les travaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Le programme de contrôle sera mis en place avant le début des travaux de construction du mur anti-crue, des plaines de débordement et des bras de décharge et autres aménagements en rives. Les interventions sur les espèces envahissantes seront réalisées peu de temps avant le début des travaux de construction et d'aménagement de manière à éviter que les espaces soient colonisés à nouveau dans l'intervalle de temps qui sépare la fin du contrôle des EEE et le début des travaux. Les moyens disponibles : bâche, fauchage, arrachage et autres moyens appropriés seront utilisés le tout conformément à la technique la plus susceptible de réduire la colonie.</li> </ul>

**Tableau A2.1 Liste des mesures d'atténuation particulières (suite)**

N°	Description de la mesure
P6 (suite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Les objectifs du programme de contrôle intégré sont les suivants :               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ intervenir en amont des travaux;</li> <li>▪ réduire les colonies;</li> <li>▪ éviter l'expansion et la dispersion;</li> <li>▪ minimiser tout déplacement de terre contaminée par les EEE;</li> <li>▪ suivre l'évolution des connaissances.</li> </ul> </li> <li>■ Dans le cadre de la mise en œuvre de ce programme, la Ville de Québec s'assurera de suivre l'évolution des connaissances dans le domaine du contrôle intégré des EEE.</li> </ul> <p><i>Pendant les travaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sur l'ensemble des propriétés visées par une intervention de contrôle des inondations, une inspection sera réalisée avant le début des travaux de manière à s'assurer qu'il n'y a pas de plantes envahissantes sur le site des travaux. Si une EEE est observée, un périmètre de protection sera installé et l'entrepreneur sera avisé. Une intervention de nettoyage sera effectuée en utilisant le protocole du programme de contrôle intégré.</li> <li>■ Dans le cas de la servitude d'entretien du côté de la rivière, une bande de propreté de 1,75 mètre adjacente au mur sera implantée. Du gazon en plaque sera implanté pour favoriser la reprise rapide. Une tonte hebdomadaire de cette zone sera effectuée sur l'ensemble (environ 3 km), ce qui permettra le contrôle des plantes envahissantes dans cette bande réservée à l'inspection du mur anti-crue.</li> <li>■ Advenant le cas où des racines et rhizomes de renouée japonaise seraient découverts lors des travaux d'excavation, une gestion appropriée des sols et systèmes racinaires excavés sera réalisée. Ces résidus seront acheminés dans un lieu d'enfouissement et la machinerie sera lavée à haute pression pour éviter toute dispersion et propagation.</li> </ul> <p><i>Suivi des travaux</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un suivi des zones remaniées sera réalisé par l'agglomération afin de contrôler l'envahissement.</li> </ul>
P7	<p>La matteuccie fougère-à-l'autruche (<i>Matteuccia struthiopteris</i>) aisément produite en pépinière sera incluse dans la liste d'espèces à replanter lors des travaux de restauration.</p>



**Tableau A2.1 Liste des mesures d'atténuation particulières (suite)**

N°	Description de la mesure
P8	Favoriser une régénération rapide de la végétation riveraine en augmentant le calibre des arbres et des arbustes à planter et en favorisant des espèces à croissance rapide. Une densité plus élevée au moment de la plantation à l'aide d'une équidistance plus serrée entre les nouveaux plants permettra d'atteindre cet objectif plus rapidement.
P9	Lors des travaux de restauration, interdire l'utilisation des frênes.
P10	À l'étape de conception des plans et devis, le choix des végétaux à privilégier pour les travaux de restauration doit être fait en accord avec le Répertoire des végétaux recommandés pour la végétalisation des bandes riveraines de la FIHOQ. Les espèces retenues seront des espèces indigènes représentatives du milieu et adaptées aux conditions susceptibles de survenir dans la zone d'implantation (p. ex. conditions hydrauliques, embruns salins, vents, déneigement et abrasifs).
P11	Dans le secteur commercial, lorsque des surfaces minérales sont présentes le long de la servitude permanente d'entretien longeant le mur et que la pente le permet, la Ville de Québec demandera au propriétaire la possibilité de procéder à un ensemencement hydraulique et à la plantation d'espèces indigènes. Cette autorisation de végétaliser la rive facilitera l'augmentation du pourcentage de couvert végétal en rive dans le secteur commercial plus faiblement pourvu.
P12	Dans le secteur résidentiel, les propriétaires privés seront invités à laisser pousser la végétation naturellement dans la rive. La Ville offrira des plants indigènes que pourront se procurer les citoyens gratuitement et procéder eux-mêmes à la plantation ou avec l'aide d'un organisme sans but lucratif mandaté par la Ville de Québec pour effectuer les plantations. La Ville de Québec verra à sensibiliser et à encourager les propriétaires riverains à l'importance de la végétation riveraine.
P13	<p>Afin d'augmenter le pourcentage de couverture le long de la rivière, les stratégies d'intervention présentées ci-dessous et issues du document Place aux arbres, Vision de l'arbre 2015-2025 de la Ville de Québec seront appliquées à chaque fois que cela est possible, notamment pour toutes les superficies municipalisées, pour les bras de décharge et pour les plaines de débordements :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Protection : effort supplémentaire de préservation des arbres existants;</li> <li>■ Déminéralisation : déminéralisation des sites pour augmenter le potentiel de plantation et conversion d'espaces municipaux en îlots de fraîcheur;</li> <li>■ Plantation : effort supplémentaire de plantation sur les propriétés municipales (potentiel en nombre d'arbres) et privées.</li> </ul>
P14	Une clôture de protection doit être installée avant le début des travaux pour délimiter un périmètre de protection autour des portions des milieux humides situées à l'extérieur de la limite des aménagements permanents. La clôture de protection doit être maintenue en place et en bon état pendant toute la durée des travaux. La végétation dans les milieux humides doit être conservée dans un état de santé lui permettant de continuer à vivre et à croître normalement après les travaux de construction. Elle doit être exempte de maladies graves, de caries, de chancres ou de lésions graves.

**Tableau A2.1 Liste des mesures d'atténuation particulières (fin)**

N°	Description de la mesure
P15	Avant le début des travaux de construction, un cadre d'intervention pour l'acquisition ou l'obtention de servitudes sera présenté aux propriétaires concernés.
P16	Aviser la population du début des travaux.
P17	Mettre en place un plan de communication afin d'informer la population du déroulement des travaux.
P18	Le choix des chemins devant être empruntés par les camions lors des travaux devra permettre de minimiser la circulation dans les zones résidentielles et d'éviter autant que possible de perturber les sites plus vulnérables le long du parcours.
P19	Lors de l'aménagement des accès à la zone des travaux, une distance minimale de 12 m entre 2 accès sera respectée et une distance minimale de 5 m à partir de la fin du rayon des intersections sera visée.
P20	Les aires d'entreposage devront être localisées de façon à ne pas nuire à la visibilité des usagers de la route.
P21	Les aires d'entreposage seront toutes aménagées sur des surfaces imperméables (p. ex. : asphalte ou toile imperméable) afin d'éviter toute percolation de contaminants éventuels.
P22	La machinerie excavatrice sera nettoyée avant son arrivée sur les sites des travaux et à nouveau à sa sortie si elle est utilisée dans des colonies d'espèces exotiques envahissantes.
P23	Afin de s'assurer que les vibrations provoquées par le vibrofonçage des palplanches n'occasionnent pas de dommage aux bâtiments à proximité de ces infrastructures, les bâtiments considérés à risque feront l'objet d'une inspection avant et après les travaux avec photos et, au besoin, l'appui de fissuromètres pour documenter d'éventuels effets de vibrations.

Source : Tome 2 de l'addenda à l'étude d'impact (WSP, 2016b) (adapté pour tenir compte des réponses aux questions du MDDELCC (WSP, 2016c; WSP, 2017).