

## FICHE DE PRISE DE DÉCISION

<b>Fiche de prise de décision : INF-GEN-2015-067</b>
<b>Direction des infrastructures</b>
<b>Service Génie</b>
<b>Objet : Présentation du Plan d'intervention pour le renouvellement des conduites d'eau potable, d'égouts et des chaussées. Autorisation de présenter le Plan d'Intervention au MAMOT</b>
<b>Date : 2015-05-28</b>

### ÉTAT DE LA SITUATION (situation/problème)

#### **Plan d'intervention**

Le projet qui vous est présenté dans cette FPD fait référence au plan d'intervention (PI) pour le renouvellement des conduites d'eau potable, d'égouts et des chaussées daté de mai 2015.

#### **Mise en contexte**

Le premier Guide d'élaboration d'un plan d'intervention préparé par le MAMOT à l'intention des municipalités en octobre 2005, a initié les orientations à privilégier et une méthodologie d'analyse afin d'établir la priorisation des interventions pour le renouvellement des conduites d'eau potable et d'égouts.

Le présent guide en vigueur depuis novembre 2013 est élaboré dans le souci de répondre davantage aux besoins des municipalités en matière de gestion des infrastructures en leur fournissant un outil plus élaboré pour la préparation du plan d'intervention portant sur les infrastructures d'eau potable et d'égouts et les chaussées.

#### **Les principaux objectifs de ce guide sont :**

- Assurer un meilleur encadrement pour l'appréciation de l'état des réseaux.
- Assurer une meilleure intégration des enjeux municipaux dans l'élaboration du plan d'intervention.
- Intégrer les interventions sur les chaussées et l'égout pluvial, au même titre que les interventions sur les conduites d'eau potable et d'eaux usées.
- Préciser les mécanismes d'établissement des priorités.

#### **Obligations de soumettre le plan d'intervention au MAMOT:**

Le plan d'intervention (PI) approuvé par le MAMOT constitue une condition d'octroi de l'aide financière pour tout projet de renouvellement des réseaux d'eau potable, d'égouts ou des chaussées. Les objectifs et critères d'admissibilité des programmes d'aide financière pour de tels travaux seront précisés pour chacun des programmes d'aide financière.

#### **Adoption du plan d'intervention par la municipalité**

Le Plan d'intervention (PI) doit être entériné par une résolution du conseil municipal qui mentionne que le conseil a pris connaissance du PI et qu'il l'accepte.

### ANALYSE DES ALTERNATIVES (avantages/inconvénients/impacts)

### ÉCHÉANCIER DE RÉALISATION

Le plan d'intervention doit prioritairement être présenté au CE du 9 juin pour être approuvé par le CV 15 juin afin d'être présenté au MAMOT pour approbation.

### FINANCEMENT (coûts/revenus/poste budgétaire/impacts budgétaires 2015-2016-2017)

Coûts/revenus	Impacts	2015	2016	2017
---------------	---------	------	------	------



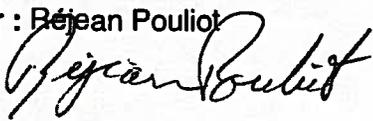
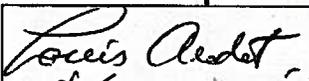
**RECOMMANDATION (énoncé)**

Il est recommandé au comité exécutif

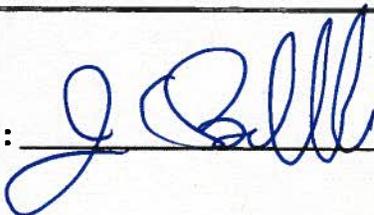
- De recommander au conseil de la Ville de prendre connaissance du Plan d'intervention pour le renouvellement des conduites d'eau potable, d'égouts et des chaussées daté de mai 2015, et de l'accepter.
- De recommander au conseil de la Ville d'autoriser le Service du génie à présenter le Plan d'intervention au MAMOT pour approbation.

**UNE COPIE DOIT ÊTRE EXPÉDIÉE AUX PERSONNES CONSULTÉES**

Liste des pièces jointes : Annexes A: Rapport du plan d'intervention pour le renouvellement des conduites d'eau potable, d'égouts et des chaussées, version mai 2015.

Préparé par : Réjean Pouliot 		Titre d'emploi : <u>Conseiller en géomatique volet infrastructures.</u>	
Recommandé par :			
 Louis Aredet Chef, service génie TP.			
Nom et initiales manuscrites Titre d'emploi	Nom et initiales manuscrites Titre d'emploi	Nom et initiales manuscrites Titre d'emploi	
Commentaires :			
Signature de la Direction : 		Date : 04/06/2015	

<b>COMMENTAIRES DE LA DIRECTION GÉNÉRALE</b>

Signature de la Direction générale :  Date : 05/06/2015



**Ville de Lévis**

**Plan d'intervention pour le renouvellement  
des conduites d'eau potable, d'égouts  
et des chaussées**

**RAPPORT**

**MAI 2015**



**PRÉPARÉ PAR**

**Pour la ville de Lévis**

---

**Réjean Pouliot**

Professionnel en géomatique

Volet infrastructures

**Les Solutions IDC**

---

**Denis Curodeau ing.**



## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
1.1 PRÉCISION	1
1.2 MISE EN CONTEXTE	1
<b>2. MÉTHODOLOGIE DE PRODUCTION DES DONNÉES SIG</b>	<b>2</b>
2.1 INVENTAIRE DES RÉSEAUX	2
2.2 STRUCTURATION DES RÉSEAUX	2
2.2.1. CRÉER LES TRONÇONS INTÉGRÉS	2
2.2.2. SECTIONNEMENT DES RÉSEAUX D'EAU POTABLE	3
2.2.3. LIER LES SECTIONS AUX TRONÇONS INTÉGRÉS	4
2.2.4. IDENTIFIER LES CONDUITES PARALLÈLES	4
<b>3. DONNÉES UTILISÉES À LA PRODUCTION DE LA PRÉSENTE VERSION DU PLAN D'INTERVENTION</b>	<b>4</b>
3.1 RAPPEL	4
3.2 FIABILITÉ DES DONNÉES SERVANT À L'ÉTUDE	4
3.3 DONNÉES DES RÉSEAUX D'EAU POTABLE	5
3.3.1. PROVENANCE DE DONNÉES UTILISÉES POUR LE CALCUL DES INDICATEURS D'EAU POTABLE	5
3.3.2. DÉTERMINATION DE LA HIÉRARCHIE DES RÉSEAUX D'EAU POTABLE	6
3.3.3. MONTAGE DE LA BANQUE DE DONNÉES DES SECTIONS D'EAU POTABLE	6
3.3.4. VALIDATION DES BRIS D'EAU POTABLE	7
3.3.5. MONTAGE DE LA BANQUE DE DONNÉES DES SEGMENTS D'EAU POTABLE	7
3.3.6. PROGRAMME D'AUSCULTATION DES RÉSEAUX D'EAU POTABLE INCLUANT L'INSPECTION DES POTEAUX D'INCENDIE ET LA RECHERCHE DE FUITES	7
3.4 DONNÉES DES RÉSEAUX D'ÉGOUT	7
3.4.1. PROVENANCE DES DONNÉES UTILISÉES POUR LES INDICATEURS D'ÉGOUT	7
3.4.2. DÉTERMINATION DE LA HIÉRARCHIE DES RÉSEAUX D'ÉGOUT	9
3.4.3. MONTAGE DE LA BANQUE DE DONNÉES DES SECTIONS D'ÉGOUT	9
3.4.4. MONTAGE DE LA BANQUE DE DONNÉES DES SEGMENTS D'ÉGOUT	10
3.4.5. STRUCTURATION DES DÉFICIENCES DU PACP	10
3.4.6. DÉTERMINATION DES INTERVENTIONS À PARTIR DES DONNÉES DU PACP	10
3.4.7. MINIMUM DE CONDUITES À INSPECTER POUR LE PI	11
3.4.8. PROGRAMME D'AUSCULTATION DES RÉSEAUX D'ÉGOUTS	12
3.5 DONNÉES DES CHAUSSÉES	15
3.5.1. PROVENANCE DES DONNÉES UTILISÉES POUR LE CALCUL DES INDICATEURS DES CHAUSSÉES	15
3.5.2. DÉTERMINATION DE LA HIÉRARCHIE DES CHAUSSÉES	16
3.5.3. MONTAGE DE LA BANQUE DE DONNÉES DES SECTIONS DES CHAUSSÉES	16
3.5.4. MONTAGE DE LA BANQUE DE DONNÉES DES SEGMENTS DES CHAUSSÉES	16
3.5.5. PROGRAMME D'AUSCULTATION DES CHAUSSÉES	17
<b>4. CONTENU DU PLAN D'INTERVENTION</b>	<b>17</b>
4.1 INDICATEURS DES RÉSEAUX	17
4.1.1. INDICATEURS DES RÉSEAUX D'EAU POTABLE	17

4.1.2.	INDICATEURS DES RÉSEAUX D'ÉGOUT (EAUX USÉES ET EAUX PLUVIALES)	18
4.1.3.	ANALYSE CONCLUANTES	19
4.1.4.	INDICATEURS DES RÉSEAUX DES CHAUSSÉES : (1 INDICATEUR EST REQUIS)	19
<b>5.</b>	<b>ÉTABLISSEMENT DES INFRASTRUCTURES PRIORITAIRES</b>	<b>20</b>
<b>5.1</b>	<b>MÉCANISME PRÉCONISÉ</b>	<b>20</b>
<b>5.2</b>	<b>ÉTAPE 1 : ÉTABLISSEMENT DES CLASSES D'INTERVENTION PRÉLIMINAIRES</b>	<b>20</b>
5.2.1.	ÉTABLISSEMENT DES CLASSES D'INTERVENTION PRÉLIMINAIRES POUR LES SEGMENTS D'EAU POTABLE	20
5.2.2.	ÉTABLISSEMENT DES CLASSES D'INTERVENTION PRÉLIMINAIRES POUR LES SEGMENTS D'EAUX USÉES	21
5.2.3.	ÉTABLISSEMENT DES CLASSES D'INTERVENTION PRÉLIMINAIRES POUR LES SEGMENTS DE CHAUSSÉES	21
<b>5.3</b>	<b>ÉTAPE 2 : ÉTABLISSEMENT DES CLASSES D'INTERVENTION INTÉGRÉES</b>	<b>21</b>
<b>5.4</b>	<b>ÉTAPES 3 : RECOMMANDATIONS PRÉLIMINAIRES D'INTERVENTIONS INTÉGRÉES ET CALCUL DES COÛTS</b>	<b>21</b>
5.4.1.	INTERVENTIONS SUR LES CONDUITES D'AQUEDUC ET D'ÉGOUTS	21
5.4.2.	ORDONNANCEMENT DES INFRASTRUCTURES PRIORITAIRES	22
5.4.3.	INTERVENTION SUR LES CONDUITES FRAGILES EN RAISON DE LEUR LOCALISATION	23
5.4.4.	INTERVENTION STRATÉGIQUE NON PRIORITAIRES	23
5.4.5.	ÉVALUATION DES BESOINS ANNUELS POUR LE MAINTIEN D'ACTIFS	23
<b>5.5</b>	<b>CHOIX DES SECTIONS OÙ ONT ÉTÉ RÉALISÉES LES ANALYSES CONCLUANTES</b>	<b>23</b>
<b>5.6</b>	<b>INTERVENTIONS PRIORITAIRES À COURT TERME</b>	<b>24</b>
<b>6.</b>	<b>DÉPÔT DU PLAN D'INTERVENTION AU MAMOT</b>	<b>24</b>
<b>7.</b>	<b>ORIENTATION FUTURES DU PLAN D'INTERVENTION</b>	<b>24</b>
<b>7.1</b>	<b>PROCESSUS ACTUEL DE MISE À JOUR DES DONNÉES DES RÉSEAUX</b>	<b>24</b>
<b>7.2</b>	<b>RECOMMANDATION D'ACTIVITÉS POUR ASSURER LA MISE À JOUR DES DONNÉES DES RÉSEAUX</b>	<b>24</b>

### Liste des tableaux

TABEAU 1 -	PROVENANCE DES DONNÉES UTILISÉES POUR LE CALCUL DES INDICATEURS D'EAU POTABLE	5
TABEAU 2 -	PROVENANCE DES DONNÉES UTILISÉES POUR LE CALCUL DES INDICATEURS D'ÉGOUT	8
TABEAU 3 -	CONDUITES D'ÉGOUT SANITAIRE INSPECTÉES AYANT PLUS DE 50 ANS	11
TABEAU 4 -	OBLIGATIONS D'INSPECTIONS D'ÉGOUT SANITAIRE À RESPECTER	11
TABEAU 5 -	CONDUITES D'ÉGOUT PLUVIAL INSPECTÉES AYANT PLUS DE 50 ANS	11
TABEAU 6 -	OBLIGATIONS D'INSPECTIONS D'ÉGOUT PLUVIAL À RESPECTER	12
TABEAU 7 -	LONGUEURS DE RÉSEAU D'ÉGOUT À AUSCULTER	13
TABEAU 8 -	PROVENANCE DES DONNÉES UTILISÉES POUR LE CALCUL DES INDICATEURS DES CHAUSSÉES	15
TABEAU 9 -	CRITÈRES DE MISE EN PRIORITÉ DES TRONÇONS	22
TABEAU 10 -	PONDÉRATION DES RÉSEAUX	23

## **Liste des annexes**

Annexes 1 à 4 (numérique): Tableaux des segments des réseaux (4). Format Excell

Annexes 1 à 4 (Imprimés): Tableaux des segments des réseaux (4) présentant une classe d'intervention (B, C ou D). Format papier

Annexe 5: Tableau des tronçons intégrés.

Annexe 5 (BCD): Tableau des tronçons intégrés présentant une classe d'intervention intégrée B, C ou D.

Annexe 5(200) : Tableau des interventions prioritaires à court terme.

Annexe 6: Tableau 32 - Informations obligatoires à fournir avec le plan d'intervention.

Annexes 7 à 9: Plans d'ensemble des réseaux existants eau potable, eaux usées et eaux pluviales.

Annexe 10: Plan d'ensemble des tronçons intégrés et localisation des segments prioritaires.

Annexe 13: Résumé des problèmes identifiés sur les réseaux (4) eau potable, eaux usées, eaux pluviales et chaussées.

Annexe 14 à 17: Provenance, appréciation de la fiabilité et mise à jour des données utilisées pour noter les indicateurs.

Annexe 18: Détermination de la hiérarchie des réseaux aqueduc, égout et des chaussées.

Annexe 19: Programme d'auscultation des réseaux d'égout.

Annexe 20: Conduite d'adduction Charny-St-Rédempteur, rapport sur l'état structural de la conduite.

Annexe 21: Pluvial rue de la Rotonde, traverse sous l'autoroute 73, rapport d'état structural de la conduite.

## **ACRONYMES**

<b>CERIU:</b>	Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines
<b>IRI:</b>	Indice de rugosité international
<b>MAMOT:</b>	Ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire
<b>PACP:</b>	Pipeline Assessment and Certification Program
<b>PI:</b>	Plan d'intervention
<b>SIG:</b>	Système d'information géographique.

# **1. INTRODUCTION**

## **1.1 Précision**

Le plan d'intervention qui vous est présenté dans ce rapport est le deuxième (PI) de la ville de Lévis pour le renouvellement des conduites d'eau potable, d'égouts et des chaussées. Le premier rapport avait été produit en octobre 2007 et avait été préparé selon les règles en vigueur à l'époque.

Ce plan d'intervention a été préparé selon les exigences du nouveau guide d'élaboration d'un plan d'intervention pour le renouvellement des conduites d'eau potable, d'égouts et des chaussées du MAMOT version novembre 2013.

## **1.2 Mise en contexte**

La nouvelle Ville de Lévis, créée le 1er janvier 2002, est issue du regroupement de dix (10) municipalités, deux (2) municipalités régionales de comté et quatre (4) régies inter-municipales. Elle couvre 444 km<sup>2</sup> de territoire et compte quelque 142 210 habitants et 59 600 logements, dont près de 58 920 sont desservis par des réseaux d'eau potable et d'eaux usées.

En 2007 la ville a présenté au MAMOT la première version du plan d'intervention. Cette démarche a conduit à la réalisation de plusieurs projets de réfection de rues et de réhabilitation de réseaux d'eau potable.

Comme mentionné précédemment le présent plan d'intervention a été préparé selon les exigences du nouveau guide version novembre 2013. Les données et les critères utilisés sont ceux classés requis dans le guide. Nous avons fait ce choix en raison des délais causés par l'attente des conclusions des études en cours dont les plans directeurs d'eau potable et d'égout et le projet de balancement des réseaux d'eau potable. Les résultats de ces études nous apporteront d'autres données sur les performances des réseaux que nous pourrions inclure dans la prochaine mise à jour du plan d'intervention.

L'équipe du plan d'intervention au service du génie prépare en continu les données et procède aux auscultations des réseaux par le biais de mandats d'inspection CCTV des conduites d'égouts, d'auscultation des chaussées et de balancement des conduites d'eau potable.

Les orientations du plan d'intervention sont données par une équipe multidisciplinaire dont fait partie l'équipe du PI, provenant du service du génie et des travaux publics. Le mandat principal de l'équipe est de valider les résultats du PI, ainsi que de choisir les projets à prioriser.

Cette équipe a aussi comme tâche d'apporter la connaissance des différents intervenants de l'organisation concernant l'état des réseaux d'eau potable, d'eaux usées et des chaussées et ainsi de contribuer à l'amélioration du plan d'intervention.

La Ville de Lévis a mandaté la firme Les solutions IDC, afin de la conseiller dans la structuration des réseaux d'eau potable, d'égout domestique, d'égout pluvial et des chaussées, le montage des banques de données de ces réseaux et dans la validation des données de ces réseaux. Elle a également mandaté la Firme afin qu'elle réalise les différents calculs des indicateurs requis, des statuts d'intervention, des classes d'intervention et des coûts des différents réseaux et de l'intégration de ces derniers, qu'elle produise les différents annexes et qu'elle valide le rapport du plan d'intervention préparée par la Ville.

## **2. MÉTHODOLOGIE DE PRODUCTION DES DONNÉES SIG**

### **2.1 Inventaire des réseaux**

Depuis la fusion municipale en 2002, le service du génie de la ville de Lévis a mis en place une stratégie pour se doter d'un inventaire de ses réseaux d'eau potable, d'égout et des chaussées. Cette stratégie mise sur la coopération de tous les intervenants autant internes qu'externes œuvrant à la construction, la réfection et à l'entretien des infrastructures.

La ville de Lévis s'assure de détenir la connaissance des données descriptives de ses réseaux en réalisant plusieurs activités dont:

La mise en place d'un système de classement des plans tels que construits récupérés des ex-villes et le rapatriement des connaissances des différents intervenants des travaux publics et des services du génie permettant de valider l'information recueillie à partir de ces plans et de compléter l'information manquante. Des relevés GPS de grande précision (25 mm.) sont effectués pour toutes les infrastructures en place à la grandeur du territoire. Ces deux actions combinées nous ont permis de produire des plans d'ensemble des réseaux d'eau potable et d'eaux usées et aussi d'élaborer un système d'information géographique (SIG) en infrastructures fiable.

La numérisation avec une grande précision des centres et des corridors de rues autant en milieu rural qu'en milieu urbain est effectuée à partir des photographies aériennes. Par la suite les centres de rues ont été coupés aux intersections pour former les sections de rues. Un autre découpage des sections primaires a ensuite été fait dans le but de respecter l'historique de construction des rues.

L'implantation d'une norme de production des plans pour la construction de nouvelles rues ou pour la réfection de rues existantes a été instituée. Cette norme comprend un protocole de dessin assisté par ordinateur et une procédure de relevé GPS (précision 25 mm.) des infrastructures après construction, assurant le positionnement exact des infrastructures construites. Les données ainsi produites sont validées par l'équipe du plan d'intervention avant d'être intégrées à notre système de gestion.

Toutes ces activités concourent à produire notre SIG en infrastructures d'eau potable, d'égouts et des chaussées à partir duquel nous produisons nos plans d'ensemble et nos bases de données. À partir du SIG, l'équipe du plan d'intervention produit également les données pour les plans directeurs en aqueduc, égout et chaussées. Nous produisons aussi les données nécessaires pour la modélisation hydraulique des réseaux d'eau potable et d'égout. C'est à partir de ces systèmes et bases de données que nous extrayons les données nécessaires à la production du plan d'intervention.

### **2.2 Structuration des réseaux**

La structuration adéquate des données des réseaux d'eau potable, d'égouts et de chaussées est la condition nécessaire à la réalisation d'un plan d'intervention donnant des résultats justes. À cet égard, le plan d'intervention met en priorité des tronçons intégrés en fonction de différents critères, ce qui implique leur comparaison entre eux. La structuration adéquate des réseaux est une condition essentielle permettant d'effectuer cette comparaison entre les tronçons sans induire de biais.

#### **2.2.1. Créer les tronçons intégrés**

La création des tronçons intégrés du réseau de base des chaussées a été effectuée en fonction des critères suivants :

- Intersection de deux ou plusieurs segments de rue d'un même plan ;
- Extrémités des segments de rue ;
- Limite d'une municipalité ou d'une route provinciale ;
- Changement de classe lorsqu'il n'existe aucune intersection (pont, viaduc, tunnel);
- Début d'un terre-plein lorsque ce dernier n'existe pas pour tout le segment ;
- Changement de classification du réseau routier.

Les segments doivent posséder des longueurs homogènes, soit de l'ordre de 200 mètres selon le guide. Cependant cette segmentation autour de 200 mètres n'est pas toujours applicable et ceci principalement parce que souvent les segments coïncident avec des rues ou des servitudes plus courtes que 200 mètres, entre 100 et 200 mètres et parfois moins. Une autre raison est que l'opération d'optimisation nous amène à préférer la création d'un segment dont la longueur est de l'ordre de 100 à 125 mètres avoisinant d'autres segments dont la longueur est de l'ordre de 200 mètres afin de bien représenter la configuration des réseaux avoisinant. Nous avons aussi constaté qu'un certain travail d'optimisation des segments reste à faire afin d'éliminer le plus possible les segments plus courts que 200 mètres.

Dans certains cas, les conduites d'eau potable ou d'égouts ne se retrouvaient pas dans l'emprise des chaussées, mais dans des servitudes. Dans les situations où cela se produit, nous avons créé un tronçon intégré à partir des sections d'égout domestique, d'égout pluvial ou d'eau potable.

À cet égard, plusieurs segments n'ont pas de référence à une intersection avec une rue, la principale raison est que ces segments sont en parallèle avec les rues à l'extérieur du corridor des rues. Il y a aussi les cas où les segments sont éloignés des rues comme par exemple une conduite qui traverse un secteur non habité.

Pour ce qui est d'un lien avec les adresses, nous n'avons pas de lien entre les adresses et leur emplacement par rapport aux segments intégrés dans notre système de plus cette information serait souvent incomplète vu les distances séparant les segments d'une quelconque adresse.

Pour remédier à ces problèmes de localisation des infrastructures sur les plans d'ensemble, nous avons ajouté une référence à l'index (no de page du plan) cartographique des plans d'ensemble à chaque segment pour chacun des quatre annexes, de plus nous avons identifié les segments à problèmes dans l'index cartographique.

### **2.2.2. Sectionnement des réseaux d'eau potable**

Les sections de conduites d'eau potable sont délimitées par des nœuds générés par les changements affectant le régime hydraulique. Les éléments suivants constituent des nœuds :

- ✓ Borne d'incendie ;
- ✓ Bouchons (extrémité de conduite)
- ✓ Croix ;
- ✓ Coudes ;
- ✓ Changements de diamètre (réduit) ;
- ✓ Changements de matériau ;
- ✓ Chambres de vanne.

Par ailleurs, les vannes et les raccordements aux bâtiments ne constituent pas des nœuds. Les vannes ne constituent pas des nœuds car elles n'affectent pas le régime hydraulique (elles sont soit en position ouverte ou fermée de façon permanente). Les valves sont toutefois positionnées sur les conduites. Pour leur part, les raccordements ne constituent pas des nœuds, car les modèles hydrauliques existants ne demandent pas une telle précision de découpage.

Pour leur part, les sections de conduites d'égouts sont délimitées par des nœuds générés par les changements affectant le régime hydraulique. Les éléments énumérés ci-dessous constituent des nœuds :

Bassin de rétention ;

- ✓ Bouchon ;
- ✓ Chambre (poste de pompage) ;
- ✓ Point de captage ;
- ✓ Point de sortie ;
- ✓ Regard.

Par ailleurs, les raccordements entre les puisards et les conduites ne segmentent pas la conduite. En effet, les modèles de simulations hydrauliques ne requièrent pas une telle précision.

Comme les sections d'eau potable et d'égouts sont liées aux tronçons intégrés, il n'était pas nécessaire d'homogénéiser leur longueur.

### **2.2.3. Lier les sections aux tronçons intégrés**

Le travail a consisté principalement à effectuer des liens entre les sections des réseaux d'eau potable, d'égout domestique et d'égout pluvial et les tronçons intégrés. Dans le cas des chaussées, les liens n'étaient pas à effectuer car les sections de chaussées correspondaient aux tronçons intégrés.

### **2.2.4. Identifier les conduites parallèles**

Les conduites en parallèle d'un même réseau présentes dans le même tronçon intégré ont été différenciées au moyen d'identifiants numériques séquentiels. Toutes les sections d'un tronçon intégré donné devaient posséder un identifiant. Une vérification a été effectuée sur toutes les conduites parallèles afin de s'assurer que toutes les sections possédaient un identifiant.

## **3. DONNÉES UTILISÉES À LA PRODUCTION DE LA PRÉSENTE VERSION DU PLAN D'INTERVENTION**

### **3.1 Rappel**

Pour la première version du plan d'intervention produit selon le nouveau guide du MAMOT, la ville de Lévis, comme mentionné précédemment, a choisi de produire son rapport selon les données requises du guide principalement.

### **3.2 Fiabilité des données servant à l'étude**

Le processus de production des données descriptives et d'état des infrastructures de la Ville de Lévis démontre la fiabilité des données produites par l'équipe du plan d'intervention de Lévis. Les principales étapes de ce processus sont :

- Un processus normalisé pour la production des plans de construction ou de réfection des rues ;
- La production des bases de données de l'ensemble des réseaux à partir des tel que construits récupérés des anciennes villes, le tout validé et complété par les différents intervenants en poste avant les fusions municipales ;
- Le respect des normes de productions des données d'auscultation des réseaux d'égout (PACP NASSCO/CERIU) ;
- L'établissement de l'état de la surface des chaussées selon la norme ASTM D-6433 ;
- La mise en place d'un registre des bris d'eau potable ainsi que d'un registre de plaintes des citoyens concernant les problèmes liés à la distribution de l'eau potable et à la collecte des eaux usées.

### 3.3 Données des réseaux d'eau potable

#### 3.3.1. Provenance de données utilisées pour le calcul des indicateurs d'eau potable

La provenance des données utilisées pour calculer les indicateurs est décrite de façon précise (plans, registres, rapports, auscultations, études, relevés, mesures, entrevues et plaintes) dans le tableau suivant :

**Tableau 1 - Provenance des données utilisées pour le calcul des indicateurs d'eau potable**

Attribut	Provenance
Numéro du tronçon intégré	Registre
Numéro de la section d'eau potable	Registre
Conduites parallèles	Plans
Numéro de segment	Registre
Rue	Registre
Bloc de début	Registre
Bloc de fin	Registre
Année de construction	Registre
Année de réhabilitation	Registre
Classification fonctionnelle routière	Registre
Diamètre	Registre

Attribut	Provenance
Hiérarchie	Calculée
Historique des réparations	Registre
Importance stratégique	Entrevues
Longueur	Registre
Matériau	Registre
Type de conduite	Registre
Type de réhabilitation	Registre

Depuis 2008, la ville a mis en place un registre des bris. Auparavant les contremaîtres nous faisaient un rapport des bris survenus dans l'année précédente. Pour ce qui est des bris survenus avant les fusions municipales, nous avons dû acquérir l'information à partir des archives où l'on a retrouvé les requêtes de travail concernant les bris d'eau potable.

Pour l'indicateur EP-3, nous avons déterminé la durée de vie utile des conduites d'eau potable d'après le tableau 15.

### 3.3.2. Détermination de la hiérarchie des réseaux d'eau potable

La hiérarchie des conduites d'eau potable a été établie à partir de trois critères qui caractérisent ce réseau : importance stratégique, classification fonctionnelle des chaussées et usagers affectés.

**Importance stratégique :** L'importance d'une infrastructure par rapport aux impacts socio-économiques que pourrait avoir une interruption de services. Par exemple, une conduite d'eau potable unique desservant un secteur d'une Ville a une importance stratégique élevée, car l'interruption de service de cette conduite priverait d'eau ce secteur.

**Classification fonctionnelle de la chaussée :** Critère servant à évaluer la hiérarchie d'une section d'eau potable, d'égouts ou de chaussée en fonction de l'importance de la voie routière. À cet égard, la rupture de conduites ou des travaux en urgence effectués sur la chaussée ont des effets plus considérables sur les chaussées les plus importantes.

**Usagers affectés :** Critère servant à évaluer la hiérarchie d'une section d'eau potable en fonction du diamètre des conduites. À cet égard, les bris d'eau potable où le plus d'usagers seront affectés sont relatifs aux conduites présentant le plus fort diamètre.

Les détails de la procédure visant à attribuer une valeur de la hiérarchie à une infrastructure est détaillée à l'annexe 18.

### 3.3.3. Montage de la banque de données des sections d'eau potable

La banque de données a été montée à priori en fonction des sections d'eau potable de la municipalité. Afin de pouvoir alimenter le module de calcul des indicateurs, nous avons dû compléter toutes les données manquantes et corriger les données dont les valeurs des attributs ne correspondaient pas à celles du guide.

### 3.3.4. Validation des bris d'eau potable

Les bris d'eau potable ont été validés en fonction de l'année de réfection et de réhabilitation des conduites. À cet égard, tous les bris antérieurs à l'année de réfection et à l'année de réhabilitation structurale des conduites ont été éliminés. Les bris qui sont répertoriés dans notre registre sont identifiés selon qu'ils sont survenus sur la conduite principale ou ailleurs sur le réseau. À cette fin dans notre registre il y a une colonne nommée «Équipement» pour identifier où est survenu le bris. Seulement les bris survenus sur les conduites principales sont compilés pour le plan d'intervention.

Voici un exemple de notre registre.

DATE	No. Requête	Arrondissement	SECTEUR	N° civiq	Rue	TEMP. C	Équipement
2013-12-09	798600	Desjardins	Lauzon	403	Saint-Joseph, Rue LV		1 Conduite maitresse
2013-12-17	792669	Desjardins	Lauzon	4	Saint-Narcisse, Rue LV		Branchement de -10 service
2013-12-20	798702	Desjardins	Lévis	4510	Saint-Georges, Rue LV		-10 Conduite maitresse

Pour les bris survenus avant la mise en place du registre, il y avait une multitude de façons de décrire le type de bris dans la description ou autrement.

### 3.3.5. Montage de la banque de données des segments d'eau potable

Le montage de la banque de données des segments a consisté à attribuer les données des sections aux segments en fonction des frontières des tronçons intégrés. Cette opération était requise car plusieurs sections d'eau potable se retrouvaient à l'intérieur des tronçons intégrés. Elle devait être effectuée afin de différencier les conduites parallèles et de rendre possible l'intégration adéquate des données des différents réseaux.

### 3.3.6. Programme d'auscultation des réseaux d'eau potable incluant l'inspection des poteaux d'incendie et la recherche de fuites

La ville a mis en place une équipe permanente dédiée aux réseaux d'eau potable. Cette équipe a pour tâche principalement l'inspection des poteaux d'incendie, la prise de données de débit/pression, effectuer les programmes de rinçage unidirectionnel des réseaux et la recherche de fuites. Les données recueillies par ces équipes, jumelées aux données fournies par le plan directeur ainsi que le mandat de balancement hydraulique en cours d'exécution nous fourniront toutes les données nécessaires à la connaissance des réseaux d'eau potable pour les prochaines mises à jour du plan d'intervention. La ville a mis en place en 2008 un registre des bris d'eau potable dans lequel les contremaîtres enregistrent toutes les interventions au fur et à la mesure qu'ils se produisent, l'équipe du plan d'intervention peut ainsi mettre à jour régulièrement la BD.

## 3.4 Données des réseaux d'égout

### 3.4.1. Provenance des données utilisées pour les indicateurs d'égout

La provenance des données utilisées pour calculer les indicateurs est décrite de façon précise (plans, registres, rapports, auscultations, études, relevés, mesures, entrevues et plaintes) dans le tableau suivant :

**Tableau 2 - Provenance des données utilisées pour le calcul des indicateurs d'égout**

Attribut	Provenance
Numéro du tronçon intégré	Registre
Numéro de la section d'égout domestique	Registre
Conduites parallèles	Plans
Numéro de segment	Registre
Rue	Registre
Bloc de début	Registre
Bloc de fin	Registre
Année de construction	Registre
Année de réhabilitation	Registre
Classification fonctionnelle routière	Registre
Date Inspection TO	Registre
Date Inspection CCTV	Registre
Date Inspection visuelle	Rapport
Diamètre	Registre
Fréquence de nettoyage	Registre
Hiérarchie	Calculée
Historique des réparations	Registre
Intervention physique (expert)	Rapport
Longueur	Registre
Longueur inspectée	Registre
Matériau	Registre
Niveau PACP structural (pire cote)	Calculé
Niveau PACP O&E (pire cote)	Calculé
Pente	Mesures

Attribut	Provenance
Profondeur moyenne	Calculé
Sens de l'écoulement	Plans
Statut de l'intervention physique (expert)	Rapport
Type de conduite	Registre
Type d'écoulement	Registre
Type d'égout	Registre
Type de réhabilitation	Registre

Depuis 2005 la ville a procédé à l'inspection de ses réseaux d'égout en utilisant trois types d'inspection soit, l'inspection zoom, conventionnelle et visuelle. La ville a inspecté environ 3360 sections à la caméra zoom et 896 sections à la caméra conventionnelle. Trois conduites ont été inspectés de façon visuelle soit:

- La conduite d'égout unitaire dans la rue Dorimène-Desjardins ;
- Une conduite pluviale qui traverse sous l'autoroute 73 dans le secteur de Charny ;
- Une conduite d'eaux usées dans les rues Emmanuel-Routhier et Pierre-Fontaine dans le secteur de Charny également.

### 3.4.2. Détermination de la hiérarchie des réseaux d'égout

La hiérarchie des conduites d'égouts a été établie à partir de trois critères qui caractérisent ces réseaux : classification fonctionnelle des chaussées, environnement et temps d'intervention.

Classification fonctionnelle de la chaussée : Critère servant à évaluer la hiérarchie d'une section d'eau potable, d'égouts ou de chaussée en fonction de l'importance de la voie routière. À cet égard, la rupture de conduites ou des travaux en urgence effectués sur la chaussée ont des effets plus considérables sur les chaussées les plus importantes.

Environnement : Critère servant à évaluer la hiérarchie d'une section d'égouts en fonction du diamètre des conduites. À cet égard, la rupture ou les bris d'égouts les plus dommageables pour l'environnement sont relatifs aux conduites présentant le plus fort diamètre.

Temps d'intervention: Le temps d'intervention pour la réparation est déterminé en fonction de la profondeur de la conduite à réparer. La profondeur est séparée en trois groupes soit: un premier groupe dont la profondeur est de 2 mètres et moins, un deuxième groupe dont la profondeur se situe entre 2 et 4 mètres et un troisième entre 4 et 6 mètres de profondeur.

Les détails de la procédure visant à attribuer une valeur de la hiérarchie à une infrastructure est détaillée à l'annexe 18.

### 3.4.3. Montage de la banque de données des sections d'égout

La banque de données a été montée à priori en fonction des sections d'égouts de la municipalité. Afin de pouvoir alimenter le module de calcul des indicateurs, nous avons dû compléter toutes les

données manquantes et corrigé les données dont les valeurs des attributs ne correspondaient pas à celles du guide.

#### **3.4.4. Montage de la banque de données des segments d'égout**

Le montage de la banque de données des segments a consisté à attribuer les données des sections aux segments en fonction des frontières des tronçons intégrés. Cette opération était requise car plusieurs sections d'égouts se retrouvaient à l'intérieur des tronçons intégrés. Elle devait être effectuée afin de différencier les conduites parallèles et de rendre possible l'intégration adéquate des données des différents réseaux.

#### **3.4.5. Structuration des déficiences du PACP**

Tous les relevés d'inspection des conduites d'égouts ayant servi à préparer cette version du plan d'intervention ont été effectués en fonction du protocole PACP. Un travail de structuration des déficiences du PACP a permis de calculer les éléments suivants :

- Pointage rapide structural ;
- Pointage rapide fonctionnel;
- Pire cote structurale ;
- Pire cote fonctionnelle;
- Pire cote fonctionnelle des indicateurs EU-3 et EPL-3 ;
- Cote moyenne structurale;
- Pointage total structurale ;
- Pointage total relatif structural ;
- Cote moyenne fonctionnel;
- Pointage total fonctionnel;
- Pointage total relatif fonctionnel;
- Surface des déficiences structurales ;
- Surface relative des déficiences structurales ;
- Volume d'obstruction des déficiences fonctionnelles;
- Volume d'obstruction relatif des déficiences fonctionnelles.

#### **3.4.6. Détermination des interventions à partir des données du PACP**

Des arbres de décisions basés sur le document du CERIU « Réseaux d'égouts Pathologies, diagnostics et interventions » ont permis de déterminer les interventions « Réseau » les plus plausibles. Ces interventions sont les suivantes :

- Remplacement total en fonction de la surface relative des déficiences, de certaines conditions géométriques et du type des déficiences ;
- Réhabilitation totale avec interventions structurales ponctuelles en fonction de la surface relative des déficiences, de certaines conditions géométriques et du type des déficiences ;

- Réhabilitation totale en fonction de la surface relative des déficiences, de certaines conditions géométriques et du type des déficiences ;
- Réparations majeures préalables aux travaux de remplacement et de réhabilitation;
- Remplacements ponctuels en fonction de la surface relative des déficiences et du type des déficiences ;
- Réhabilitations ponctuelles en fonction de la surface relative des déficiences et du type des déficiences ;
- Entretiens préventifs (colmatage et alésages) ;
- Programme de nettoyage en fonction du volume d'obstruction.

### 3.4.7. Minimum de conduites à inspecter pour le PI

Selon le Guide, les conduites ayant atteint 90% de leur vie utile et au moins 10 % des conduites ayant plus de 50 ans doivent être inspectés minimalement.

À la Ville de Lévis, 71% des conduites d'égout domestique de plus de 50 ans ont été inspectées, ce qui respecte le minimum de 10% requis. (Incluant les inspections ZOOM)

Toutefois, il reste à inspecter 4320 mètres de conduites d'égout domestique ayant atteint 90% de leur durée de vie, 88% ayant été inspectées. (Incluant les inspections ZOOM)

**Tableau 3 - Conduites d'égout sanitaire inspectées ayant plus de 50 ans**

Conduites inspectées ayant plus de 50 ans	Longueur	Pourcentage
	38 406 m	72%

**Tableau 4 - Obligations d'inspections d'égout sanitaire à respecter**

Conduites ayant atteint 90% de leur vie utile	4320 m
Au moins 10 % des conduites ayant plus de 50 ans.	0 m

En ce qui concerne les conduites d'égout pluvial, 72% des conduites de plus de 50 ans ont été inspectées, ce qui respecte le minimum de 10% requis.

Toutefois, il reste à inspecter 6209 mètres de conduites d'égout pluvial ayant atteint 90% de leur durée de vie, 67% ayant été inspectées.

**Tableau 5 - Conduites d'égout pluvial inspectées ayant plus de 50 ans**

Conduites inspectées ayant plus de 50 ans	Longueur	Pourcentage
	6225 m	72%

**Tableau 6 - Obligations d'inspections d'égout pluvial à respecter**

Obligations à respecter	Longueur
Conduites ayant atteint 90% de leur vie utile	4789 m
Au moins 10 % des conduites ayant plus de 50 ans.	0 m

Le programme d'auscultation explique comment la Ville de Lévis s'y prendra afin de respecter les critères du MAMOT.

#### **3.4.8. Programme d'auscultation des réseaux d'égouts**

À la ville de Lévis nous avons développé une stratégie d'auscultation des réseaux d'égouts basée sur la connaissance des différents intervenants et sur des critères comme les refoulements, les plaintes des citoyens, l'âge et les matériaux des conduites.

Lors de l'élaboration de notre premier plan d'intervention en 2005-2006, notre stratégie a tout d'abord été de cibler les plus vieux secteurs des anciennes villes où nous avons procédé à une première opération d'auscultation à la caméra Zoom. Nous avons alors inspecté 3 346 sections de conduites d'égouts, l'équivalent de 224 268 mètres de conduites, soit 2 283 sections de conduites d'égout domestique et 1 063 sections d'égout pluvial.

Par la suite nous avons octroyé un mandat à la firme Aqua Data pour produire le plan d'intervention à partir de nos données. Cette firme a dressé le constat suivant tiré de son rapport : « Le réseau inspecté est relativement en bon état comparativement aux réseaux d'égouts d'autres villes de même taille et d'importance que Lévis. Malgré que les conduites inspectées soient parmi les plus âgées des réseaux d'égouts de la ville, beaucoup d'entre elles sont posées dans un sol rocheux, donc très stables et favorisant la préservation des conduites, ce qui peut expliquer en partie les résultats trouvés ». Ceci est particulièrement vrai pour le secteur Desjardins qui représente la plus grande part des réseaux anciens. Toutefois, il faut ajouter à ceci que nous avons aussi sur notre territoire des sols instables et des conduites dégradées.

À la suite de ces constatations, nous avons orienté les inspections caméra de façon différente et en considérant les points suivants:

- la connaissance des réseaux par les intervenants des travaux publics, incluant les sols moins stables ;
- les observations lors des opérations de récurage des réseaux, présence de matériaux de fondation par exemple ;
- les refoulements et les plaintes des citoyens et à plus forte raison quand ces événements sont observés dans des vieux secteurs.
- en respect du guide section 3.2.2 «Stratégie et fréquences d'inspection», inspections initiales et inspections ultérieures, et tableau 6 «Fréquences suggérées d'inspection des conduites d'égout» pour les sections déjà inspectées.

Explications supplémentaires.

En plus des catégories apparaissant dans le guide soit: d'ici 2 à 5 ans, dans 3 ans, dans 5 ans, dans 10 ans, dans 15 ans, dans 20 ans, dans 25 ans, conduites de 50 ans et plus et conduites ayant

atteint 90 % de leur durée de vie utile, nous avons ajouté la catégorie «Conduites à inspecter avant 10 ans». Cette dernière catégorie fait référence aux connaissances que nous avons déjà des réseaux et où l'on soupçonne qu'il peut y avoir des problèmes.

**Tableau 7 - Longueurs de réseau d'égout à ausculter**

TYPE DE RÉSEAU	MATERIEL DE LA SECTION	PRÉVISIONS D'AUSCULTATION	LONGUEURS À AUSCULTER (mètres)
EU	Béton armé	D'ici 2 à 5 ans	2 515
EU	Béton armé	Dans 3 ans	126
EU	Béton armé	Dans 5 ans	239
EU	Béton armé	Conduite à inspecter avant 10 ans	21795
EU	Béton armé	Dans 10 ans	88
EU	Béton armé	Dans 15 ans	345
EU	Béton armé	Dans 20 ans	2730
EU	Béton armé	Dans 25 ans	3697
EU	Béton armé	Inspection des conduites de 50 ans et plus maintenant et d'ici 2024	56 057
			87 592
EU	Béton non armé	D'ici 2 à 5 ans	230
EU	Béton non armé	Conduite à inspecter avant 10 ans	5 643
EU	Béton non armé	Dans 25 ans	102
EU	Béton non armé	Conduites dont la durée de vie est écoulée à 90% et plus maintenant et d'ici 2024	23 250
			27 986
EU	Ciment-amiante	D'ici 2 à 5 ans	10
EU	Ciment-amiante	Dans 25 ans	156
			166

TYPE DE RÉSEAU	MATERIEL DE LA SECTION	PRÉVISIONS D'AUSCULTATION	LONGUEURS À AUSCULTER (mètres)
EU	Grès	D'ici 2 à 5 ans	609
EU	Grès	Conduite à inspecter avant 10 ans	11 929
EU	Grès	Dans 20 ans	138
EU	Grès	Dans 25 ans	430
EU	Grès	Inspection des conduites de 50 ans et plus maintenant et d'ici 2024	4 901
			18 007
EU	Tôle ondulée galvanisée	Dans 15 ans	37
EU	Tôle ondulée galvanisée	Conduites dont la durée de vie est écoulee à 90% et plus maintenant et d'ici 2024	815
			852
PLUVIAL	Béton armé	Dans 20 ans	127
PLUVIAL	Béton armé	Dans 25 ans	586
PLUVIAL	Béton armé	Conduite à inspecter avant 10 ans	11 032
PLUVIAL	Béton armé	Inspection des conduites de 50 ans et plus maintenant et d'ici 2024	28 957
			40 702
PLUVIAL	Béton non armé	Conduite à inspecter avant 10 ans	4 790
PLUVIAL	Béton non armé	Conduites dont la durée de vie est écoulee à 90% et plus maintenant et d'ici 2024	8 091
			12 881
PLUVIAL	Tôle ondulée	Dans 20 ans	46

TYPE DE RÉSEAU	MATERIEL DE LA SECTION	PRÉVISIONS D'AUSCULTATION	LONGUEURS À AUSCULTER (mètres)
	galvanisée		
PLUVIAL	Tôle ondulée galvanisée	Conduites dont la durée de vie est écoulee à 90% et plus maintenant et d'ici 2024	754
			800
PLUVIAL	Acier	Conduite à inspecter avant 10 ans	179
Longueur totale de réseau à ausculter selon le programme d'inspection			190 403

Le tableau complet du plan d'auscultation des réseaux d'égouts est présenté à l'annexe 19.

### 3.5 Données des chaussées

#### 3.5.1. Provenance des données utilisées pour le calcul des indicateurs des chaussées

La provenance des données utilisées pour calculer les indicateurs est décrite de façon précise (plans, registres, rapports, auscultations, études, relevés, mesures, entrevues et plaintes) dans le tableau suivant :

**Tableau 8 - Provenance des données utilisées pour le calcul des indicateurs des chaussées**

Attribut	Provenance
Numéro du tronçon intégré	Registre
Numéro de sections de chaussées	Registre
Numéro de segment	Registre
Rue	Registre
Bloc de début	Registre
Bloc de fin	Registre
Date d'inspection	Relevés
Gestionnaire du segment routier	Registre
Hiérarchie	Calculée

Attribut	Provenance
Importance stratégique	Entrevues
Indice d'état de surface (PCI)	Auscultation
IRI été	Auscultation
Longueur	Registre
Profondeur des ornières	Relevés
Type de chaussée	Plans
Type de route	Plans
Vocation	Plans

Les données d'état des chaussées nous proviennent d'un plan directeur qui a été réalisé par la firme Qualitas. L'établissement de l'état de la surface des chaussées a été défini selon la norme ASTM D-6433 à partir de l'indice d'état de surface IPC.6

Nous avons également utilisé l'IRI qui a été produit à partir d'un relevé spécialisé réalisé à l'aide d'un profilomètre par la firme Qualitas.

### **3.5.2. Détermination de la hiérarchie des chaussées**

La hiérarchie des chaussées a été établie à partir de deux critères: classification fonctionnelle des chaussées et vocation.

Classification fonctionnelle de la chaussée : Critère servant à évaluer la hiérarchie d'une chaussée en fonction de l'importance de la voie routière. À cet égard, des travaux en urgence effectués sur la chaussée ont des effets plus considérables sur les chaussées les plus importantes.

Vocation: La vocation d'une chaussée réfère au type d'usagers qu'elle dessert soit: Institutionnelle, industriel et commerciale et résidentiel. À cet égard des travaux sur une chaussée qui dessert une institution ont plus de conséquences que des travaux en zone commerciale ou industriel et ainsi de suite pour une zone résidentielle.

Les détails de la procédure visant à attribuer une valeur de la hiérarchie à une infrastructure est détaillée à l'annexe 18.

### **3.5.3. Montage de la banque de données des sections des chaussées**

La banque de données a été montée à priori en fonction des sections de chaussées de la municipalité. Afin de pouvoir alimenter le module de calcul des indicateurs, nous avons dû compléter toutes les données manquantes et corriger les données dont les valeurs des attributs ne correspondaient pas à celles du guide.

### **3.5.4. Montage de la banque de données des segments des chaussées**

Le montage de la banque de données des segments a consisté à attribuer les données des sections aux segments en fonction des frontières des tronçons intégrés. Cette opération était requise car

plusieurs sections de chaussées se retrouvaient à l'intérieur de segments de base. Elle devait être effectuée afin de rendre possible l'intégration adéquate des données des différents réseaux.

### **3.5.5. Programme d'auscultation des chaussées**

Les réseaux de chaussée de la ville de Lévis totalisent 913 413 mètres de chaussée qui se répartissent comme suit:

Les chaussées à l'extérieur du périmètre urbain totalisent 214 039 mètres.

Les chaussées à l'intérieur du périmètre urbain totalisent 699 374 mètres dont 646 293 mètres ayant des conduites dans son emprise.

Fréquence d'auscultation des chaussées proposée: La ville a fait le choix de procéder à l'auscultation de son réseau de chaussées à tous les cinq ans pour l'ensemble de son territoire.

## **4. CONTENU DU PLAN D'INTERVENTION**

Le PI en cours a été préparé selon les exigences minimales requises par le MAMOT. Les indicateurs considérés dans notre projet sont ceux classés requis dans le guide et donc correspondent aux données minimales exigées.

### **4.1 Indicateurs des réseaux**

#### **4.1.1. Indicateurs des réseaux d'eau potable**

Le MAMOT a élaboré 11 indicateurs dont 3 sont requis afin de déterminer l'état des réseaux d'eau potable (EP).

- (EP-1), Nombre de bris: calcul du nombre de bris sur une conduite à partir de l'année de leur mise en place.
- (EP-2), Taux de bris: le taux de bris représente le rapport des occurrences de bris par rapport à un segment de conduite. Ce calcul représente le pire taux de bris sur 5 ans à l'intérieur des dix dernières années précédant le dépôt du plan d'intervention.
- (EP-3), Durée de vie écoulée: durée de vie anticipée d'une infrastructure d'eau potable selon le matériau. La durée de vie a été calculée à partir du Tableau 15, section 4.2.3.

Les segments doivent posséder des longueurs homogènes pour le calcul des taux de bris de conduites d'eau potable. Les segments de plus de 400 mètres possédant des bris ont été scindés afin de respecter cette exigence.

Concernant les segments qui ont des longueurs moindres que 200 mètres, ce qui affecte le calcul pour l'indicateur EP-2, nous avons constaté que 14 segments de moins de 150 mètres avaient une cote 5 pour l'indicateur EP-2, 3 de ces segments ont une cote de 5 et 1 a une cote de 4 pour l'indicateur EP-1, les 10 autres segments ont reçu la cote B pour étude et aucune autre intervention ne leur est attribuée maintenant. Nous avons également constaté que 13 segments de moins de 150 mètres avaient une cote 4 pour l'indicateur EP-2, 2 de ces segments ont une cote de 4 pour l'indicateur EP-1 les 11 autres segments ont reçu la cote B pour étude et aucune autre intervention ne leur est attribuée maintenant.

Le réseau d'eau potable de la Ville de Lévis possède 4824 segments.

En ce qui concerne l'indicateur EP-1 (nombre de réparations), 37 segments possèdent un statut 5 et 74 un statut 4.

Relativement à l'indicateur EP-2 (taux de réparation), 63 segments possèdent un statut 5 et 50 possèdent un statut 4.

Concernant l'indicateur EP-3 (durée de vie écoulée), 8 segments possèdent un statut 4 (pourcentage de la durée de vie écoulée > 90% ou matériau particulier) et 1439 possèdent un statut 3 (entre 50% et 90%).

Aucun autre indicateur n'a été calculé pour ce plan d'intervention.

En résumé, le réseau d'eau potable de la Ville de Lévis possède très peu de segments à statut précaire. Toutefois, le réseau est moyennement âgé, ce qui laisse présager l'apparition de nombreux segments à statut précaire à court et moyen terme.

#### **4.1.2. Indicateurs des réseaux d'égout (eaux usées et eaux pluviales)**

Le MAMOT a élaboré 4 indicateurs dont 2 sont requis pour déterminer l'état des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales (EU et EPL).

- (EU-1 et EPL-1), État structural, cet indicateur vise l'identification des conduites présentant des problèmes structuraux qui ont été identifiés suite à une inspection caméra ou visuellement.

- (EU-3 et EPL-3), Déficiences fonctionnelles inspection caméra: cet indicateur vise l'identification des conduites où on a observé des défauts fonctionnels relevés lors d'inspections caméra. Toutes les inspections caméra ainsi que les analyses ont été effectuées selon le programme PACP (CERIU/NASSCO). Tous les défauts fonctionnels ne justifient pas nécessairement un renouvellement de conduites. Plusieurs de ces défauts sont associés à un entretien normal d'un réseau, tels que la graisse, les dépôts, les obstacles, les raccordements pénétrants. Les défauts qui ont été considérés dans notre démarche sont exclusivement ceux qui sont mentionnés dans le guide à la section 4.3.3, explications supplémentaires page 43, sauf les bas-fonds (MWLS) qui sont des défauts structuraux et qui ont été considérés dans le calcul des indicateurs EU-1 et EPL-1.

Le réseau d'égout domestique de la Ville de Lévis possède 4750 segments. En ce qui concerne l'indicateur EU-1 (état structural), 166 segments ont été touchés par une inspection de sections au moyen du protocole PACP. Parmi ces segments, 83 ont un statut 5 et 26 ont un statut 4. Des interventions sont donc requises sur environ 65% des segments inspectés.

En ce qui concerne l'indicateur EU-2 (problème hydraulique), 11 segments ont un statut 5 et 15 un statut 4. Le calcul de cet indicateur s'est basé sur la fréquence de nettoyage et les traces de mise en charge relevées lors des inspections PACP.

En ce qui concerne l'indicateur EU-3 (déficiences fonctionnelles), 17 segments ont un statut 5 et 23 ont un statut 4.

Les indicateurs EU-4 et EPL-4 n'ont pas été utilisés pour qualifier les réseaux d'égout.

En résumé, les conduites d'égout domestique de la Ville de Lévis où des inspections ont été effectuées doivent faire l'objet d'interventions structurales dans 65% des cas, ce qui est important. En ce qui concerne l'aspect fonctionnel, très peu de conduites ont des problèmes, quoique le nettoyage des conduites ait pu faire disparaître certains de ces derniers. Finalement, en fonction des données considérées, le réseau d'égout domestique enregistre très peu de problèmes hydrauliques.

Pour sa part, le réseau d'égout pluvial de la Ville de Lévis possède 3594 segments. En ce qui concerne l'indicateur EPL-1 (état structural), 11 segments ont été touchés par une inspection de sections au moyen du protocole PACP. Parmi ces segments, 4 ont un statut 5 et aucun n'a un

statut 4. Des interventions sont donc requises sur environ 36% des segments inspectés. Par ailleurs, une conduite pluviale a fait l'objet d'une étude d'un ingénieur en raison de sa détérioration élevée.

En ce qui concerne l'indicateur EPL-3 (déficiences fonctionnelles), aucun n'a un statut 5 et 5 ont un statut 4.

En résumé, les conduites d'égout pluvial de la Ville de Lévis où des inspections ont été effectuées doivent faire l'objet d'interventions structurales dans 36% des cas, ce qui est moyennement important. Une conduite doit faire l'objet d'une intervention prioritaire à court terme en raison de son degré élevé de détérioration. En ce qui concerne l'aspect fonctionnel, très peu de conduites ont des problèmes, quoique le nettoyage des conduites ait pu faire disparaître certains de ces derniers.

#### **4.1.3. Analyse concluantes**

Selon le guide, une analyse est concluante si elle permet de déterminer la nature et l'ampleur de l'intervention requise sur toute la longueur de la section de conduite, sans qu'une autre inspection ou étude soit requise.

À la Ville de Lévis toutes les inspections caméra sont validées par l'équipe du plan d'intervention pour la qualité de l'image, la vitesse d'avancement et les arrêts sur les défauts. Si une inspection ne respecte pas nos critères de qualité, tels que décrits dans nos documents de soumission, l'inspection est rejetée et le fournisseur doit refaire l'inspection à notre satisfaction. Selon l'ingénieur qui a procédé aux analyses concluantes, toutes les images étaient claires et nettes et les défauts bien identifiables.

Ainsi nous considérons que l'analyse est concluante lorsque l'ingénieur en arrive aux mêmes conclusions que l'analyste de la firme spécialisée, c'est à dire que l'ingénieur et l'analyste attribuent les mêmes cotes de déficience pour une section inspectée; s'il existe une différence entre l'analyse de l'ingénieur et celle de l'analyste, la cote de l'ingénieur prévaut et est attribuée au défaut.

Dans le cadre du présent plan d'intervention, nous considérons que des analyses concluantes doivent être effectuées pour toutes les sections présentant des déficiences de cotes 4 ou 5 dont les interventions sont prioritaires selon l'ordonnancement de la Ville.

À cet égard, toutes les sections présentant une classe d'intervention (statut d'intervention) C ou D retenues par l'équipe du projet à partir de la liste des 200 infrastructures prioritaires de la Ville de Lévis ont fait l'objet d'une analyse concluante. Les autres sections ayant des déficiences de cotes 4 ou 5 ont reçu la cote « B » pour « Analyse » et n'ont pas fait l'objet d'analyse concluante dans le cadre du présent plan d'intervention.

Par ailleurs, nous vous confirmons que toutes les analyses concluantes ont été effectuées par un ingénieur.

#### **4.1.4. Indicateurs des réseaux des chaussées : (1 indicateur est requis)**

Le MAMOT a élaboré 4 indicateurs dont 1 est requis pour déterminer l'état des chaussées. Cependant, à la suite au plan directeur des chaussées de 2012, nous avons accès à deux indicateurs sur quatre. Un troisième indicateur, (CH-4) est disponible de façon ponctuelle seulement et n'est pas pris en compte dans la détermination de l'état des chaussées. Cependant ce dernier indicateur nous sera utile au niveau projet.

- (CH-1), État de la surface, cet indicateur (Indice de performance des chaussées IPC) vise

l'identification des segments de chaussées problématiques à partir de l'appréciation des dégradations et des défauts de surface L'établissement de l'état de la surface des chaussées a été définie selon la norme ASTM D-6433 à partir de l'indice d'état de surface PCI.

- (CH-2), Confort au roulement, cet indicateur vise l'identification des segments de chaussées problématiques à partir de son confort au roulement et de sa hiérarchisation.

- (CH-4), Capacité structurale, cet indicateur est déterminé à partir de la mesure de la capacité structurale des chaussées et nous informe de leur durée de vie résiduelle.

Le réseau de chaussées de la Ville de Lévis possède 4552 segments. En ce qui concerne l'indicateur CH-1 (état de la surface), 736 ont un statut 5 et 702 ont statut 4. Des interventions à court et moyen termes sont donc requises sur environ 32% des segments inspectés.

En ce qui concerne l'indicateur CH-2 (IRI), 522 ont un statut 5 et 754 ont un statut 4. Les résultats de cet indicateur vont dans le même sens que ceux de l'indicateur CH-1.

Les indicateurs CH-3 et CH-4 n'ont pas été utilisés pour qualifier les chaussées.

En résumé, les chaussées ont un niveau de détérioration élevé qui nécessite des interventions pour environ le tiers des chaussées.

## **5. ÉTABLISSEMENT DES INFRASTRUCTURES PRIORITAIRES**

### **5.1 Mécanisme préconisé**

La procédure pour l'établissement des infrastructures prioritaires qui a été utilisée est celle qui est illustré dans le guide à la section 5. Les trois étapes de ce mécanisme tel que préconisé dans guide ont été respectées soit:

- l'établissement des classes d'intervention préliminaires;
- l'établissement des classes d'interventions intégrées;
- les recommandations préliminaires d'interventions intégrées.

### **5.2 Étape 1 : Établissement des classes d'intervention préliminaires**

Une classe d'intervention a été déterminée pour chaque segment de chacun des réseaux évalués et ceci en respect des consignes et explications supplémentaires de l'article 5.2 ainsi qu'en respect des règles d'assignation des classes d'intervention préliminaires (statuts d'intervention préliminaires) de chaque réseau.

#### **5.2.1. Établissement des classes d'intervention préliminaires pour les segments d'eau potable**

Les classes d'intervention préliminaires (statuts d'intervention préliminaires) des réseaux d'eau potable ont été établies en fonction de l'arbre de décision défini à la section 5,2,1 du Guide.

Pour leur part, les interventions préconisées demandées à l'annexe 1 ont été établies en fonction d'un arbre de décision respectant les règles de l'art et les pratiques courantes dans les municipalités.

### **5.2.2. Établissement des classes d'intervention préliminaires pour les segments d'eaux usées**

Les classes d'intervention préliminaires (statuts d'intervention préliminaires) des réseaux d'eaux usées ont été établies en fonction de l'arbre de décision défini à la section 5,2,2 du Guide.

Pour leur part, les interventions préconisées demandées aux annexes 2 et 3 ont été établies d'une part, en fonction d'un arbre de décision considérant les déficiences du PACP se basant sur les prescriptions du document du CREIU et du MAMOT intitulé « Réseaux d'égouts Pathologies, diagnostics et interventions » et, d'autre part, en fonction d'un arbre de décision respectant les règles de l'art et les pratiques courantes dans les municipalités.

### **5.2.3. Établissement des classes d'intervention préliminaires pour les segments de chaussées**

Les classes d'intervention des chaussées ont été établies en fonction des statuts d'intervention déterminés par les indicateurs choisis et selon les règles d'attribution mentionnées dans le guide.

## **5.3 Étape 2 : Établissement des classes d'intervention intégrées**

Les classes d'intervention intégrées ont été calculées en tenant compte des autres segments d'infrastructure présents dans le même tronçon et en suivant les règles d'établissement des classes d'intervention intégrées prescrites dans le guide section 5.3

Par ailleurs, il est à noter qu'une classe d'intervention intégrée 'B' a été attribuée aux segments d'eaux usées et d'eaux pluviales pour lesquels le tronçon intégré contenait un segment d'eau potable de classe d'intervention (statut d'intervention) C ou D et qu'une analyse concluante n'a pas été effectuée ou bien que ces réseaux n'ont pas été auscultés. L'intervention préliminaire sur ces segments devient alors une analyse (AN) ou auscultation (AUS).

Une classe d'intervention intégrée 'B' a également été attribuée à un segment d'eaux usées ou d'eaux pluviales si l'un ou l'autre segment du tronçon était de classe d'intervention (statut d'intervention) C ou D, qu'une analyse concluante des vidéos devaient être effectuée sur l'autre conduite en raison de déficiences de cotes 4 ou 5 ou qu'une intervention majeure était requise sur l'autre conduite.

## **5.4 Étapes 3 : Recommandations préliminaires d'interventions intégrées et calcul des coûts**

Les recommandations préliminaires d'interventions intégrées ont été produites par l'ingénieur signataire du plan d'intervention à partir des interventions déterminées pour chacun des réseaux. Les coûts des interventions sont des estimés de concept. Ils sont très sommaires et ont été établis en fonction de coûts unitaires relatifs aux diamètres des conduites et des pourcentages relatifs aux interventions sur chaque réseau. Ces coûts unitaires des interventions ont été déterminés par le service du génie, et tiennent compte et incluent tous les frais incidents.

### **5.4.1. Interventions sur les conduites d'aqueduc et d'égouts**

Les interventions sur les conduites ont été établies à l'aide des règles suivantes :

- L'ajout et le remplacement de conduites d'aqueduc ou d'égouts ainsi que la séparation de conduites d'égout unitaires préconisés à la suite d'une étude d'un ingénieur sont toujours conservés ; toutefois, la séparation de conduites d'égout unitaire ne génère pas automatiquement un remplacement des conduites sans égard à leur état ;

- La séparation d'une conduite d'égout unitaire préconisée à l'annexe 2 génère l'ajout d'une conduite d'égout pluvial à l'annexe 3 ;
- La réhabilitation d'une conduite préconisée à l'annexe 1, à l'annexe 2 ou à l'annexe 3, couplée avec des travaux de remplacement ou de réhabilitation sur une autre conduite du même tronçon ou d'ajout d'une conduite sur le même tronçon, est modifiée par un remplacement ;
- L'entretien préventif, l'auscultation, l'étude et l'analyse sont toujours conservées ;
- Une analyse concluante d'une conduite d'eaux usées ou d'eaux pluviales est requise si cette conduite possède des déficiences de cotes 4 ou 5 et que l'analyse du vidéo PACP par un ingénieur accrédité n'a pas été effectuée ; pour la Ville de Lévis, les analyses concluantes ont été effectuées aux sections retenues par l'équipe du projet à partir de la liste des 200 infrastructures prioritaires ; une classe d'intervention (statut d'intervention) « B » pour « Analyse » a été attribuée aux autres sections présentant des déficiences de cotes 4 ou 5 ;
- Une auscultation d'une conduite d'eaux usées ou d'eaux pluviales est requise si une conduite ou la chaussée sur le même tronçon intégré fait l'objet d'une intervention majeure, possède une classe d'intervention (statut d'intervention) C ou D ou qu'une analyse concluante de vidéos d'une autre conduite d'eaux usées ou d'eaux pluviales du tronçon intégré est requise.

Par ailleurs, les recommandations d'intervention préliminaires pour les égouts présentées à l'annexe 5 (200) sont spécifiées pour la longueur des sections et non la longueur des segments. À cet égard, les sections adjacentes à ces sections devront faire l'objet d'une auscultation et d'une analyse concluante à l'étape projet pour déterminer l'intervention requise sur les segments.

#### 5.4.2. Ordonnement des infrastructures prioritaires

Nous avons réalisé l'ordonnement des infrastructures prioritaires en fonction de la méthode des règles et normes.

Cette méthode consiste à ordonner les infrastructures prioritaires en fonction des segments qui ne rencontrent pas les règles et normes. Elle a donc permis d'ordonner les infrastructures prioritaires en maximisant les bénéfices structureaux (du pire au moins pire).

**Tableau 9 - Critères de mise en priorité des tronçons**

Mise en priorité intégrée (Règles et normes)		
Tri	Éléments	
1	# Statuts d'intervention finaux 5 pondérés	Décroissant
2	# Statuts d'intervention finaux 4 pondérés	Décroissant
3	Âge/durée de vie pondérée	Décroissant

Le nombre de statuts d'intervention finaux est la somme pondérée des statuts d'intervention de chacun des réseaux. À cet égard, nous avons utilisé la pondération suivante :

**Tableau 10 - Pondération des réseaux**

Pondération des réseaux	
Chaussées	1
Aqueduc	2
Égout domestique	1,5
Égout pluvial	1

Le rapport Âge/durée de vie est une moyenne pondérée en fonction de la longueur.

#### **5.4.3. Intervention sur les conduites fragiles en raison de leur localisation**

La localisation des conduites fragiles sera vérifiée à l'étape projet afin d'établir si une intervention est prioritaire sur ces conduites. Ces interventions possibles sont mentionnées dans les commentaires de l'annexe 5 à titre indicatif pour la Ville de Lévis.

#### **5.4.4. Intervention stratégique non prioritaires**

Aucune intervention visant les objectifs de cet article n'est envisagée pour le moment. S'il advenait qu'une telle intervention soit nécessaire, des recommandations en ce sens vous seront présentées par le service du génie.

#### **5.4.5. Évaluation des besoins annuels pour le maintien d'actifs**

Pour chaque segment, les besoins annuels d'investissement requis pour le maintien d'actifs sont calculés en divisant la valeur de remplacement estimée par la durée de vie restante estimée et ceci pour chaque segment identifié aux tableaux des annexes 1, 2 et 3.

### **5.5 Choix des sections où ont été réalisées les analyses concluantes**

La Ville de Lévis a choisi les sections nécessitant une analyse à partir de la liste des 200 infrastructures prioritaires ordonnancée selon la méthode des règles et normes. Nous avons par la suite établi la liste des pires sections associées au tronçon intégré et déterminé les déficiences qui induisaient une intervention. Les chaînages associés aux déficiences ont été prélevés de la banque de données des déficiences PACP.

Les analyses des vidéos des pires sections ont été réalisées aux chaînages des déficiences générant une intervention. Pour ce faire, l'ingénieur PACP a visionné les déficiences et les a jugé selon les codes PACP version 6,0,2. S'il y avait une différence entre le code originale et le code de l'ingénieur, une remarque était faite pour expliquer la différence et une conclusion était émise sur le changement de l'intervention.

Une fois les analyses concluantes effectuées, tous les calculs des indicateurs des conduites d'eaux usées et d'eaux pluviales ont été repris pour les sections où des codes de déficiences PACP étaient inadéquats. À cet égard, les annexes 2 et 5 considèrent tous les corrections effectuées.

### **5.6 Interventions prioritaires à court terme**

Aux fins du présent plan d'intervention pour le renouvellement des conduites et des chaussées, les interventions prioritaires à court terme sont exclusivement les interventions listées à l'annexe 5(200).

## **6. DÉPÔT DU PLAN D'INTERVENTION AU MAMOT**

Le PI qui vous est présentement soumis a d'abord reçu l'approbation du conseil de ville, en effet comme mentionné dans le guide, le PI doit être entériné par une résolution du conseil municipal qui mentionne que celui-ci a pris connaissance du PI et qu'il l'accepte. Vous trouverez une copie de l'original de la résolution dans cet envoi.

## **7. ORIENTATION FUTURES DU PLAN D'INTERVENTION**

### **7.1 Processus actuel de mise à jour des données des réseaux**

Comme mentionné précédemment, au service du génie de la ville de Lévis nous avons une équipe de travail qui a pour tâche principale la préparation et la mise à jour du plan d'intervention, nous avons mis en place un processus qui nous assure une excellente qualité des données à inclure à notre système, tant pour les nouvelles rues que pour les projets de réfection des infrastructures existantes. Nous continuerons d'ausculter les réseaux d'égout en suivant le programme qui vous est proposé dans ce rapport. Grâce à la nouvelle équipe d'eau potable qui sera mise en place prochainement, nous aurons des données de débit/pression à la grandeur du territoire et de façon continue. Les mandats de plan directeurs en aqueduc et égout en cours présentement nous apporteront également beaucoup de renseignements sur la performance des réseaux ainsi que sur les améliorations souhaitables pour les services actuels et futurs.

### **7.2 Recommandation d'activités pour assurer la mise à jour des données des réseaux**

Pour les prochains rapports de PI nous avons comme objectif d'utiliser plus d'indicateurs complémentaires comme proposés dans le guide. À cette fin nous utiliserons les données fournies par les plans directeurs en cours présentement et ceux à venir au service du génie.

Le plan directeur d'eau potable en cours couvre l'ensemble des réseaux de la ville de Lévis et en ce sens le rapport de ce mandat nous fournira les données de l'état fonctionnel pour l'ensemble du territoire, pour les indicateurs EP-9, EP-10 et EP-11.

La nouvelle équipe qui sera mise en place au service du génie nous fournira les données pour l'indicateur EP-7 pour l'ensemble du territoire et EP-9 à la demande pour confirmer au besoin certaines demandes spécifiques des pompiers ainsi que pour valider les conclusions du plan directeur d'eau potable.

Le registre nous fournit déjà les données pour l'indicateur EP-4, nous avons comme objectif d'utiliser ces données et cet indicateur pour le prochain rapport du PI.

Pour ce qui est de l'indicateur EP-5, nous avons l'intention d'utiliser l'étude de perte d'épaisseur des parois de façon ponctuelle pour certaines problématiques et pour valider les informations données par les TP lors de réparations de bris par exemple.

L'indicateur EP-7 nous est fourni par le biais des connaissances des gens des TP, les vieux plans ne donnant généralement pas l'information concernant la profondeur des conduites. Nous allons poursuivre notre quête de données pour cet indicateur et il sera utilisé de façon ponctuelle.

Pour ce qui est des réseaux d'eaux usées, nous avons des données fournies par des plans directeurs déjà réalisés ainsi que ceux en cours de réalisation. Ces plans directeurs couvrent les aspects de déficiences hydrauliques présentes et futures. Cependant ces mandats couvrent une partie du territoire à la fois et un type d'égout à la fois également, en ce sens nous avons plus de données concernant les réseaux d'égout sanitaire que pluvial et le territoire n'est pas couvert pour l'ensemble des réseaux. Pour le prochain rapport du PI nous allons utiliser l'indicateur EU-4 de façon ponctuelle et suivant les rapports des mandats qui nous seront fournis.

Pour l'indicateur EU-2, le registre nous fournit déjà les données, nous avons comme objectif d'utiliser ces données et cet indicateur pour le prochain rapport du PI.

Les données des chaussées nous sont fournies par une étude d'auscultation des chaussées effectuée par une firme spécialisée. Nous utilisons les indicateurs CH-1 et CH-2, l'indicateur CH-4 est disponible de façon ponctuelle et sera utilisé au niveau de l'élaboration des projets. Nous avons l'intention de poursuivre en ce sens pour le prochain rapport du PI.