

**GUIDE D'ÉLABORATION D'UN PLAN  
D'INTERVENTION POUR LE RENOUVELLEMENT  
DES CONDUITES D'EAU POTABLE, D'ÉGOUTS  
ET DES CHAUSSÉES**

**Guide destiné au milieu municipal québécois**

**NOVEMBRE 2013**



*Affaires municipales,  
Régions et Occupation  
du territoire*

**Québec** 



### **Coordination :**

**Martin Cormier**, ex-coordonnateur, CERIU

**Alain Cazavant**, ex-directeur, CERIU

**Isabel Tardif**, ex-directrice, CERIU

### **Recherche et rédaction :**

**Chaker Al Amari**, ex-conseiller, CERIU

**Sadok Ben Hassine**, ex-conseiller, CERIU

**Claude Bruxelles**, ex-directeur, CERIU

**Salamatou Modieli A.**, conseillère, CERIU

### **Membres des comités de travail :**

**Benoît Bergeron**, Ville de Longueuil

**Richard Bergeron**, MAMROT

**Gilles Bertrand**, Qualitas

**Gabriel Bruneau**, Ville de St-Jean-sur-Richelieu

**René Caissy**, MAMROT

**Jean Carrier**, Qualitas

**Julie Carrier**, BPR

**Denis Curodeau**, Consultant

**Pierre Gauthier**, Ville de Québec

**Fernand Gendron**, Ville de Trois-Rivières

**Pierre Gyselinck**, Ville de Laval

**Normand Hachey**, Ville de Montréal

**Éric Lalonde**, Consultant

**Jean-Paul Landry**, Ville de Dorval

**François Larose**, Ville de Gatineau

**Sylvie Leclerc**, CIMA+

**Patrice Dumas**, Ville de Québec

**Dave Durand**, Ville de Québec

**George Del Rio**, Ville de Montréal

**Éric Desaulniers**, Les Services EXP

**Pierre Dugré**, AquaData

**Guy Félio**, Consultant

**Richard Frenette**, Cosime

**Carl Marceau**, Ville de Laval

**Line Montplaisir**, Dessau

**Michel Parent**, Dessau/LVM-Technisol

**Nathalie Periche**, AquaData

**Nathalie Rheault**, Ville de Montréal

**Daniel Surprenant**, Ville de Granby

**Michel Toutant**, Ville de Laval

### **Révision linguistique et mise en forme :**

**Georgette Lacaille**, adjointe, groupe projet et CP, CERIU

**Karima Mellah**, adjointe aux directeurs, CERIU

**Le CERIU** est le Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines

Site web : [www.ceriu.qc.ca](http://www.ceriu.qc.ca)

1255, rue University, bureau 800, Montréal (Québec), H3B 3W3, Canada

Tél. : 514 848-9885 Téléc. : 514 848-7031

©Gouvernement du Québec, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, 2013

ISBN 978-2-550-69275-1

Dépôt légal — 2013

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Tous droits réservés. La reproduction de ce document par quelque procédé que ce soit et sa traduction, même partielle, est interdite sans l'autorisation des Publications du Québec.

## **REMERCIEMENTS**

Nous remercions le gouvernement du Québec pour son appui financier à ce projet. Ce guide a été réalisé dans le but de fournir un outil aux municipalités permettant d'élaborer leur plan d'intervention pour le renouvellement des conduites d'eau potable, d'égouts et des chaussées. La réalisation du guide a été pilotée par le Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU) dans le cadre du Programme d'infrastructures Québec-Municipalités (PIQM) du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT).

Ce guide est le résultat d'une collaboration entre plusieurs personnes qui ont généreusement accepté d'y consacrer leur temps et de partager leurs connaissances. Nous remercions les municipalités du Québec, ainsi que les membres de l'Association des ingénieurs municipaux du Québec qui ont contribué à enrichir le contenu de ce guide. Nous remercions aussi les nombreux experts provenant des firmes d'ingénieurs-conseils et des fournisseurs de services spécialisés qui ont grandement contribué par leurs exposés sur leurs pratiques.

De plus, la production de ce document n'aurait pu être possible sans l'effort soutenu des membres des comités de travail. Nous les remercions tout particulièrement pour leur disponibilité et leur enthousiasme tout au long du projet. Nous remercions aussi tous ceux et celles qui ont pris le temps de lire le document et de faire des commentaires sur les versions préliminaires du texte. Leur apport a grandement contribué à améliorer ce document et nous leur en sommes très reconnaissants.

## **PRÉAMBULE**

Le premier Guide d'élaboration d'un plan d'intervention (octobre 2005) a donné lieu aux orientations à privilégier et à une méthodologie d'analyse afin d'établir la priorisation des interventions pour le renouvellement des conduites d'eau potable et d'égouts. Préparé par la Direction des infrastructures du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) et un groupe de travail composé de neuf représentants du milieu municipal, il a grandement contribué à instaurer une pratique émergente à travers tout le Québec.

Le deuxième et présent guide est élaboré dans le souci de répondre avant tout aux besoins des municipalités en leur fournissant un outil plus élaboré pour la préparation de leur plan d'intervention portant sur les conduites d'eau potable et d'égouts et les chaussées. Élaboré par un groupe de travail composé de 29 membres provenant des municipalités, du domaine des infrastructures et de la Direction des Infrastructures du MAMROT, ce guide offre une pratique recommandée, mise à jour par plus de sept années d'expérimentation et de cas vécus.

## **AVIS**

**Contrairement au guide précédent, le nouveau guide n'a pas pour objectif de produire des plans d'intervention qui ont pour but de déterminer les travaux admissibles dans le cadre des programmes d'aide financière ou du programme de la taxe sur l'essence et de la contribution du Québec (TECQ), mais plutôt d'identifier les travaux prioritaires devant être réalisés par la municipalité.**

**Les critères d'admissibilité seront précisés dans chaque programme, mais tout en tenant compte des données du plan d'intervention.**

## TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Objectifs du guide	1
1.3	Changements apportés	2
1.4	Méthodologie de développement du plan d'intervention	3
1.5	Recommandations pour la planification du développement du plan d'intervention	4
2	GESTION ET COLLECTE DES DONNÉES DES RÉSEAUX	5
2.1	Généralités	5
2.1.1	Données descriptives et géométriques	5
2.1.2	Données d'états physique et fonctionnel	5
2.1.3	Données requises et complémentaires	6
2.2	Réseau d'eau potable	7
2.2.1	Portée du plan d'intervention pour le réseau d'eau potable	7
2.2.2	Définition et caractérisation d'un réseau d'eau potable	7
2.2.3	Données requises et complémentaires	7
2.3	Réseaux d'égouts	8
2.3.1	Portée du plan d'intervention pour les réseaux d'égouts	8
2.3.2	Définition et caractérisation des réseaux d'égouts	9
2.3.3	Données requises et complémentaires	9
2.4	Réseau de chaussées	11
2.4.1	Portée du plan d'intervention pour le réseau de chaussées	11
2.4.2	Définition et caractérisation d'un réseau de chaussées	11
2.4.3	Données requises et complémentaires	12
2.5	Hierarchisation des conduites et des chaussées	13
2.6	Découpage des réseaux	14
2.7	Gestion des données sur les réseaux	16
3	AUSCULTATION DES INFRASTRUCTURES	17
3.1	Réseau d'eau potable	17
3.1.1	Auscultation	17
3.1.2	Stratégie et fréquences d'auscultation	19
3.2	Réseaux d'égouts	19
3.2.1	Inspection	19
3.2.2	Stratégie et fréquences d'inspection	20
3.3	Réseau de chaussées	21

3.3.1	Inspection	21
3.3.2	Fréquences d'inspection	22
4	ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES INFRASTRUCTURES ET DÉTERMINATION DES STATUTS DE CONDITION	23
<b>4.1</b>	<b>Méthodologie préconisée</b>	<b>23</b>
4.1.1	Introduction	23
4.1.2	Indicateurs	24
4.1.2.1	<i>Catégorie de l'indicateur : structural ou fonctionnel</i>	24
4.1.2.2	<i>Exigence de l'indicateur : requis ou complémentaire</i>	24
4.1.2.3	<i>Niveau de l'indicateur : sectoriel ou localisé</i>	24
<b>4.2</b>	<b>Indicateurs des conduites d'eau potable</b>	<b>25</b>
4.2.1	Indicateur EP-1 — Nombre de réparations	26
4.2.2	Indicateur EP-2 — Taux de réparations	28
4.2.3	Indicateur EP-3 — Durée de vie écoulée	29
4.2.4	Indicateur EP-4 — Qualité et pression d'eau — Plaintes et constats d'événements	31
4.2.5	Indicateur EP-5 — Perte d'épaisseur relative de la paroi	32
4.2.6	Indicateur EP-6 — Susceptibilité au gel	33
4.2.7	Indicateur EP-7 — Pression statique — Mesures ou simulation	34
4.2.8	Indicateur EP-8 — Protection contre l'incendie — Mesures ou simulation	35
4.2.9	Indicateur EP-9 — Pression statique — Étude	36
4.2.10	Indicateur EP-10 — Protection contre l'incendie — Étude	37
4.2.11	Indicateur EP-11 — Qualité de l'eau — Étude	38
<b>4.3</b>	<b>Indicateurs des conduites d'égouts</b>	<b>38</b>
4.3.1	Indicateurs EU-1 et EPL-1 — État structural	39
4.3.2	Indicateurs EU-2 et EPL-2 — Problème hydraulique — Registre	40
4.3.3	Indicateurs EU-3 et EPL-3 — Déficiences fonctionnelles	42
4.3.4	Indicateurs EU-4 et EPL-4 — Problème hydraulique — Étude	43
<b>4.4</b>	<b>Indicateurs des chaussées</b>	<b>45</b>
4.4.1	Indicateur CH-1 — État de la surface	45
4.4.2	Indicateur CH-2 — Confort au roulement	46
4.4.3	Indicateur CH-3 — Susceptibilité au gel	47
4.4.4	Indicateur CH-4 — Capacité structurale	48
5	MÉCANISME D'ÉTABLISSEMENT DES INFRASTRUCTURES PRIORITAIRES	50
<b>5.1</b>	<b>Mécanisme préconisé</b>	<b>50</b>
<b>5.2</b>	<b>Étape 1 : Établissement des classes d'interventions préliminaires</b>	<b>51</b>
5.2.1	Règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de conduite d'eau potable	51
5.2.2	Règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de conduite d'égout	53
5.2.3	Règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de chaussée	54
<b>5.3</b>	<b>Étape 2 : Établissement des classes d'interventions intégrées</b>	<b>55</b>

<b>5.4</b>	<b>Étape 3 : Recommandations préliminaires d'interventions intégrées</b>	<b>56</b>
5.4.1	Interventions sur les conduites d'égouts	56
5.4.2	Ordonnancement des infrastructures prioritaires	57
5.4.3	Interventions sur des conduites fragiles en raison de leur localisation	57
5.4.4	Interventions stratégiques non prioritaires	58
5.4.5	Évaluation des besoins annuels pour le maintien d'actifs	58
6	PLANIFICATION ET PROGRAMMATION À RÉALISER APRÈS LA PRODUCTION DU PLAN D'INTERVENTION	59
<b>6.1</b>	<b>Planification à la suite du plan d'intervention</b>	<b>59</b>
<b>6.2</b>	<b>Programmation des interventions</b>	<b>59</b>
<b>6.3</b>	<b>Planification des travaux et des projets</b>	<b>60</b>
7	LIVRABLES OBLIGATOIRES	61



## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Données requises et complémentaires relatives aux conduites d'eau potable.....	<b>7</b>
Tableau 2 – Données requises et complémentaires relatives aux conduites d'égouts .....	<b>10</b>
Tableau 3 – Données requises et complémentaires relatives aux chaussées .....	<b>12</b>
Tableau 4 – Niveaux de hiérarchisation des infrastructures .....	<b>14</b>
Tableau 5 – Durée de vie utile des conduites d'égouts par matériau .....	<b>20</b>
Tableau 6 – Fréquences suggérées d'inspection des conduites d'égouts .....	<b>21</b>
Tableau 7 – Fréquences suggérées d'inspection des chaussées.....	<b>22</b>
Tableau 8 – Liste des statuts de condition .....	<b>23</b>
Tableau 9 – Liste des indicateurs pour les conduites d'eau potable .....	<b>25</b>
Tableau 10 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-1 — Nombre de réparations (segment de l'ordre de 200 mètres) .....	<b>26</b>
Tableau 11 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-1 — Nombre de réparations (segment de moins de 150 mètres).....	<b>27</b>
Tableau 12 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-1 — Nombre de réparations (segment de plus de 300 mètres et de moins de 400 mètres).....	<b>27</b>
Tableau 13 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-2 — Taux de réparations .....	<b>28</b>
Tableau 14 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-3 — Durée de vie écoulée .....	<b>30</b>
Tableau 15 – Durées de vie utile des conduites d'eau potable par matériau.....	<b>30</b>
Tableau 16 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-4 — Qualité et pression d'eau — Plaintes et constats d'événements .....	<b>32</b>
Tableau 17 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-5 — Perte d'épaisseur relative de la paroi .....	<b>32</b>
Tableau 18 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-6 — Susceptibilité au gel .....	<b>33</b>
Tableau 19 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-7 — Pression statique – Mesures ou simulation .....	<b>35</b>
Tableau 20 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-8 — Protection contre l'incendie – Mesures ou simulation .....	<b>36</b>
Tableau 21 – Liste des indicateurs pour les conduites d'égouts.....	<b>39</b>
Tableau 22 – Établissement des statuts des indicateurs EU-1 et EPL-1 — État structural.....	<b>40</b>
Tableau 23 – Établissement des statuts des indicateurs EU-2 et EPL-2 — Problème hydraulique — Registre.....	<b>41</b>
Tableau 24 – Établissement des statuts des indicateurs EU-3 et EPL-3 — Déficiences fonctionnelles.....	<b>43</b>
Tableau 25 – Établissement des statuts des indicateurs EU-4 et EPL-4 — Problème hydraulique – Étude .....	<b>44</b>
Tableau 26 – Liste des indicateurs pour les segments de chaussée.....	<b>45</b>
Tableau 27 – Établissement des statuts de l'indicateur CH-1 — État de la surface.....	<b>46</b>

Tableau 28 – Établissement des statuts de l'indicateur CH-2 — Confort au roulement.....	<b>47</b>
Tableau 29 – Établissement des statuts de l'indicateur CH-3 — Susceptibilité au gel.....	<b>48</b>
Tableau 30 – Établissement des statuts de l'indicateur CH-4 — Capacité structurale en fonction de la durée de vie résiduelle.....	<b>49</b>
Tableau 31 – Liste des classes d'interventions sur les segments.....	<b>51</b>
Tableau 32 – Informations obligatoires à fournir avec le plan d'intervention.....	<b>63</b>

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1 – Démarche proposée pour l'élaboration d'un plan d'intervention .....	<b>3</b>
Figure 2 – Schéma de découpage des réseaux .....	<b>15</b>
Figure 3 – Schéma du mécanisme d'établissement des infrastructures prioritaires.....	<b>50</b>
Figure 4 – Schéma des règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de conduite d'eau potable .....	<b>52</b>
Figure 5 – Schéma des règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de conduite d'égout.....	<b>54</b>
Figure 6 – Schéma des règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de chaussée .....	<b>55</b>

## **LISTE DES ANNEXES**

ANNEXE 1 – Synthèse des segments de conduite d'eau potable .....	<b>67</b>
ANNEXE 2 – Synthèse des segments de conduite d'eaux usées .....	<b>69</b>
ANNEXE 3 – Synthèse des segments de conduite d'eaux pluviales .....	<b>71</b>
ANNEXE 4 – Synthèse des segments de chaussée .....	<b>73</b>
ANNEXE 5 – Synthèse des tronçons intégrés.....	<b>75</b>

## ACRONYMES

CCTV :	Caméra d'inspection télévisée conventionnelle
CERIU :	Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines
FWD :	Défectomètre dynamique à masse tombante
IRI :	Indice de rugosité international
MAMROT :	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
MDDEFP :	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MTQ :	Ministère des Transports du Québec
NASSCO :	National Association of Sewer Service Companies
PACP :	Pipeline Assessment and Certification Program
PI :	Plan d'intervention
PIQM :	Programme d'infrastructures Québec-Municipalités
RTU :	Réseau (x) technique (s) urbain (s)
TECQ :	Programme de la taxe sur l'essence et de la contribution du Québec
TO :	Caméra d'inspection télévisée à téléobjectif
WRc :	Water Research Center



# **1 INTRODUCTION**

## **1.1 Mise en contexte**

Le présent guide permettra de produire une nouvelle version du plan d'intervention favorisant une meilleure gestion des infrastructures municipales et des interventions pour le renouvellement des conduites d'eau potable et d'égouts, ainsi que des chaussées.

Le premier guide publié en octobre 2005 était intitulé « Guide d'élaboration d'un plan d'intervention pour le renouvellement des conduites d'eau potable et d'égouts ». Celui-ci fut développé dans le cadre du respect de l'Engagement 43 de la « Politique nationale de l'eau », adoptée en 2002. Cet engagement stipulait : « Le gouvernement exigera, de façon graduelle d'ici 2007, que toute demande d'aide financière pour la réalisation de travaux d'infrastructures soit appuyée par une mise en priorité des travaux à effectuer à partir d'un plan d'intervention. » Ce guide offrait un encadrement minimal pour l'élaboration d'un plan d'intervention.

Depuis 2005, les municipalités du Québec ont œuvré sur leurs premiers plans d'intervention. Elles ont réalisé les inventaires de leurs réseaux et procédé à des auscultations afin d'apprécier la condition de ceux-ci. Le niveau de connaissance des réseaux s'est nettement amélioré et les municipalités ont adopté une approche plus progressive face au renouvellement de leurs infrastructures.

Considérant le besoin exprimé de tenir compte de l'égout pluvial et des chaussées, et de mieux encadrer l'évaluation des infrastructures municipales et l'identification des priorités d'intervention, les intervenants du milieu municipal et du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) ont entrepris l'élaboration de ce nouveau guide.

## **1.2 Objectifs du guide**

Le plan d'intervention réalisé conformément à ce guide servira avant tout pour les besoins des municipalités afin d'identifier les travaux prioritaires devant être réalisés à court terme.

Les principaux objectifs de ce guide sont :

- assurer un meilleur encadrement pour l'appréciation de l'état des réseaux;
- 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.

### 1.3 Changements apportés

La démarche de révision du guide s'est appuyée sur des principes de gestion des actifs et les besoins de base en matière de services attendus, de santé, de sécurité, de protection de l'environnement et de réglementation ont été identifiés. Les groupes de travail se sont assurés par la suite de répondre à chacun de ces besoins en portant attention à leur pertinence avec les objectifs du guide. Plusieurs changements ont donc été apportés par rapport au précédent guide. Parmi ces changements, les plus importants sont les suivants :

- la portée du plan d'intervention est élargie de sorte que les conduites d'eaux pluviales et les chaussées sont évaluées au même titre que les conduites d'eau potable et d'eaux usées, permettant maintenant d'identifier des priorités d'intervention parmi ces réseaux plutôt que de servir uniquement à les départager;
- les conduites d'alimentation en eau potable ainsi que les conduites d'interception des eaux usées sont également incluses dans le plan d'intervention;
- bien que l'évaluation de l'état des conduites de refoulement ne soit pas balisée, elles doivent être traitées dans le cadre du plan d'intervention. Les recommandations d'intervention sur ces conduites devront être justifiées;
- des exigences minimales ont été ajoutées relativement à l'inspection des conduites d'égouts;
- la notion de statut de condition est introduite. Celle-ci fait appel à l'état des infrastructures et à la hiérarchisation :
  - l'état des infrastructures est établi à partir d'indicateurs. Chaque indicateur possède trois caractéristiques : sa catégorie (structural ou fonctionnel), son exigence (requis ou complémentaire) et son niveau (sectoriel ou localisé). Les indicateurs sectoriels permettront de diriger la démarche vers des études plus approfondies lorsque ce sera nécessaire;
  - la hiérarchisation n'est plus un indicateur en soi, mais sert plutôt à définir les seuils de tolérance de quelques indicateurs.
- le mécanisme de priorisation a été remplacé par un mécanisme d'établissement des infrastructures prioritaires :
  - il n'y a plus de pondération des types d'infrastructures, toutes les infrastructures étant considérées comme ayant la même importance;
  - il n'y a plus de pondération des indicateurs (à titre d'exemple, la protection contre l'incendie est considérée comme ayant la même importance que le taux de réparations pour les conduites d'eau potable);

- il n'y a plus d'ordonnancement des infrastructures prioritaires entre elles. Lorsqu'elles ont la même classe d'intervention, la hiérarchisation est suggérée pour les ordonnancer. Il est également suggéré que les infrastructures les plus profondes soient priorisées, étant donné que leur défaillance risque d'entraîner la défaillance des infrastructures situées au-dessus.

#### 1.4 Méthodologie de développement du plan d'intervention

La démarche proposée pour l'élaboration d'un plan d'intervention est exposée dans la figure 1. Chacune des étapes représente aussi une section dans le présent guide.

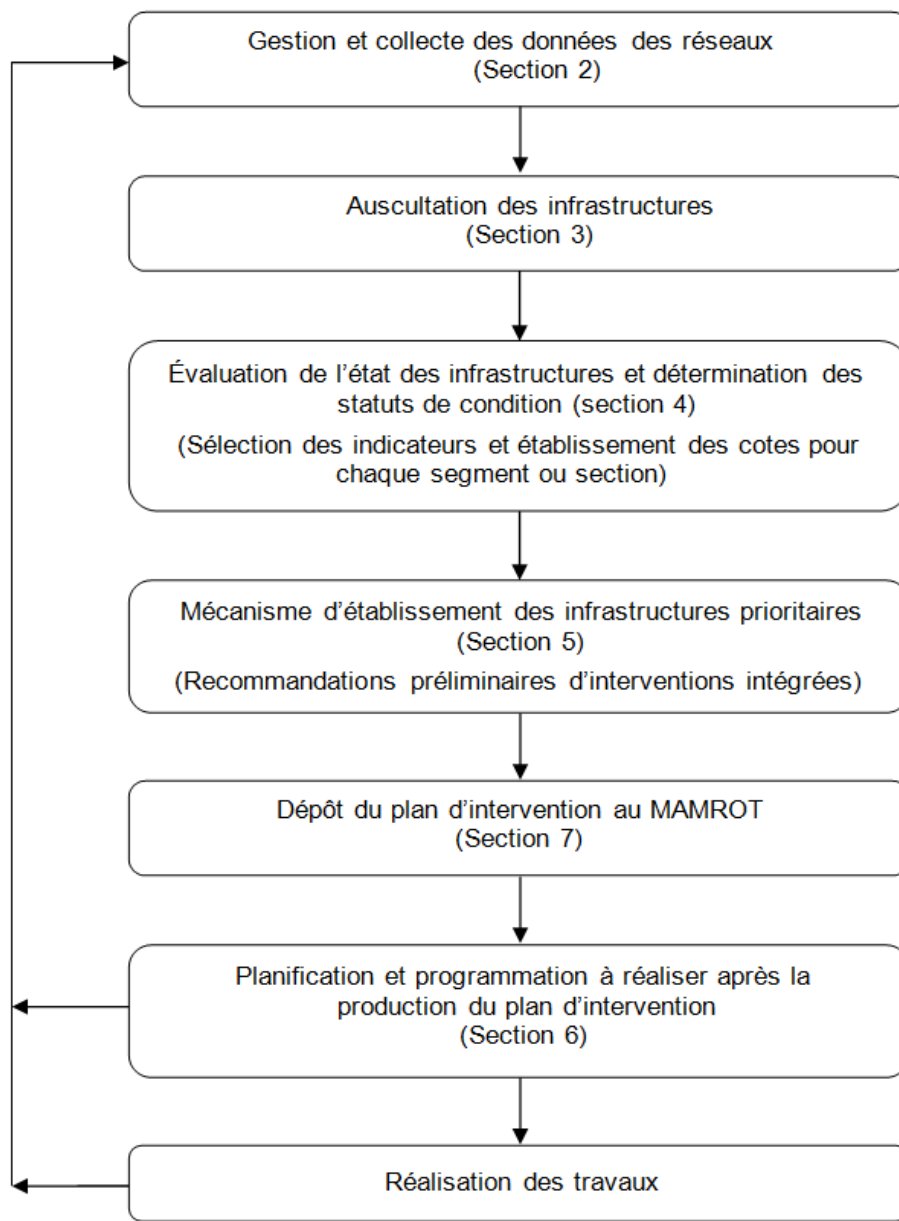


Figure 1 – Démarche proposée pour l'élaboration d'un plan d'intervention

## **1.5 Recommandations pour la planification du développement du plan d'intervention**

Avant de procéder à la réalisation du plan d'intervention, il est recommandé de procéder à un inventaire des données disponibles, des problèmes connus et des données et analyses supplémentaires requises pour être en mesure de formuler des recommandations plutôt que de ne se concentrer que sur l'identification des problèmes. Un plan de travail préliminaire, incluant l'établissement de la stratégie d'auscultation et précisant la nature et l'étendue des livrables de chaque étape, devrait être défini au préalable afin d'optimiser les coûts associés à la démarche.

Il faut également prévoir que ce plan de travail devra probablement être ajusté au fur et à mesure que les résultats des différentes analyses seront disponibles et que des besoins d'autres études et auscultations seront identifiés. Il est courant de prévoir un cheminement par étape et viser, dans un premier temps, les priorités ou les infrastructures le plus à risque.



## **2 GESTION ET COLLECTE DES DONNÉES DES RÉSEAUX**

### **2.1 Généralités**

La collecte des données des réseaux constitue la première étape de la réalisation d'un plan d'intervention. Tout d'abord, il est important de rappeler qu'un plan d'intervention vise l'évaluation des conduites et des chaussées à un niveau général (c.-à-d. qui ne tient pas compte des problématiques associées aux accessoires tels les regards, les vannes et les fossés, ni des conditions locales particulières comme l'espacement entre les conduites). Pour être considéré comme intégré, un plan d'intervention doit porter sur les réseaux d'eau potable, d'eaux usées, d'eaux pluviales et de chaussées lorsque ces infrastructures se trouvent dans une même emprise.

Cette section présente la portée du plan d'intervention pour chacun des réseaux d'infrastructures (conduites d'eau potable, conduites d'eaux usées, conduites d'eaux pluviales et chaussées), les données requises et complémentaires à collecter, la hiérarchisation des infrastructures et le découpage des réseaux. Elle présente aussi des éléments de gestion des données.

La provenance des données utilisées pour noter les indicateurs devrait être identifiée de façon précise (plans, registres, auscultations, études, relevés, mesures, entrevues et plaintes) dans le rapport du plan d'intervention. Une appréciation de la fiabilité des données utilisées devrait également être fournie. Les données considérées peu ou pas fiables devraient être rejetées.

#### **2.1.1 Données descriptives et géométriques**

Pour fonctionner correctement et fournir l'information attendue, le plan d'intervention doit reposer sur des données corporatives de deux types. Il doit contenir un inventaire permettant de produire une liste des conduites et des segments de chaussées par rue avec des données descriptives, ainsi qu'une représentation graphique fiable, schématique ou avec géoréférence, lorsque possible, utilisant des données géométriques.

#### **2.1.2 Données d'états physique et fonctionnel**

Les données d'état physique (ou structural) et les données d'état fonctionnel (ou d'opération) sont d'une importance capitale pour le plan d'intervention. La collecte des données d'état doit permettre à la municipalité de repérer les réseaux problématiques. Ces données, combinées à celles de l'auscultation des réseaux, permettront ensuite d'en évaluer leur condition et le niveau de priorité d'intervention.

Outre les campagnes d'auscultation systématiques des réseaux d'eau potable, d'égouts ou des chaussées, voici des sources d'information qui peuvent être développées et maintenues par les municipalités pour améliorer la connaissance des infrastructures :

- études ou relevés déjà disponibles;
- auscultations antérieures;
- registre de réparations pour le réseau d'eau potable;
- registre de problèmes de pression pour le réseau d'eau potable;
- registre de problèmes de qualité de l'eau potable;
- registre de refoulements d'égouts;
- registre de plaintes.

Afin de définir le besoin de collecter des données complémentaires, il est important, dans un premier temps, d'analyser la disponibilité des données, les résultats attendus du PI (c.-à-d. l'identification d'études à réaliser ou l'identification des travaux à réaliser à court terme) et les réponses à des problématiques spécifiques recherchées lors de son élaboration. Par exemple, si les données disponibles indiquent l'existence d'un problème sans permettre d'identifier la solution, il faudra prévoir compléter les recommandations de travaux dans une phase ultérieure, lorsque les données complémentaires seront disponibles.

### **2.1.3 Données requises et complémentaires**

Les termes « requises » et « complémentaires » sont associés aux données lors de l'élaboration du plan d'intervention. Il ne s'agit donc pas d'un type de données en soi.

Les données requises sont des données minimales à la base d'une bonne connaissance des infrastructures municipales. Elles doivent être collectées pour chacune des infrastructures d'un réseau présenté au plan d'intervention et sont jugées essentielles à l'établissement de priorités d'intervention.

Par ailleurs, les données complémentaires sont à obtenir selon les besoins ou les problématiques rencontrées dans la municipalité. L'objectif est de recueillir les données qui permettront de bien cerner les problèmes et de trouver la solution la plus appropriée.

Les tableaux 1 à 3 précisent les données requises et complémentaires pour chacun des réseaux.

## 2.2 Réseau d'eau potable

### 2.2.1 Portée du plan d'intervention pour le réseau d'eau potable

Le plan d'intervention porte exclusivement sur les conduites de distribution et d'alimentation en eau potable. Les branchements de service et les accessoires ou équipements connexes tels que les vannes, les poteaux d'incendie, les chambres de vannes et les postes de surpression sont exclus. Il peut cependant s'avérer utile d'illustrer les accessoires et les équipements connexes sur les plans, puisqu'ils peuvent servir de repères. Les réseaux d'eau potable privés ainsi que les réseaux d'eau non potable sont également exclus.

### 2.2.2 Définition et caractérisation d'un réseau d'eau potable

Un réseau d'eau potable doit être subdivisé selon le type de conduite, soit :

- d'alimentation : conduite qui relie l'usine de production ou le réservoir d'eau potable au premier usager et sur laquelle aucun usager n'est raccordé;
- de distribution : conduite qui distribue l'eau potable à partir du premier usager.

De même, une conduite d'eau potable peut être caractérisée selon le secteur alimenté, soit :

- résidentiel;
- commercial;
- institutionnel (écoles, hôpitaux, etc.);
- industriel;
- rural.

### 2.2.3 Données requises et complémentaires

Les données requises et complémentaires pour les conduites d'eau potable sont présentées au tableau 1.

**Tableau 1 – Données requises et complémentaires relatives aux conduites d'eau potable**

Données géométriques et descriptives	Requises (minimales)	Complémentaires
Identificateur du tronçon intégré	Oui	Non
Identificateur du segment	Oui	Non
Identificateur de la section	Non	Oui
Nom de la rue du tronçon intégré	Oui	Non
Localisation (début et fin) du tronçon intégré	Oui	Non
Type de conduite (voir article 2.2.2)	Oui	Non
Vocation (voir article 2.2.2)	Non	Oui
Matériau	Oui	Non

Données géométriques et descriptives	Requises (minimales)	Complémentaires
Diamètre (mm)	Oui	Non
Longueur (m)	Oui	Non
Année de construction (d'installation)	Oui	Non
Année de réhabilitation	Oui	Non
Type de réhabilitation (structurale, non structurale)	Oui	Non
Année d'installation de la protection cathodique	Non	Oui
Profondeur (m)	Non	Oui
Proximité d'autres infrastructures (égouts, RTU...)	Non	Oui
Type du sol environnant (encaissant)	Non	Oui
Nombre de branchements (densité par mètre)	Non	Oui
Présence de branchements en plomb	Non	Oui
Hiérarchisation	Oui	Non

Données d'états physique et fonctionnel	Requises (minimales)	Complémentaires
Débit de protection contre l'incendie (requis et disponible)	Non	Oui
Pression statique (mesurée et simulée)	Non	Oui
Pression dynamique (mesurée et simulée)	Non	Oui
Perte relative d'épaisseur de la paroi (acier ou fonte) (%)	Non	Oui
Historique de réparations	Oui	Non
Historique de gel	Non	Oui
Purge/écoulement dû au gel de conduite	Non	Oui
Purge/écoulement pour la qualité de l'eau	Non	Oui
Plaintes (pression, qualité de l'eau, gel des branchements de service, etc.)	Non	Oui

## 2.3 Réseaux d'égouts

### 2.3.1 Portée du plan d'intervention pour les réseaux d'égouts

Le plan d'intervention porte exclusivement sur les conduites d'eaux usées (sanitaires, unitaires ou pseudo-séparatif) et d'eaux pluviales, gravitaires ou sous pression. Bien qu'également importantes, certaines infrastructures ne sont pas visées par le plan d'intervention, soit les branchements de service, les accessoires ou équipements connexes tels que les regards, les postes de pompage, les conduites de trop-plein, les chambres d'accès, les déversoirs et les fossés. La conduite d'émissaire de la station d'épuration est également exclue, de même que les ponceaux et les conduites d'égout pluvial isolées servant à canaliser des fossés, non

comprises dans un véritable réseau d'égout pluvial. Il peut cependant s'avérer utile d'illustrer les accessoires et équipements connexes sur les plans, puisqu'ils peuvent servir de repères.

### **2.3.2 Définition et caractérisation des réseaux d'égouts**

Un réseau d'égout doit être subdivisé selon le type de conduite, soit :

- de collecte : conduite qui recueille les eaux des branchements de service des bâtiments;
- d'interception : conduite qui intercepte les eaux provenant de plusieurs secteurs, arrondissements ou municipalités, qui les achemine directement à la station d'épuration. Elle débute au regard suivant le dernier branchement de service ou au dernier raccordement de conduite de collecte.

Ces conduites de collecte ou d'interception peuvent être gravitaires ou sous-pression (de refoulement).

Une conduite d'égout doit aussi être caractérisée selon le type d'eau qu'elle véhicule, soit :

- sanitaire : conduite recevant uniquement les eaux usées d'origines domestique, commerciale, institutionnelle et industrielle;
- unitaire : conduite recevant des eaux usées et des eaux pluviales. Aussi appelé égout combiné;
- pseudo-séparatif : conduite sanitaire qui reçoit aussi de l'eau pluviale provenant des bâtiments seulement;
- pluvial : conduite recevant uniquement les eaux pluviales.

Il est important de mentionner que le réseau d'eaux pluviales doit être traité distinctement des réseaux d'eaux usées (sanitaire, unitaire et pseudo-séparatif).

De même, une conduite d'égout peut être caractérisée selon le secteur desservi, soit :

- résidentiel;
- commercial;
- institutionnel (écoles, hôpitaux, etc.);
- industriel;
- rural.

### **2.3.3 Données requises et complémentaires**

Les données requises et complémentaires pour les conduites d'égouts sont présentées au tableau 2.

**Tableau 2 – Données requises et complémentaires relatives aux conduites d'égouts**

<b>Données géométriques et descriptives</b>	<b>Requises (minimales)</b>	<b>Complémentaires</b>
Identificateur du tronçon intégré	Oui	Non
Identificateur du segment	Oui	Non
Identificateur de la section	Non	Oui
Nom de la rue du tronçon intégré	Oui	Non
Localisation (début et fin) du tronçon intégré	Oui	Non
Type de conduite (voir article 2.3.2)	Oui	Non
Vocation (voir article 2.3.2)	Non	Oui
Type d'égout (voir article 2.3.2)	Oui	Non
Matériau	Oui	Non
Diamètre (mm)	Oui	Non
Longueur (m)	Oui	Non
Année de construction (d'installation)	Oui	Non
Année de réhabilitation	Oui	Non
Type de réhabilitation (structurale, non structurale)	Oui	Non
Pente	Non	Oui
Forme	Non	Oui
Type de sol environnant (encaissant)	Non	Oui
Nombre de branchements (densité par mètre)	Non	Oui
Profondeur (m)	Non	Oui
Niveau moyen de la nappe phréatique	Non	Oui
Sens de l'écoulement	Oui	Non
Hiérarchisation	Oui	Non

<b>Données d'états physique et fonctionnel</b>	<b>Requises (minimales)</b>	<b>Complémentaires</b>
Historique de réparations	Non	Oui
Registre des plaintes ou interventions (refoulements, nettoyages fréquents)	Non	Oui
Niveau PACP (CERIU/NASSCO) structural (pire cote)	Oui	Non
Niveau PACP (CERIU/NASSCO) fonctionnel (pire cote)	Oui	Non
Date de l'inspection de la conduite	Oui	Non
Type d'inspection (autotractée, téléobjectif, visuelle)	Oui	Non

## **2.4 Réseau de chaussées**

### **2.4.1 Portée du plan d'intervention pour le réseau de chaussées**

Sont incluses (requis) au plan d'intervention toutes les surfaces des rues (routes) de type souple, rigide ou mixte, gérées par la municipalité ou la MRC, où on retrouve des conduites d'eau potable ou d'égouts dans l'emprise publique, en chaussée ou hors chaussée.

Sont spécifiquement exclus les aires de stationnement hors rue, les pistes cyclables et les sentiers multiusages à l'extérieur des surfaces pavées des rues.

Sont aussi exclus tous les éléments du réseau tels que les bordures, les trottoirs, les îlots séparateurs et de verdure, les mesures de modération sur rue et les drains routiers.

### **2.4.2 Définition et caractérisation d'un réseau de chaussées**

Un réseau routier doit être caractérisé selon le type de chaussée, soit :

- souple : chaussée ayant un revêtement d'enrobé bitumineux posé sur une fondation granulaire;
- rigide : chaussée constituée d'une dalle de béton de ciment;
- mixte : chaussée constituée d'une dalle de béton recouverte d'enrobé bitumineux;
- en pavé : chaussée composée de pavés de béton posés généralement sur un lit de matériau granulaire;
- gravelée : chaussée composée de graviers, de granulats de pierre ou de granulats recyclés.

Il doit aussi être subdivisé selon le type de route, soit :

- artère : route principale ou secondaire qui traverse une municipalité (un arrondissement) afin d'accéder aux collectrices et aux rues locales d'un ou de plusieurs secteurs;
- collectrice : route principale ou secondaire qui traverse une partie d'un secteur ou d'un quartier et qui permet de desservir un réseau de rues locales;
- locale : route qui permet d'accéder et de desservir des bâtiments;
- ruelle : route qui est habituellement située en arrière d'un lot de bâtiments;
- voie de desserte : voie d'accès aux autoroutes et aux bretelles qui peut aussi appartenir à une municipalité.

De même, une chaussée peut être caractérisée selon le secteur des usagers, soit :

- résidentiel;
- commercial;
- institutionnel (écoles, hôpitaux, etc.);
- industriel;
- rural.

### 2.4.3 Données requises et complémentaires

Les données requises et complémentaires pour les chaussées sont présentées dans le tableau 3.

**Tableau 3 – Données requises et complémentaires relatives aux chaussées**

<b>Données géométriques et descriptives</b>	<b>Requises (minimales)</b>	<b>Complémentaires</b>
Identificateur du tronçon intégré	Oui	Non
Nom de la rue du tronçon intégré	Oui	Non
Localisation (début et fin) du tronçon intégré	Oui	Non
Type de chaussée (voir article 2.4.2)	Oui	Non
Type de route (voir article 2.4.2)	Oui	Non
Vocation (voir article 2.4.2)	Non	Oui
Longueur du tronçon (m)	Oui	Non
Largeur du pavage (m)	Non	Oui
Année de construction (fondation, reconstruction)	Non	Oui
Année de la dernière réfection	Non	Oui
Type de réfection	Non	Oui
Trafic (débit journalier moyen annuel)	Non	Oui
Trafic lourd (pourcentage et classification des véhicules lourds incluant autobus)	Non	Oui
Indicateur présence d'un circuit d'autobus (municipalité de plus de 100 000 personnes)	Non	Oui
Présence de route de camionnage	Non	Oui
Gestionnaire du segment routier (municipalité, MRC, arrondissement, agglomération, MTQ)	Oui	Non
Hiérarchisation	Oui	Non

<b>Données d'états physique et fonctionnel</b>	<b>Requises (minimales)</b>	<b>Complémentaires</b>
Registre des réparations ponctuelles	Non	Oui
Registre des plaintes, réclamations	Non	Oui



## 2.5 Hiérarchisation des conduites et des chaussées

La notion de risque revêt une grande importance dans toute démarche d'élaboration d'un plan d'intervention et cette notion fait intervenir deux éléments, soit la probabilité d'une défaillance de l'infrastructure et la conséquence possible d'une telle défaillance.

La probabilité d'une défaillance fait référence aux états physique (structural) et fonctionnel d'une infrastructure et elle augmente généralement en fonction de sa dégradation. Les conditions environnantes (type de sol, historique de réparations dans la même tranchée, etc.) sont aussi des facteurs pouvant affecter la probabilité de défaillance.

La conséquence d'une défaillance mesure plutôt les impacts de cette défaillance dans l'environnement de l'infrastructure et sur les usagers qu'elle dessert. C'est cet élément que le guide veut faire ressortir à travers la hiérarchisation des conduites et des chaussées.

La hiérarchisation vient donc catégoriser les conduites et les chaussées en fonction des conséquences d'une défaillance de ces conduites et chaussées.

En guise de référence, les facteurs suivants sont généralement considérés pour définir les niveaux de hiérarchisation :

- la santé et la sécurité publique;
- les usagers sensibles et la population desservie;
- les conséquences monétaires et sociales d'une interruption de service, d'un bris ou d'un effondrement d'une conduite;
- les difficultés d'accès, la localisation et la profondeur d'une conduite;
- l'achalandage et le débit de véhicules (trafic) sur la route;
- la congestion et la perturbation (impacts) de la circulation;
- les transports collectifs et les véhicules lourds;
- la possibilité de dommages aux biens;
- la vocation.

La hiérarchisation peut être établie distinctement pour chaque infrastructure.

Le guide propose l'utilisation de trois niveaux de hiérarchisation pour les diverses conduites et chaussées des réseaux. Le tableau 4 présente ces trois niveaux.

**Tableau 4 – Niveaux de hiérarchisation des infrastructures**

Impact	Niveau
Important	I
Moyen	II
Faible	III

Les critères utilisés pour établir la hiérarchisation devront tenir compte de la taille de la municipalité et être clairement présentés pour chacune des infrastructures. La hiérarchisation ne devrait normalement pas être définie uniquement par rapport à un seul élément, comme le diamètre des conduites, par exemple. Tous les segments d'un même réseau ne peuvent avoir le même niveau hiérarchique. La classification hiérarchique ne doit pas être appliquée en fonction des résultats des indicateurs d'état.

## **2.6 Découpage des réseaux**

Un découpage géométrique des réseaux linéaires ciblés par le plan d'intervention est nécessaire pour pouvoir les représenter dans un système d'information qui permettra de comparer les infrastructures entre elles, les représenter sur des cartes thématiques et planifier des interventions pour maintenir leur bon fonctionnement.

Trois niveaux de découpage liés aux infrastructures linéaires sont couverts par le guide :

- la section d'infrastructure, c'est-à-dire l'élément géométrique linéaire qui supporte les données de caractérisation d'une infrastructure. Le découpage d'une section se fait habituellement aux changements d'attribut de l'élément linéaire (le diamètre, le matériau, la date de construction, le type de conduite, un nœud, une vanne, un regard, un puits d'accès, le type de chaussée, le type de route, une intersection, etc.). La section d'infrastructure représente l'élément le plus petit du découpage aux fins de ce guide;
- le segment d'infrastructure, c'est-à-dire l'élément géométrique linéaire qui supporte les données de gestion d'une infrastructure. Le découpage d'un segment se fait habituellement en suivant une logique déterminée par les outils experts ou les outils de gestion du gestionnaire de l'infrastructure. Le segment d'infrastructure est constitué d'une ou de plusieurs sections d'infrastructure;
- le tronçon intégré, c'est-à-dire l'élément géométrique linéaire qui supporte les données de gestion de l'ensemble des segments d'infrastructures du plan d'intervention (aussi appelé segment unifié ou segment intégré). Le découpage du tronçon intégré se fait habituellement aux intersections de chaussée et aux limites de servitude.

Les règles suivantes devraient s'appliquer en ce qui concerne le découpage :

- le découpage des segments doit tendre vers une longueur d'environ 200 mètres (selon la longueur type d'une intervention sur une rue ou une conduite sous-jacente);
- le découpage des segments doit être le plus uniforme possible, particulièrement pour le calcul des indicateurs EP-1 et EP-2;
- les segments trop courts (moins de 150 mètres) pourraient être regroupés et les segments trop longs (ex. : plus de 400 mètres), coupés;
- si aucune réparation ou aucune déficience n'est répertoriée sur un segment en milieu rural, il peut être de plus de 200 mètres;
- à tous les niveaux, le découpage des éléments linéaires est caractérisé par l'imposition d'un nœud qui marque un changement pour un ou plusieurs attributs.

Les tronçons intégrés doivent s'arrimer le plus possible aux segments de chaussée. S'il n'y a pas d'infrastructures souterraines, il n'est pas nécessaire de segmenter le réseau routier, bien qu'il s'agisse toutefois d'une bonne pratique de gestion préalable à l'auscultation du réseau.

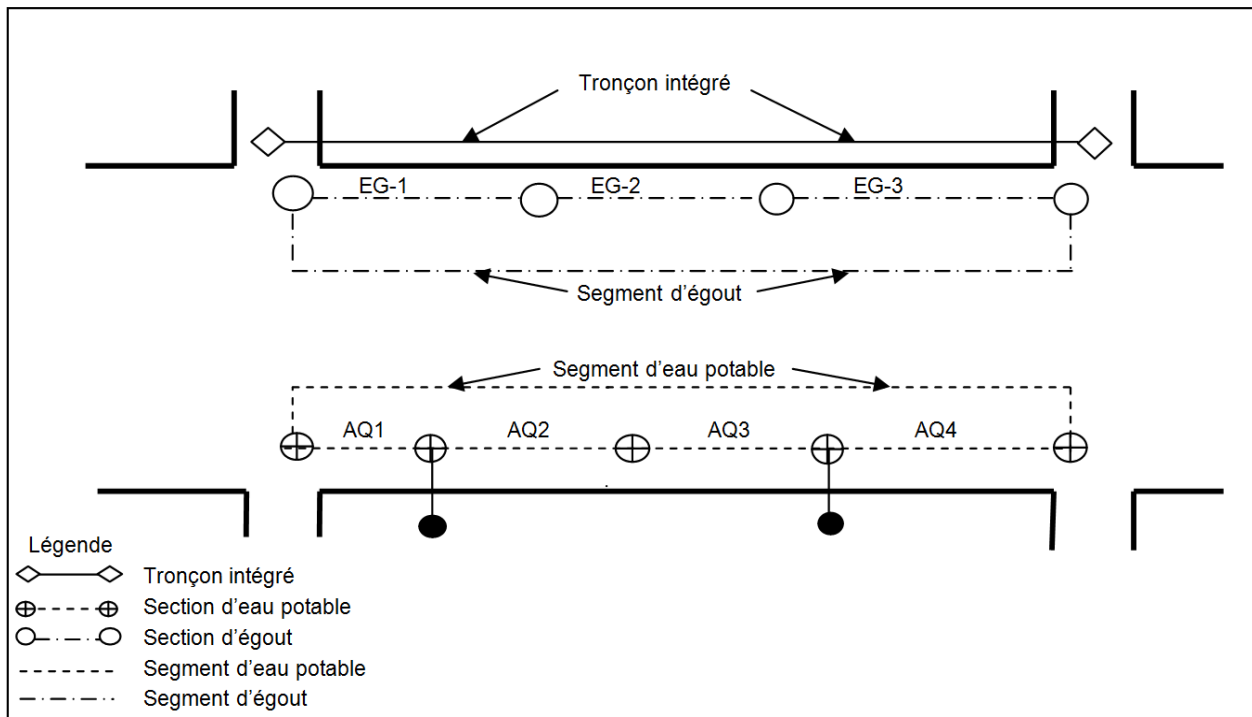


Figure 2 – Schéma de découpage des réseaux

## **2.7 Gestion des données sur les réseaux**

Les données collectées doivent être fiables et faire l'objet d'un archivage, d'une gestion et d'une mise à jour continus. La mise à jour régulière du plan d'intervention en fonction de l'acquisition des données et de la réalisation des interventions est une opération essentielle. Il constituera ainsi un instrument d'information actualisé pour une prise de décision éclairée.

Les municipalités devraient notamment :

- mettre à contribution les outils de géomatique et tout autre outil de gestion d'inventaire des réseaux et de leurs données respectives;
- tenir à jour des bases de données comportant les différentes informations disponibles sur les réseaux;
- indiquer la provenance des données (références aux plans "tel que construit", aux études, aux relevés, aux registres, etc.) et leur niveau de précision.

Le Guide sur l'acquisition de données des réseaux d'eau potable et d'égouts des petites municipalités (MAMROT-CERIU, 2010), disponible sur le site Web du MAMROT, est un bon outil pour arriver à ces fins.

### **3 AUSCULTATION DES INFRASTRUCTURES**

L'auscultation des infrastructures à la suite de la collecte des données constitue la deuxième étape de la démarche pour réaliser un plan d'intervention. Il est important de rappeler que l'objectif principal d'un plan d'intervention est de permettre l'amélioration de la connaissance de l'état des réseaux afin de préciser les interventions nécessaires sur ceux-ci. Cette amélioration de la connaissance peut se faire de façon graduelle, en utilisant, entre autres, différentes méthodes d'auscultation.

Cette section présente certaines méthodes généralement utilisées lors de la production d'un plan d'intervention.

Pour plus de détails sur les stratégies et les techniques d'auscultation, il est suggéré de consulter les Classeurs sur les infrastructures souterraines, les chaussées et la gestion intégrée du Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU).

#### **3.1 Réseau d'eau potable**

##### **3.1.1 Auscultation**

Les conduites d'eau potable sont difficiles à ausculter en raison de leur difficulté d'accès. Peu de méthodes d'évaluation de l'état structural sont disponibles. Les méthodes permettant d'évaluer l'état fonctionnel et la performance hydraulique sont plus nombreuses. Les méthodes les plus utilisées sont présentées ci-après.

##### **Évaluation de l'état structural**

La méthode la plus utilisée est l'estimation de la perte relative de l'épaisseur de la paroi d'une conduite en fonte par le passage d'une sonde à induction. Cette sonde produit un champ électromagnétique qui se diffuse à travers la paroi de la conduite. Les résultats obtenus par cette méthode pourront servir pour l'indicateur « Perte d'épaisseur relative de la paroi (EP-5) » lors de l'évaluation de l'état des conduites d'eau potable. Il est cependant laissé à la discrétion de la municipalité d'effectuer l'auscultation d'une conduite d'eau potable à l'aide de cette méthode.

##### **Évaluation de l'état fonctionnel**

Les méthodes d'auscultation terrain pouvant être utilisées pour évaluer les indicateurs énumérés dans le présent guide sont énumérées et décrites ci-dessous.

##### Mesure de pression statique (EP-7)

La mesure de pression statique est la pression normale d'opération du réseau ou pression à la bouche d'un poteau d'incendie lorsque celle-ci est complètement fermée (sans écoulement).

## Essai débit pression selon la pratique recommandée NFPA 291<sup>1</sup> (EP-8)

L'objectif principal de cet essai est de mesurer le débit disponible à un endroit spécifique du réseau, à une pression résiduelle souhaitée. Il est recommandé par l'Association nationale américaine de protection contre l'incendie et a été conçu pour mesurer le débit disponible pour la protection contre l'incendie dans un secteur.

La procédure consiste à créer une importante chute de pression à un endroit donné, en soutirant un débit important par un ou plusieurs poteaux d'incendie stratégiquement identifiés et à mesurer la pression résiduelle au secteur avoisinant (à un poteau d'incendie « témoin »). Lorsque plusieurs poteaux d'incendie sont ouverts, il faut faire l'addition des débits soutirés pour le calcul du débit disponible. Cette addition permet le calcul par extrapolation du débit disponible au poteau d'incendie, à une pression donnée; par exemple, à 140 kPa (20 lb/po). À l'aide d'un modèle hydraulique, une vérification de la capacité du réseau à fournir ce débit sans provoquer une chute de pression inférieure à une valeur donnée ailleurs (ex. : 140 kPa) est requise.

### Mesure de pression dynamique

La mesure de pression dynamique correspond à la pression à la bouche d'un poteau d'incendie lorsque cette bouche est complètement ouverte et représente l'énergie cinétique du liquide. Une attention particulière doit être portée lorsque des pressions inférieures à 140 kPa (20 lb/po) sont observées (règlement sur la qualité de l'eau potable).

La pression dynamique est aussi utilisée pour calculer le débit sortant par le poteau d'incendie ouvert. Elle permet également le calcul approximatif, par extrapolation, du débit disponible au poteau d'incendie, à une pression donnée; par exemple, à 140 kPa (20 lb/po). Cette mesure est alors également un indicateur du débit disponible, quoique moins précis et généralement plus conservateur que le résultat d'un essai de débit pression, selon la méthode NFPA 291.

En effet, le débit ainsi mesuré se limite au débit disponible au poteau d'incendie et ne prend pas en considération les éventuels apports supplémentaires en eau que peut fournir le réseau via les poteaux d'incendie environnants. À la limite et en l'absence de données plus précises, cette mesure pourrait être utilisée pour l'évaluation de l'indicateur EP-8. Il demeure toutefois un indicateur sectoriel; ainsi, en cas de problème, une analyse plus approfondie est nécessaire avant de procéder à une intervention.

---

<sup>1</sup> NFPA 291 Recommended Practices for Fire Flow Testing and Marking of Hydrants. Édition 2010.

### **3.1.2 Stratégie et fréquences d'auscultation**

Comme mentionné précédemment, l'élaboration d'une stratégie d'auscultation est recommandée à la suite de l'analyse de l'inventaire des données disponibles, des problèmes connus et des données et des analyses supplémentaires requises pour arriver à une recommandation concluante. La stratégie d'auscultation des conduites d'eau potable doit être réalisée selon les besoins spécifiques de la municipalité.

À noter qu'au Québec, le Code national de prévention des incendies du Conseil national de recherche du Canada et la Loi sur la sécurité incendie du ministère de la Sécurité publique recommandent des relevés de pression au moins une fois par année, dans le cadre des inspections des poteaux d'incendie. Ces données, qui devraient normalement être disponibles sur l'ensemble des réseaux, peuvent être utilisées pour le suivi des secteurs à problèmes ou pour la mise à jour des indicateurs du plan d'intervention.

## **3.2 Réseaux d'égouts**

### **3.2.1 Inspection**

Les méthodes les plus usuelles pour connaître l'état réel des conduites d'égouts sont l'inspection visuelle et l'inspection par caméra télévisée. Elles permettent d'établir leurs états structural et fonctionnel. Ces inspections se font le plus souvent par caméra à téléobjectif (TO) ou par caméra conventionnelle (CCTV).

Les inspections par caméra à téléobjectif permettent de visualiser une partie d'une section de conduite, portion qui varie suivant la dimension de la section, sa position, son alignement et le niveau de débris et d'obstruction. Les résultats permettent de porter un jugement sur l'état global de la section, sur les problèmes d'opération et sur les besoins d'entretien. Ce type d'inspection permet de planifier des interventions d'entretien et les conduites à inspecter par caméra conventionnelle. Généralement, il ne permet pas de définir le type et l'ampleur de l'intervention à réaliser sur une section.

Les inspections par caméra tractée conventionnelle permettent de déterminer l'état sur toute la longueur de la conduite et ainsi de déterminer précisément les travaux à réaliser sur chaque section de la conduite.

Un minimum de conduites doit être inspecté :

- toutes les conduites d'égouts ayant atteint 90 % ou plus de leur durée de vie utile, à moins qu'une intervention y soit justifiée pour d'autres considérations;
- au moins 10 % des conduites d'égouts ayant plus de 50 ans.

Les inspections visuelles ou télévisées doivent être réalisées par du personnel certifié selon le programme PACP (CERIU/NASSCO), soit le programme qui a été adopté par l'ensemble des intervenants au Québec.

Seules les conduites inspectées peuvent obtenir une cote, la corrélation n'étant plus acceptée.

De plus, une stratégie d'inspection répondant aux exigences de la section 3.2.2 doit également être incluse dans le plan d'intervention.

La durée de vie utile probable à considérer pour chacun des matériaux est présentée dans le tableau 5.

**Tableau 5 – Durée de vie utile des conduites d'égouts par matériau**

<b>Matériau de la conduite</b>	<b>DVU (an)</b>
Béton non armé	50
Béton armé	150
Brique	150
Ciment-amiante	120
Chlorure de polyvinyle (CPV)	90
Grès	120
Polyéthylène PEHD	90
TTOG	50

Source : Plan d'intervention – Réseaux d'eau secondaires de la Ville de Montréal – Mai 2010 (excepté béton non armé)

Les valeurs de ce tableau sont des valeurs types. Une municipalité qui désire utiliser d'autres valeurs doit les justifier et les appuyer avec un rapport d'ingénieur basé sur des courbes de dégradation qui lui sont propres et qui tiennent compte des conditions locales.

### **3.2.2 Stratégie et fréquences d'inspection**

#### Inspection initiale

La stratégie d'inspection pour les conduites qui n'ont pas été inspectées devra viser l'inspection de toutes les conduites d'égouts de 50 ans et plus au cours des dix (10) prochaines années suivant la production du plan d'intervention, en considérant les conduites qui auront 50 ans au cours de cette période (les risques de défaillance étant généralement plus élevés pour les conduites âgées).

Elle devra également considérer la présence de conduites dites fragiles (grès, béton non armé) et la présence de conduites sujettes à la corrosion (TTOG).



La stratégie d'inspection devrait aussi considérer les facteurs qui influencent la durée de vie : une mauvaise installation, la mise en charge des conduites, un entretien déficient, des rejets d'eaux usées agressives ainsi que des événements extérieurs tels que des bris, des fuites de conduites d'eau potable ou des excavations à proximité. En effet, les défauts engendrés par ces facteurs s'amplifient plus ou moins rapidement avec le temps et peuvent provoquer éventuellement des effondrements et des ruptures de service. Enfin, cette stratégie devrait tenir compte également de la hiérarchisation des conduites.

### Inspection ultérieure

Pour les conduites qui ont déjà été inspectées, la stratégie sera basée sur leur état structural (niveau PACP) et leur hiérarchisation. Le tableau 6 présente les fréquences d'inspection suggérées pour ces conduites.

**Tableau 6 – Fréquences suggérées d'inspection des conduites d'égouts**

Niveau PACP (État structural)	Fréquences d'inspection selon la hiérarchisation	Fréquences d'inspection selon la hiérarchisation	Fréquences d'inspection selon la hiérarchisation
	Niveau I	Niveau II	Niveau III
1	10 ans	20 ans	25 ans
2	5 ans	20 ans	25 ans
3	3 ans	15 ans	20 ans
4	Sans objet	2 à 5 ans	2 à 5 ans
5	Sans objet	Sans objet	Sans objet

Sans objet = Attention immédiate requise au lieu d'une inspection

## **3.3 Réseau de chaussées**

### **3.3.1 Inspection**

L'inspection, visuelle ou automatisée, de la surface des chaussées est une pratique recommandée aux municipalités. Dans le cadre d'un plan d'intervention, cette inspection est obligatoire pour toutes les routes ayant des réseaux d'eau potable ou d'égouts situés dans l'emprise municipale. Cependant, il est laissé à la discrétion de la municipalité d'effectuer l'inspection d'autres routes.

Habituellement, les inspections visuelles et automatisées sont considérées comme des méthodes sommaires et détaillées respectivement. De façon générale, l'inspection visuelle permet d'apprécier l'état de la surface uniquement, soit par la fissuration et la déformation apparente, incluant la présence d'ornières.

### 3.3.2 Fréquences d'inspection

Les meilleures pratiques suggèrent de couvrir tout le réseau routier dans un programme d'inspection aux cinq ans. Cependant, il est possible de moduler les fréquences d'inspection en fonction des niveaux hiérarchiques, soit à tous les trois ou quatre ans pour le niveau I, et plus espacées dans le temps pour le niveau III, soit de six à huit ans, selon les besoins de la municipalité. Le tableau 7 présente les fréquences d'inspection suggérées pour les chaussées.

**Tableau 7 – Fréquences suggérées d'inspection des chaussées**

<b>Hiérarchisation Niveau I</b>	<b>Hiérarchisation Niveau II</b>	<b>Hiérarchisation Niveau III</b>
3-4 ans	5 ans	6-8 ans

## 4 ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES INFRASTRUCTURES ET DÉTERMINATION DES STATUTS DE CONDITION

### 4.1 Méthodologie préconisée

#### 4.1.1 Introduction

La troisième étape de la réalisation d'un plan d'intervention consiste à évaluer l'état des infrastructures à partir des données collectées ainsi que des résultats des auscultations, et à déterminer les statuts de condition à partir de différents indicateurs.

Tout d'abord, il est important de définir certains termes en fonction de leur utilisation dans le cadre de la méthodologie préconisée.

**Le paramètre** est une information de base qui est utilisée pour évaluer ou désigner une condition ou un état. C'est une caractéristique qu'on peut observer, mesurer, relever ou évaluer (ex. : le relevé de la pression statique).

**L'indicateur** est un outil qui sert à déterminer un statut de condition d'une infrastructure par interprétation, par combinaison ou par calculs, à partir de différents paramètres et de la hiérarchisation, dans certains cas.

Dans le présent guide, une présentation similaire est retenue pour tous les indicateurs, selon l'appréciation suivante :

**Tableau 8 – Liste des statuts de condition**

Statut	Appréciation de la condition	Cote
Excellent	Condition optimale	1
Bon	Condition acceptable	2
Moyen	Condition tolérable	3
Mauvais	Condition préoccupante	4
Très mauvais	Condition nécessitant une attention immédiate	5

Les statuts présentés au tableau 8 sont quantifiés par des valeurs numériques (cote) en vue d'identifier les interventions prioritaires qui peuvent être des études ou des travaux, selon les données disponibles. Le système de notation retenu est un système à cinq niveaux, 5 étant le plus critique, similaire au PACP (CERIU/NASSCO). Les intervalles de valeurs établis pour fixer les cotes sont basés sur les seuils de tolérance observés par la pratique au Québec.

Lorsque la condition est inconnue, aucune cote n'est attribuée à l'indicateur; le champ correspondant devra donc être laissé vide.

#### **4.1.2 Indicateurs**

Chaque indicateur possède trois caractéristiques : sa catégorie (structural ou fonctionnel), son exigence (requis ou complémentaire) et son niveau (sectoriel ou localisé).

##### **4.1.2.1 Catégorie de l'indicateur : structural ou fonctionnel**

Les règles de l'art et les pratiques du milieu municipal reconnaissent l'importance de qualifier l'état structural (physique) ainsi que l'état fonctionnel des éléments d'un réseau d'infrastructures.

**L'indicateur structural** décrit et permet d'apprécier l'état physique ou structural de l'infrastructure, c'est-à-dire son intégrité, en tenant compte des dégradations ou des défauts structuraux observés, estimés ou relevés.

**L'indicateur fonctionnel** décrit et permet d'apprécier l'état opérationnel ou fonctionnel de l'infrastructure, c'est-à-dire sa capacité à remplir ses fonctions, en tenant compte des déficiences d'opération et de fonctionnement. Par exemple, dans le cas d'une conduite d'eau potable, il s'agit de sa capacité à fournir une eau de bonne qualité, en quantité et à la pression adéquate.

##### **4.1.2.2 Exigence de l'indicateur : requis ou complémentaire**

**L'indicateur requis** est un indicateur considéré comme essentiel et minimal.

**L'indicateur complémentaire** est un indicateur qui pourra être utilisé par la municipalité afin de tenir compte de ses problématiques ou de ses besoins particuliers, s'il y a lieu.

##### **4.1.2.3 Niveau de l'indicateur : sectoriel ou localisé**

Les indicateurs ne qualifient pas nécessairement l'état des segments ou des conduites avec le même niveau d'information. Les indicateurs sectoriel et localisé visent à faire cette distinction.

**L'indicateur sectoriel** vise à identifier et localiser un problème, sans nécessairement préciser quels sont les segments ou conduites réellement à l'origine de la problématique. L'indicateur sectoriel sert à qualifier le problème, mais une étude complémentaire ou une analyse plus approfondie est requise pour identifier le ou les segments déficients ou pour préciser les causes. Ainsi, avant d'intervenir, il faut préciser la source du problème ou s'il y a effectivement un problème (ex. : secteur où l'on constate une faible pression).

**L'indicateur localisé** vise à identifier un segment ou une conduite ayant une caractéristique, condition qui s'avère être la source du problème indiqué ou relevé. Les indicateurs localisés

permettent d'assigner une cote aux segments où l'intervention aura lieu, selon la cote du problème qui sera réglé avec l'intervention (ex. : conduite d'eau potable causant une faible pression dans un secteur).

Les indicateurs de chaque réseau d'infrastructures sont présentés dans les sections suivantes. Pour chaque indicateur, on retrouve sa définition, le (s) paramètre (s) d'évaluation, les valeurs limites ou les plages de valeurs des paramètres définissant leur statut.

## 4.2 Indicateurs des conduites d'eau potable

Les indicateurs des conduites d'eau potable sont résumés au tableau 9 et décrits ci-après.

**Tableau 9 – Liste des indicateurs pour les conduites d'eau potable**

Identifiant	Indicateur	Catégorie	Exigence	Niveau
EP-1	Nombre de réparations	St	Req.	Loc.
EP-2	Taux de réparations	St	Req.	Loc.
EP-3	Durée de vie écoulée	St	Req.	Loc.
EP-4	Qualité et pression d'eau – Plaintes et constats d'événements	Fc	Comp.	Sec.
EP-5	Perte d'épaisseur relative de la paroi	St	Comp.	Loc.
EP-6	Susceptibilité au gel	Fc	Comp.	Loc.
EP-7	Pression statique – Mesures ou simulation	Fc	Comp.	Sec.
EP-8	Protection contre l'incendie – Mesures ou simulation	Fc	Comp.	Sec.
EP-9	Pression statique – Étude	Fc	Comp.	Loc.
EP-10	Protection contre l'incendie – Étude	Fc	Comp.	Loc.
EP-11	Qualité de l'eau – Étude	Fc	Comp.	Loc.

EP : Eau Potable, Catégorie : St = Structural, Fc = Fonctionnel, Exigence : Req. = Requis, Comp. = Complémentaire, Niveau : Loc. = Localisé, Sec. = Sectoriel.

#### 4.2.1 Indicateur EP-1 — Nombre de réparations

Catégorie : *Structural*

Exigence : *Requis*

Niveau : *Localisé*

#### Objectif de l'indicateur EP-1

Cet indicateur vise l'identification des segments de conduites d'eau potable problématiques, à partir du nombre de réparations effectuées depuis leur mise en place et de leur hiérarchisation.

#### Justification et interprétation

Le nombre de réparations effectuées sur une conduite est un important indicateur de sa dégradation réelle en fonction de ses caractéristiques, de son environnement et des sollicitations qu'elle subit. Il constitue un bon indicateur de l'état structural de la conduite.

Les trois tableaux suivants présentent l'établissement des statuts.

**Tableau 10 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-1 — Nombre de réparations (segment de l'ordre de 200 mètres)**

Statut	Cote	Nombre de réparations sur un segment	Nombre de réparations sur un segment	Nombre de réparations sur un segment
		Hiérarchisation Niveau I	Hiérarchisation Niveau II	Hiérarchisation Niveau III
Excellent	1	0	0	0
Bon	2	1	1	1-2
Moyen	3	2	2-3	3-4
Mauvais	4	3-4	4-5	5-6
Très mauvais	5	5 et +	6 et +	7 et +

Il est important de tenir un registre de réparations sur la plus longue période de temps possible afin d'établir, par exemple, des courbes de dégradation.

#### Explications supplémentaires

Les réparations comptabilisées aux fins de calculs ne comprennent que celles effectuées sur les conduites (excluant notamment les réparations sur les vannes, les branchements de service et les raccordements de poteaux d'incendie, dans la mesure où ces réparations sont distinguées des autres).

Le cas échéant, les réparations effectuées sur le segment avant sa réhabilitation structurale ou son remplacement ne doivent pas être considérées.

Pour un segment de moins de 150 mètres, le tableau 11 doit être utilisé.

**Tableau 11 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-1 — Nombre de réparations (segment de moins de 150 mètres)**

Statut	Cote	Nombre de réparations sur un segment	Nombre de réparations sur un segment	Nombre de réparations sur un segment
		Hiérarchisation Niveau I	Hiérarchisation Niveau II	Hiérarchisation Niveau III
Excellent	1	0	0	0
Bon	2	1	1	1-2
Moyen	3	2	2-3	3-4
Mauvais	4	3	4	5
Très mauvais	5	4 et +	5 et +	6 et +

Pour un segment de plus de 300 mètres et de moins de 400 mètres, le tableau 12 doit être utilisé. Les segments de 400 mètres et plus devront être scindés.

**Tableau 12 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-1 — Nombre de réparations (segment de plus de 300 mètres et de moins de 400 mètres)**

Statut	Cote	Nombre de réparations sur un segment	Nombre de réparations sur un segment	Nombre de réparations sur un segment
		Hiérarchisation Niveau I	Hiérarchisation Niveau II	Hiérarchisation Niveau III
Excellent	1	0	0	0
Bon	2	1	1-2	1-3
Moyen	3	2-3	3-4	4-6
Mauvais	4	4-5	5-7	7-9
Très mauvais	5	6 et +	8 et +	10 et +

L'établissement des statuts pourrait être modulé différemment pour les conduites présentant un seuil de tolérance aux bris nettement inférieur telles les conduites en béton acier (béton précontraint) par exemple.

#### 4.2.2 Indicateur EP-2 — Taux de réparations

*Catégorie :* Structural

*Exigence :* Requis

*Niveau :* Localisé

#### Objectif de l'indicateur EP-2

Cet indicateur vise l'identification des segments de conduites d'eau potable problématiques à partir du taux de réparations effectuées sur cinq années et de leur hiérarchisation. Le taux de réparations est exprimé en nombre de réparations/km/an. Ce taux est calculé à partir du nombre de réparations effectuées sur les cinq pires années à l'intérieur des dix dernières années antérieures à la production du plan d'intervention. Ainsi, une conduite de 220 mètres ayant eu deux réparations sur cinq années aura un taux de réparations de 1,8 réparation/km/an.

#### Justification et interprétation

Le taux de réparations sur une conduite est un important indicateur de sa dégradation réelle en fonction de ses caractéristiques, de son environnement et des sollicitations qu'elle subit.

Le tableau 13 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 13 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-2 — Taux de réparations**

Statut	Cote	Taux de réparations (Nb de réparations/km/an)	Taux de réparations (Nb de réparations/km/an)	Taux de réparations (Nb de réparations/km/an)
		Hiérarchisation Niveau I	Hiérarchisation Niveau II	Hiérarchisation Niveau III
Excellent	1	0	0	< 1
Bon	2	Sans objet	< 1	1 à < 2
Moyen	3	< 1	1 à < 2	2 à < 3
Mauvais	4	1 à < 2	2 à < 3	3 à < 4
Très mauvais	5	2 et +	3 et +	4 et +

Note : Pour être considéré comme valide, le taux de réparations doit être obtenu à partir d'au moins deux réparations sur le segment en cause.



Les intervalles de valeurs établis pour fixer les cotes sont basés sur les seuils de tolérance observés au Québec et sur les résultats d'une étude de la ville de Hamilton<sup>2</sup> sur la sensibilité du public. La municipalité doit tenir un registre dans lequel sont listées les réparations pour chaque année, pour chaque segment et pour la période considérée, s'étendant sur l'ensemble de son réseau. Un exemple de calcul du taux de réparations doit être présenté dans le rapport du PI pour un segment donné.

### **Explications supplémentaires**

Les réparations comptabilisées aux fins de calcul ne comprennent que celles effectuées sur les conduites (excluant notamment les réparations sur les vannes, les branchements de service et les raccordements de poteaux d'incendie, dans la mesure où ces réparations sont distinguées des autres).

Le calcul du taux de réparations doit être basé sur le segment et non sur la section. Comme pour l'indicateur précédent, l'établissement des statuts pourrait être modulé différemment pour les conduites présentant un seuil de tolérance aux bris nettement inférieur telles les conduites en béton acier (béton précontraint), par exemple.

Le cas échéant, les réparations effectuées sur le segment avant sa réhabilitation structurale ou son remplacement ne doivent pas être considérées.

#### **4.2.3 Indicateur EP-3 — Durée de vie écoulée**

*Catégorie : Structural*

*Exigence : Requis*

*Niveau : Localisé*

#### **Objectif de l'indicateur EP-3**

Cet indicateur vise la caractérisation des segments de conduite d'eau potable en fonction de leur durée de vie écoulée.

#### **Justification et interprétation**

Cet indicateur utilise le ratio « Âge ou Durée de vie écoulée »/« Durée de vie utile » pour déterminer les statuts. En ce qui concerne le bois et le « carlon », ils sont considérés comme des matériaux particuliers et un statut « mauvais » leur est attribué par défaut.

Le tableau 14 présente l'établissement des statuts.

---

<sup>2</sup> The North American Society (NASTT) and the International Society for Trenchless Technology (ISTT) International No-Dig Show Toronto 2009 - Water Main Asset Management in the City of Hamilton: A comprehensive Overview of Policies, Practices, Tools, and Technology – Hesham Osman and Kevin Bainbridge

**Tableau 14 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-3 — Durée de vie écoulée**

Statut	Cote	Pourcentage de la durée de vie écoulée	Matériau particulier
Excellent	1	20 % et moins	
Bon	2	> 20 à 50 %	
Moyen	3	> 50 à 90 %	
Mauvais	4	> 90 %	Bois, « carlon »
Très mauvais	5	Sans objet	

Les durées de vie utile probables à considérer pour chacun des matériaux sont présentées dans le tableau 15.

**Tableau 15 – Durées de vie utile des conduites d'eau potable par matériau**

Matériau de la conduite	DVU (an)
Béton acier (précontraint)	120
Ciment-amiante	75
Chlorure de polyvinyle (CPV)	100
Fonte ductile 1979 ou avant	60
Fonte ductile après 1979	80
Acier	100
Fonte grise entre 1940 et 1965 inclusivement	90
Fonte grise avant 1940 et après 1965	120
Polyéthylène de base	60
Polyéthylène PEHD	100
Fer, cuivre	70

Source : Plan d'intervention – Réseaux d'eau secondaires de la Ville de Montréal – Mai 2010 (excepté pour le polyéthylène de base, le fer et le cuivre)

Les valeurs dans le tableau ci-dessus sont des valeurs types qui devraient être utilisées pour l'établissement des statuts de l'indicateur EP-3. Toutefois, puisque divers facteurs influencent ces durées de vie utile, une municipalité qui désire utiliser d'autres valeurs doit les justifier et les appuyer par un rapport d'ingénieur basé sur des courbes de dégradation qui lui sont propres et qui tiennent compte des conditions locales.

## **Explications supplémentaires**

Comme l'indique le tableau 14, un statut « très mauvais » ne peut être attribué à un segment de conduite pour cet indicateur. La durée de vie écoulée ne peut donc pas être un élément déclencheur d'une intervention de renouvellement de conduite, étant donné qu'il s'agit d'une estimation de l'état ou du niveau de risque de défaillance et non d'un constat. Une considération particulière pourra être apportée aux conduites fragiles, comme indiqué à la section 5.4.3 du guide.

### **4.2.4 Indicateur EP-4 — Qualité et pression d'eau — Plaintes et constats d'événements**

*Catégorie : Fonctionnel*

*Exigence : Complémentaire*

*Niveau : Sectoriel*

#### **Objectif de l'indicateur EP-4**

Cet indicateur vise l'identification des segments de conduite d'eau potable aux prises avec des problèmes de qualité ou de pression d'eau, selon le registre des plaintes ou d'événements validés par les employés municipaux ou par des constats provenant de tests ou d'études sommaires. Une étude plus détaillée du réseau ou du secteur problématique est généralement requise pour déterminer la ou les causes de la problématique ainsi que la ou les solution(s).

Les relevés de pression d'eau et les études pointues de qualité d'eau réalisés par les municipalités sont considérés par d'autres indicateurs.

#### **Justification et interprétation**

Les déficiences de la qualité de l'eau du réseau de distribution d'eau potable généralement rencontrées sont les suivantes : eau rouge/jaune, particules, turbidité, odeurs, goût douteux. Les avis d'ébullition et les analyses d'eau non conformes devraient également être considérés.

Les plaintes liées à des travaux d'entretien ou de réparation ne doivent pas être considérées. Les valeurs établies pour déterminer les statuts sont basées sur l'importance de la problématique observée sur un segment. Les critères retenus pour déterminer les statuts doivent être mentionnés, et la façon de déterminer les statuts en fonction des critères retenus doit être clairement exposée.

La cote de cet indicateur doit être attribuée au segment sur lequel le problème a été observé, même si la cause peut avoir son origine à un autre endroit.

Le tableau 16 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 16 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-4 — Qualité et pression d'eau — Plaintes et constats d'événements**

Statut	Cote	Problématique
Excellent	1	Aucune
Bon	2	Sans objet
Moyen	3	Tolérable
Mauvais	4	Préoccupante
Très mauvais	5	Importante ou intolérable

#### 4.2.5 Indicateur EP-5 — Perte d'épaisseur relative de la paroi

*Catégorie : Structural*

*Exigence : Complémentaire*

*Niveau : Localisé*

#### Objectif de l'indicateur EP-5

Cet indicateur vise l'identification des segments de conduite d'eau potable problématiques, en fonction de l'estimation de la perte relative de l'épaisseur de la paroi d'une conduite en fonte par le passage d'un appareil de mesure ou par prélèvement d'une section.

#### Justification et interprétation

La technique permet de déterminer le nombre, l'endroit et l'ampleur des points de corrosion, ainsi que le pourcentage de perte d'épaisseur relative de la paroi d'une conduite en fonte. L'analyse des rapports d'inspection permet ensuite d'attribuer un statut aux segments de conduite inspectés.

Le tableau 17 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 17 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-5 — Perte d'épaisseur relative de la paroi**

Statut	Cote	Perte d'épaisseur relative de la paroi
Excellent	1	0
Bon	2	> 0 à 10 %
Moyen	3	> 10 % à 40 %
Mauvais	4	> 40 % à 70 %
Très mauvais	5	> 70 %

L'évaluation de la conduite devrait tenir compte de l'ensemble des points de corrosion observés sur une conduite, et non pas seulement du point le plus sévère, ainsi que de toutes les recommandations de l'ingénieur qui a fait l'analyse des inspections.

La perte d'épaisseur relative de la paroi s'avère un bon indicateur de l'état structural d'une conduite de fonte.

#### 4.2.6 Indicateur EP-6 — Susceptibilité au gel

*Catégorie :* Fonctionnel

*Exigence :* Complémentaire

*Niveau :* Localisé

#### Objectif de l'indicateur EP-6

Cet indicateur vise l'identification des segments de conduite d'eau potable problématiques, en fonction de leur susceptibilité au gel par l'appréciation de l'historique de gel d'un segment de conduite ou des branchements de service dans le segment en question. Un événement de profondeur de gel exceptionnel ne devrait pas être considéré.

#### Justification et interprétation

Les épisodes de gel de conduite peuvent causer des problèmes de différentes natures. D'une part, les pertes d'eau encourues par l'écoulement de l'eau pour éviter le gel (purges ou robinets ouverts) ne sont pas souhaitables. De plus, le gel de conduite, partiel ou complet, en diminue la capacité et peut même interrompre le service.

Au même titre que pour les plaintes, il peut s'avérer difficile de départager les problèmes de gel à utiliser pour le plan d'intervention. Il est conseillé de classer l'historique au moment de son enregistrement, indiquant s'il est récurrent et s'il justifie une intervention pour régler le problème de façon permanente.

Le tableau 18 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 18 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-6 — Susceptibilité au gel**

Statut	Cote	Historique de gel
Excellent	1	Aucun historique de gel
Bon	2	Sans objet
Moyen	3	Historique de branchements de service gelés
Mauvais	4	Conduite au-dessus de la ligne de gel avec écoulement
Très mauvais	5	Historique de conduite principale gelée

## **Explications supplémentaires**

Le terme écoulement comprend autant les purges en réseau qu'à l'intérieur des résidences pour éviter le gel. Advenant un problème de gel, la recommandation devra être appuyée par une analyse économique des solutions possibles.

Le remplacement des conduites qui sont affectées par le gel est rarement la solution la plus économique. Les purges programmables qui permettent de réduire le débit de purge ou de réduire le temps d'ouverture sont très efficaces pour optimiser les purges. Le bouclage du réseau et l'isolation des conduites sont aussi des solutions à considérer. Il est possible de référer au document « L'économie d'eau potable et les municipalités » de Réseau Environnement pour la correction des purges. Un complément à ce document sera produit prochainement sur ce sujet.

### **4.2.7 Indicateur EP-7 — Pression statique — Mesures ou simulation**

*Catégorie : Fonctionnel*

*Exigence : Complémentaire*

*Niveau : Sectoriel*

#### **Objectif de l'indicateur EP-7**

Cet indicateur vise l'identification de segments de conduite d'eau potable aux prises avec des problèmes de faible pression statique.

#### **Justification et interprétation**

La faible pression statique rend le réseau de distribution vulnérable à la contamination et indique un niveau de service déficient sous certaines conditions. Les pressions statiques peuvent être mesurées aux poteaux d'incendie ou obtenues par simulation hydraulique en pointe horaire.

Le statut de cet indicateur doit être attribué au segment sur lequel la pression a été observée. Ce dernier n'est pas nécessairement la source du problème.

Pour l'horizon actuel, les intervalles de valeurs établis pour fixer la cote sont basés sur les seuils de tolérance observés au Québec et associés à la Directive 001 du MDDEFP.

Le tableau 19 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 19 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-7 — Pression statique – Mesures ou simulation**

Statut	Cote	Pression statique mesurée sur le terrain	Pression statique en simulation de pointe horaire	Pression statique en simulation de pointe horaire pour un horizon futur de 10 ans
Excellent	1	> 65 à 110 lb/po <sup>2</sup> > 448 à 758 kPa	> 60 à 110 lb/po <sup>2</sup> > 414 à 758 kPa	Sans objet
Bon	2	> 50 à 65 lb/po <sup>2</sup> > 345 à 448 kPa	> 40 à 60 lb/po <sup>2</sup> > 276 à 414 kPa	> 30 à 40 lb/po <sup>2</sup> > 207 à 276 kPa
Moyen	3	> 40 à 50 ou > 110 lb/po <sup>2</sup> > 276 à 345 ou > 758 kPa	> 30 à 40 ou > 110 lb/po <sup>2</sup> > 207 à 276 ou > 758 kPa	> 20 à 30 lb/po <sup>2</sup> > 138 à 207 kPa
Mauvais	4	30 à 40 lb/po <sup>2</sup> 207 à 276 kPa	20 à 30 lb/po <sup>2</sup> 138 à 207 kPa	≤ 20 lb/po <sup>2</sup> ≤ 138 kPa
Très mauvais	5	< 30 lb/po <sup>2</sup> < 207 kPa	< 20 lb/po <sup>2</sup> < 138 kPa	Sans objet

La pire des deux premières conditions, soit « Pression statique mesurée sur le terrain » ou « Pression statique en simulation pointe horaire », doit être retenue pour établir le statut pour cet indicateur. La différence des seuils pour ces deux conditions vient du fait que les pressions mesurées sur le terrain sont généralement supérieures à celles simulées en condition de pointe horaire. La pression obtenue par simulation avec un modèle hydraulique calibré et validé devrait être retenue lorsque disponible. S'il est plus critique, le statut pour l'horizon 10 ans peut être retenu.

#### **4.2.8 Indicateur EP-8 — Protection contre l'incendie — Mesures ou simulation**

*Catégorie : Fonctionnel*

*Exigence : Complémentaire*

*Niveau : Sectoriel*

#### **Objectif de l'indicateur EP-8**

Cet indicateur vise l'identification des segments de conduite d'eau potable aux prises avec des lacunes de protection contre l'incendie, en raison du manque de débit disponible par rapport au débit requis pour le secteur.

#### **Justification et interprétation**

Le manque de protection contre l'incendie est un signe de déficience de capacité du réseau de distribution d'eau potable. Cet indicateur complémentaire est basé sur le ratio entre deux

paramètres : le débit incendie disponible (mesure terrain ou résultat du modèle hydraulique) à un point du réseau, tout en conservant une pression résiduelle de 138 kPa (20 lb/po<sup>2</sup>), ainsi que le débit requis pour la protection contre l'incendie en fonction des besoins des bâtiments à proximité. Le statut doit être attribué au segment sur lequel la protection contre l'incendie a été évaluée. L'appréciation des débits disponibles pour la protection contre l'incendie d'un secteur peut se faire par des mesures aux poteaux d'incendie, selon la pratique recommandée de l'AWWA (NFPA 291) ou par simulation hydraulique. S'il est plus critique, le statut pour l'horizon 10 ans peut être retenu.

Le tableau 20 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 20 – Établissement des statuts de l'indicateur EP-8 — Protection contre l'incendie – Mesures ou simulation**

Statut	Cote	Protection contre l'incendie État actuel ( $Q_{\text{Disponible}}/Q_{\text{Requis}}$ )	Protection contre l'incendie sur un horizon futur de 10 ans ( $Q_{\text{Disponible}}/Q_{\text{Requis}}$ )
Excellent	1	Plus de 100 %	Sans objet
Bon	2	> 80 à 100 %	> 70 à 100 %
Moyen	3	> 70 à 80 %	≥ 50 à 70 %
Mauvais	4	≥ 50 à 70 %	Moins de 50 %
Très mauvais	5	Moins de 50 %	Sans objet

#### 4.2.9 Indicateur EP-9 — Pression statique — Étude

Catégorie : *Fonctionnel*

Exigence : *Complémentaire*

Niveau : *Localisé*

#### Objectif de l'indicateur EP-9

Cet indicateur vise l'identification des segments de conduite d'eau potable causant un problème de pression dans le réseau de distribution.

#### Justification et interprétation

Les segments considérés déficients doivent être identifiés à partir des résultats d'une étude hydraulique ou d'un balancement hydraulique. À noter que ces segments, pris de façon isolée, peuvent être en bon état, mais leur fonctionnement à l'intérieur du maillage du réseau peut être déficient.



Les problèmes de pression statique actuels ou futurs peuvent être observés ailleurs que sur le segment déficient. Le statut qui sera assigné au segment déficient (ou résolvant la problématique) est le même statut que celui inscrit à l'indicateur EP-7, où la problématique a été observée.

Il est toutefois important de noter que certaines problématiques pourraient être résolues par la mise en place d'équipements de surpression, de régulation de pression, de bouclage ou d'autres interventions plutôt qu'une intervention sur les conduites. Dans de tels cas, la recommandation devra être précisée dans le plan d'intervention.

#### **4.2.10 Indicateur EP-10 — Protection contre l'incendie — Étude**

*Catégorie : Fonctionnel*

*Exigence : Complémentaire*

*Niveau : Localisé*

#### **Objectif de l'indicateur EP-10**

Cet indicateur vise l'identification des segments de conduite d'eau potable causant des lacunes de protection contre l'incendie, selon les résultats d'une étude hydraulique.

#### **Justification et interprétation**

Les segments considérés déficients doivent être identifiés à partir des résultats d'une étude d'ingénierie ou d'un balancement hydraulique. Tel que mentionné précédemment, il est important de noter que ces segments, pris de façon isolée, peuvent être en bon état, mais leur fonctionnement à l'intérieur du maillage du réseau peut être déficient.

Les problèmes de débits actuels et futurs disponibles pour la protection contre l'incendie peuvent être observés ailleurs que sur le segment déficient. Le statut qui sera assigné au segment déficient (ou résolvant la problématique) est le même statut que celui inscrit à l'indicateur EP-8, où la problématique a été observée. Si la solution n'identifie pas un segment comme étant déficient, mais consiste toutefois en un bouclage par l'ajout d'un nouveau segment de conduite, par exemple, une recommandation particulière devra être formulée en conséquence.

Les recommandations qui découleraient d'une lacune de protection contre l'incendie, en particulier si des modifications majeures s'avéraient requises sur le réseau d'eau potable, devraient considérer et envisager des mesures de protection aux bâtiments telles que l'ajout de gicleurs, de murs coupe-feu ou autres, pour réduire le débit requis pour la protection contre l'incendie.

#### **4.2.11 Indicateur EP-11 — Qualité de l'eau — Étude**

*Catégorie : Fonctionnel*

*Exigence : Complémentaire*

*Niveau : Localisé*

##### **Objectif de l'indicateur EP-11**

Cet indicateur vise l'identification des segments de conduite d'eau potable causant un problème de qualité de l'eau, selon les résultats d'une étude hydraulique ou des analyses d'eau.

##### **Justification et interprétation**

Plusieurs paramètres peuvent être évalués selon la nature des problèmes. Le temps de séjour de l'eau potable dans le réseau de distribution dépend généralement de la géométrie et des caractéristiques des composantes du réseau (de la longueur et de la configuration du réseau, des réservoirs trop grands, des conduites surdimensionnées pour la protection contre l'incendie dans un secteur de faible consommation, des bouts morts, etc.) plutôt que d'un segment en particulier. Par ailleurs, une contamination chimique ou bactériologique peut être attribuable à bien d'autres raisons qu'une déficience sur un segment, et il n'est pas toujours évident de l'associer à une conduite particulière du réseau. Les contaminations causées par des bris ou par d'autres interventions ponctuelles ne devraient pas être considérées.

Étant donné qu'il s'agit d'un indicateur localisé, une étude d'ingénierie est donc requise pour justifier, de façon déterminante, un statut mauvais ou très mauvais. Le statut qui sera assigné au segment déficient est le même statut que celui inscrit à l'indicateur EP-4 où la problématique a été observée.

#### **4.3 Indicateurs des conduites d'égouts**

Cette section décrit les quatre indicateurs qui peuvent servir aux fins de l'évaluation des segments de conduite gravitaire d'eaux usées (EU) et d'eaux pluviales (EPL). Les indicateurs pour ces conduites sont résumés au tableau 21 et décrits ci-après. En ce qui concerne les conduites de refoulement, leur évaluation n'est pas balisée, mais elles doivent être traitées dans le cadre du plan d'intervention.

**Tableau 21 – Liste des indicateurs pour les conduites d'égouts**

Identifiant	Indicateur	Catégorie	Exigence	Niveau
EU-1 EPL-1	État structural (Inspection)	St	<b>Req.</b>	Loc.
EU-2 EPL-2	Problème hydraulique — Registre	Fc	Comp.	Sec.
EU-3 EPL-3	Déficiences fonctionnelles (Inspection)	Fc	<b>Req.</b>	Loc.
EU-4 EPL-4	Problème hydraulique — Étude	Fc	Comp.	Loc.

EU = Eaux usées, EPL = Eaux pluviales, Catégorie : St = Structural, Fc = Fonctionnel, Exigence : Req. = Requis, Comp. = Complémentaire; Niveau : Loc. = Localisé, Sec. = Sectoriel.

#### **4.3.1 Indicateurs EU-1 et EPL-1 — État structural**

*Catégorie : Structural*

*Exigence : Requis*

*Niveau : Localisé*

#### **Objectif des indicateurs EU-1 ou EPL-1**

Ces indicateurs visent l'identification des segments de conduite d'égout problématiques, à partir des défauts structuraux observés et de la hiérarchisation des segments.

Les segments de conduite qui doivent être inspectés sont indiqués à la section 3.2.1. Toute nouvelle inspection doit être réalisée selon le programme PACP (CERIU/NASSCO).

#### **Justification et interprétation**

L'inspection d'une conduite, qu'elle soit effectuée visuellement ou par caméra télévisée, permet d'en déterminer l'état structural. L'indicateur d'état structural est basé sur les défauts structuraux observés lors de l'inspection, selon le programme PACP (CERIU/NASSCO).

Pour les inspections réalisées antérieurement à la parution de ce guide, les cotes obtenues par le protocole WRc peuvent être utilisées en équivalence aux niveaux PACP pour établir les statuts de l'indicateur. Dans les cas où la nomenclature CERIU a été utilisée pour codifier les observations, une table de conversion devra être utilisée pour l'établissement des niveaux d'équivalence PACP à utiliser pour obtenir les statuts des segments pour l'indicateur. Dans les autres cas, le visionnement et l'analyse des observations doivent être repris selon le programme PACP (CERIU/NASSCO) pour l'établissement des cotes de l'indicateur.

Le statut du segment est déterminé à partir du niveau de la pire anomalie structurale rencontrée et de sa hiérarchisation. Le pointage rapide PACP des défauts structuraux devrait être inscrit en commentaire au tableau de l'annexe 5 lorsqu'une intervention est recommandée sur une conduite d'égout.

Le tableau 22 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 22 – Établissement des statuts des indicateurs EU-1 et EPL-1 — État structural**

Statut	Cote	Niveau maximal PACP sur un même segment	Niveau maximal PACP sur un même segment	Niveau maximal PACP sur un même segment
		Hiérarchisation Niveau I	Hiérarchisation Niveau II	Hiérarchisation Niveau III
Excellent	1	1	1	1
Bon	2	Sans objet	Sans objet	2
Moyen	3	2	2	3
Mauvais	4	3	3	4
Très mauvais	5	4-5	4-5	5

### Explications supplémentaires

Les défauts à considérer sont les suivants : fissure (C), fracture (F), bris (B), trou (H), effondrement (X), déformation (D), joint (J), dommage à la surface (S), défaillance du revêtement (LF), défaillance de soudure (WF), défaut de réparation ponctuelle (RP) et défauts de conduite en briques, soit les défauts de la famille « Défauts structuraux » du programme PACP (CERIU/NASSCO).

#### 4.3.2 Indicateurs EU-2 et EPL-2 — Problème hydraulique — Registre

*Catégorie : Fonctionnel*

*Exigence : Complémentaire*

*Niveau : Sectoriel*

#### Objectif des indicateurs EU-2 et EPL-2

Ces indicateurs visent l'identification des segments de conduite d'égout aux prises avec des problèmes hydrauliques.

## Justification et interprétation

Le nombre de refoulements (nombre d'événements) observés sur une conduite est un important indicateur de sa déficience hydraulique. Un événement affectant plusieurs résidences est considéré comme un refoulement. Le nombre de refoulements considérés doit être validé par la municipalité. Le registre de refoulements constitue la base de connaissance des problèmes hydrauliques.

Le statut est déterminé par le nombre d'événements de refoulements enregistrés sur le segment de conduite ou par la fréquence de nettoyage requise pour éviter des refoulements. Le statut doit être attribué au segment où le refoulement a été observé ou au segment où le nettoyage est requis.

Le tableau 23 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 23 – Établissement des statuts des indicateurs EU-2 et EPL-2 — Problème hydraulique — Registre**

Statut	Cote	Problème hydraulique
Excellent	1	Aucun
Bon	2	1 nettoyage/an
Moyen	3	2 nettoyages/an
Mauvais	4	1 refoulement ou 3 nettoyages/an ou au moins 1 mise en charge
Très mauvais	5	2 refoulements ou + de 3 nettoyages/an

## Explications supplémentaires

Les refoulements comptabilisés ne devraient comprendre que ceux causés par les conduites, excluant notamment ceux causés par les branchements de service. Les mises en charge hydrauliques des conduites qui atteignent le niveau des sous-sols des bâtiments, mais sans refoulement à l'intérieur des bâtiments, doivent être considérées pour l'identification des problèmes hydrauliques.

Bien qu'ils doivent quand même être répertoriés, les refoulements causés par des événements extrêmes, par exemple par des pluies récurrentes de plus de 25 ans, ne devraient pas être considérés.

### **4.3.3 Indicateurs EU-3 et EPL-3 — Déficiences fonctionnelles**

*Catégorie : Fonctionnel*

*Exigence : Requis*

*Niveau : Localisé*

#### **Objectif des indicateurs EU-3 et EPL-3**

Ces indicateurs visent l'identification des segments de conduite d'égout présentant des problématiques, à partir des défauts fonctionnels observés et de la hiérarchisation des segments.

Les segments de conduites qui doivent être inspectés sont indiqués à la section 3.2.1. Toute nouvelle inspection doit être réalisée selon le programme PACP (CERIU/NASSCO).

#### **Justification et interprétation**

L'inspection d'une conduite, qu'elle soit effectuée visuellement ou par caméra télévisée, permet d'en déterminer l'état fonctionnel. L'indicateur « déficiences fonctionnelles » est basé sur les défauts de nature fonctionnelle, soit d'opération et d'entretien observés lors de l'inspection. Les défauts sont notés selon le programme PACP (CERIU/NASSCO).

Pour les inspections réalisées antérieurement à la parution de ce guide, les cotes obtenues par le protocole WRc peuvent être utilisées en équivalence aux niveaux PACP pour établir les statuts des segments pour cet indicateur. Dans les cas où la nomenclature CERIU a été utilisée pour codifier les observations, une table de conversion devra être utilisée pour l'établissement des niveaux d'équivalence PACP à utiliser pour obtenir les statuts des segments pour cet indicateur. Dans les autres cas, le visionnement et l'analyse des observations doivent être repris selon le programme PACP (CERIU/NASSCO) pour l'établissement des cotes de l'indicateur.

Les cotes sont établies à partir des résultats de l'inspection réalisée selon le programme PACP (CERIU/NASSCO).

Le statut du segment est déterminé à partir du niveau de la pire anomalie fonctionnelle rencontrée et de la hiérarchisation du segment. Le pointage rapide PACP devrait être inscrit en commentaire au tableau de l'annexe 5 lorsqu'une intervention est recommandée sur une conduite d'égout. Seuls les défauts d'opération et d'entretien considérés à la section « explications supplémentaires » doivent être utilisés pour l'établissement du pointage rapide.

Le tableau 24 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 24 – Établissement des statuts des indicateurs EU-3 et EPL-3 — Déficiences fonctionnelles**

Statut	Cote	Niveau maximal PACP sur un même segment Hiérarchisation Niveau I	Niveau maximal PACP sur un même segment Hiérarchisation Niveau II	Niveau maximal PACP sur un même segment Hiérarchisation Niveau III
Excellent	1	1	1	1
Bon	2	Sans objet	Sans objet	2
Moyen	3	2	2	3
Mauvais	4	3	3	4
Très mauvais	5	4-5	4-5	5

### Explications supplémentaires

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, etc.

Les défauts à considérer pour le renouvellement de conduites sont les suivants : racines (R), infiltration (I), incrustation (DAE), niveau d'eau avec bas-fond (MWLS), trace de niveau d'eau élevé (MWM), traverse de conduite (OBS) et alignement (L). Il est à noter que ces défauts n'entraînent pas nécessairement une intervention directe sur le réseau (une infiltration forte localisée peut avoir pour origine une fuite de conduite d'eau potable, et non la nappe phréatique; aussi, une trace de niveau d'eau élevé est souvent causée par des problèmes en aval). Par ailleurs, le défaut « trace de niveau d'eau élevé » ne doit pas être considéré dans le cas d'un réseau pluvial.

#### 4.3.4 Indicateurs EU-4 et EPL-4 — Problème hydraulique — Étude

*Catégorie :* Fonctionnel  
*Exigence :* Complémentaire  
*Niveau :* Localisé

#### Objectif des indicateurs EU-4 et EPL-4

Ces indicateurs visent l'identification des segments de conduite d'égout causant un problème hydraulique sur les réseaux d'égouts. Le segment déficient doit être identifié à partir d'une étude hydraulique.

## Justification et interprétation

Les effets du problème hydraulique peuvent être observés ailleurs que sur le segment en cause, mais le statut doit être attribué au segment déficient causant le problème. Lorsqu'il s'agit d'une problématique de fréquence de nettoyage, le statut qui sera assigné au segment déficient correspond au pire statut des problèmes qu'il va résoudre, soit le même statut inscrit aux indicateurs EU-2 et EPL-2, où la problématique a été observée. La cause du problème occasionnant des nettoyages fréquents doit être indiquée dans la section « commentaires » des annexes 2 ou 3. Lorsqu'il s'agit d'une problématique de refoulement, le statut assigné au segment déficient doit être modulé en fonction du tableau 25. Il est important de spécifier qu'il s'agit de recommandations provenant d'une étude d'ingénierie, dont les bases solides justifient les travaux de façon non équivoque.

Le tableau 25 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 25 – Établissement des statuts des indicateurs EU-4 et EPL-4 — Problème hydraulique – Étude**

Statut	Cote	Fréquence de nettoyage	Problème de capacité actuelle (sanitaire)	Problème de capacité actuelle (pseudo-séparatif, unitaire ou pluvial)	Problème de capacité future sur 10 ans
Excellent	1	Aucun	Capacité $\geq$ 120 % débit théorique	Pluie récurrente de plus de 25 ans	Pluie récurrente de > 10 ans
Bon	2	1 nettoyage/an	Capacité $\geq$ débit théorique et < 120 % du débit théorique	Pluie récurrente de > 10 à 25 ans	Pluie récurrente de > 5 à 10 ans
Moyen	3	2 nettoyages/an	Capacité < débit théorique	Pluie récurrente de > 2 à 10 ans	Pluie récurrente de > 2-5 ans et moins
Mauvais	4	3 nettoyages/an	Capacité < débit théorique avec trace de refoulement	Mise en charge lors d'une pluie récurrente de 2 ans et moins (sans refoulement)	Pluie récurrente de 2 ans et moins
Très mauvais	5	+ de 3 nettoyages/an	Capacité < débit théorique avec refoulement	Refoulement lors d'une pluie récurrente de 2 ans ou moins	Sans objet



## 4.4 Indicateurs des chaussées

Cette section décrit les quatre indicateurs qui peuvent servir à l'évaluation des segments de chaussée.

Les indicateurs pour les chaussées sont résumés au tableau 26 et décrits ci-après.

**Tableau 26 – Liste des indicateurs pour les segments de chaussée**

Identifiant	Indicateur	Exigence
CH-1	État de la surface	Req.
CH-2	Confort au roulement	Comp.
CH-3	Susceptibilité au gel	Comp.
CH-4	Capacité structurale	Comp.

CH : Chaussée, Exigence : Req. = Requis, Comp. = Complémentaire.

### 4.4.1 Indicateur CH-1 — État de la surface

*Exigence : Requis*

#### Objectif de l'indicateur CH-1

Cet indicateur vise l'identification des segments de chaussée problématiques en fonction de l'appréciation des dégradations et des défauts observés à sa surface et de sa hiérarchisation.

#### Justification et interprétation

L'état de la surface constitue un indicateur de premier plan pour évaluer la condition de la chaussée. Le relevé des conditions de la surface d'une chaussée peut se faire manuellement par inspection visuelle ou de manière automatisée à l'aide d'équipements à haut rendement. De façon générale, cette opération permet de définir le type, l'emplacement, l'étendue et la sévérité des différents défauts qui sont présents à la surface de la chaussée.

La méthode de calcul préconisée pour obtenir une valeur située entre 0 et 100 est définie par la norme ASTM D-6433 (Standard Practice for Pavement Condition Surveys). La condition de la surface est déduite à partir de la valeur de l'indice d'état de surface (PCI : Pavement Condition Index) obtenue.

Le tableau 27 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 27 – Établissement des statuts de l'indicateur CH-1 — État de la surface**

Statut	Cote	Indice d'état de surface (PCI)	Indice d'état de surface (PCI)	Indice d'état de surface (PCI)
		Hierarchisation Niveau I	Hierarchisation Niveau II	Hierarchisation Niveau III
Excellent	1	> 90 à 100	> 85 à 100	> 80 à 100
Bon	2	> 80 à 90	> 70 à 85	> 60 à 80
Moyen	3	> 60 à 80	> 50 à 70	> 40 à 60
Mauvais	4	> 40 à 60	> 30 à 50	> 20 à 40
Très mauvais	5	0 à 40	0 à 30	0 à 20

### Explications supplémentaires

Les défauts à considérer sont les suivants : carrelage (alligator cracking), ressuage (bleeding), fissures longitudinales et transversales (longitudinal & transverse cracking), rapiéçage (patching), coupe et tranchées (utility cut patching), nids-de-poule (potholes), orniérage (rutting), désenrobage et arrachement (weathering / ravelling). La sévérité des fissures longitudinales et transversales sera déterminée comme suit : faible (ouverture < 5 mm), moyenne (ouverture de 5 à 20 mm), majeure (ouverture > 20 mm).

#### 4.4.2 Indicateur CH-2 — Confort au roulement

*Exigence : Complémentaire*

#### Objectif de l'indicateur CH-2

Cet indicateur vise l'identification des segments de chaussée problématiques à partir de son confort au roulement et de sa hiérarchisation.

#### Justification et interprétation

L'indice de rugosité internationale (IRI) est une mesure reconnue dans le domaine pour évaluer la qualité d'une chaussée. L'indicateur de confort au roulement est basé sur la mesure de l'IRI obtenue lors d'un relevé spécialisé habituellement réalisé à l'aide d'un profilomètre. En milieu urbain, l'indice IRI peut varier entre 0 et 20 environ. L'utilisateur étant souvent très sensible au confort au roulement, il serait souhaitable de connaître, minimalement, la valeur de l'IRI pour les chaussées de niveau I.

Le tableau 28 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 28 – Établissement des statuts de l'indicateur CH-2 — Confort au roulement**

Statut	Cote	Mesure de l'IRI (m/km)	Mesure de l'IRI (m/km)	Mesure de l'IRI (m/km)
		Hierarchisation Niveau I	Hierarchisation Niveau II	Hierarchisation Niveau III
Excellent	1	≤ 1,5	≤ 2,0	≤ 2,5
Bon	2	> 1,5 à 2,5	> 2,0 à 3,5	> 2,5 à 4,0
Moyen	3	> 2,5 à 4,5	> 3,5 à 5,5	> 4,0 à 6,0
Mauvais	4	> 4,5 à 6,0	> 5,5 à 7,0	> 6,0 à 8,0
Très mauvais	5	> 6,0	> 7,0	> 8,0

#### 4.4.3 Indicateur CH-3 — Susceptibilité au gel

*Exigence : Complémentaire*

##### Objectif de l'indicateur CH-3

Cet indicateur vise l'identification des segments de chaussée problématiques à partir de leur susceptibilité au gel.

##### Justification et interprétation

L'effet du gel se fait sentir sur des chaussées dont la structure est gélive. La désuétude d'une chaussée peut donc également être mesurée par sa susceptibilité au gel. Bien que la susceptibilité au gel d'une chaussée puisse dépendre de nombreux facteurs, le paramètre qui a été retenu aux fins de cette méthode est le différentiel des mesures de l'IRI relevées en période hivernale et en période estivale. Des soulèvements de la surface de la chaussée en période de gel peuvent survenir à la suite de la formation de lentilles de glace dans la structure de la chaussée et dans le sol. La susceptibilité au gel d'une chaussée peut être établie à l'aide d'un profilomètre, en faisant la comparaison des profils mesurés en période hivernale et les profils mesurés en période estivale.

Le tableau 29 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 29 – Établissement des statuts de l'indicateur CH-3 — Susceptibilité au gel**

Statut	Géivité	Cote	$\Delta$ IRI (m/km)
Excellent	Non gélif	1	$\leq 0,75$
Bon	Faible	2	$> 0,75$ à $1,50$
Moyen	Moyenne	3	$> 1,50$ à $2,25$
Mauvais	Élevée	4	$> 2,25$ à $3,0$
Très mauvais	Très élevée	5	$> 3,0$

### Explications supplémentaires

Une appréciation de la susceptibilité au gel selon une échelle ou une méthode différente peut être considérée. La méthode utilisée devra cependant être documentée et justifiée.

#### 4.4.4 Indicateur CH-4 — Capacité structurale

*Exigence : Complémentaire*

#### Objectif de l'indicateur CH-4

Cet indicateur vise l'identification des segments de chaussée problématiques à partir de mesures de capacité structurale et de leur durée de vie résiduelle.

#### Justification et interprétation

La désuétude d'une chaussée peut être mesurée par sa capacité structurale, soit son aptitude à supporter les charges des véhicules qui y circulent, sans présenter une détérioration anormale et accélérée de sa condition. La détermination de la capacité structurale d'une chaussée permet, entre autres, de modéliser les dommages causés à la chaussée par le trafic, de déterminer sa durée de vie structurale résiduelle et d'estimer les besoins en renforcement de la chaussée.

Dans le « classeur chaussées » du Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines, on présente trois techniques non destructives servant à caractériser la capacité et le comportement structural d'une chaussée. De celles-ci, le deflectomètre dynamique à masse tombante (FWD) est la technique non destructive la plus utilisée. Les caractéristiques de l'appareil sont décrites dans la norme ASTM D4694 Standard Test Method for Deflections with a Falling-Weight-Type Impulse Load Device.

Il existe différentes approches pour établir la capacité structurale d'une chaussée à partir des essais FWD. Dans le cadre de l'élaboration d'un plan d'intervention, la méthode d'analyse retenue doit au minimum permettre d'apprécier la durée de vie résiduelle structurale de la chaussée. Comme l'indique le tableau suivant, un statut « très mauvais » ne peut être attribué à un segment de chaussée pour cet indicateur. La durée de vie résiduelle ne peut donc pas être un élément déclencheur d'une intervention de renouvellement de la chaussée.

Le tableau 30 présente l'établissement des statuts.

**Tableau 30 – Établissement des statuts de l'indicateur CH-4 — Capacité structurale en fonction de la durée de vie résiduelle**

Statut	Cote	Durée de vie résiduelle
Excellent	1	> 25 ans
Bon	2	> 15 à 25 ans
Moyen	3	> 5 à 15 ans
Mauvais	4	0 à 5 ans
Très mauvais	Sans objet	Sans objet

## 5 MÉCANISME D'ÉTABLISSEMENT DES INFRASTRUCTURES PRIORITAIRES

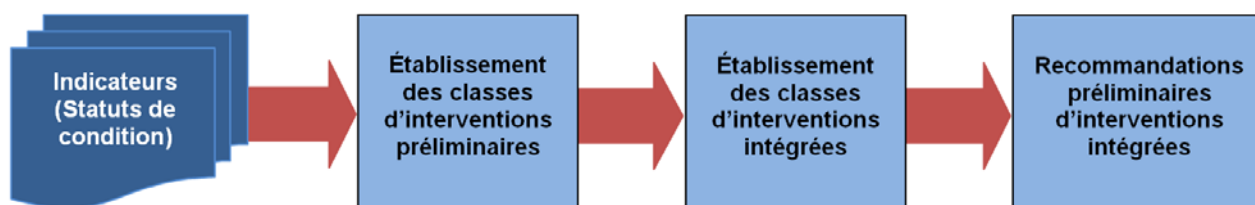
### 5.1 Mécanisme préconisé

La démarche retenue vise principalement à identifier les infrastructures qui nécessitent une attention immédiate, principalement celles ayant obtenu un statut « très mauvais ». Cette démarche préconise l'utilisation de grilles décisionnelles simples, basées sur les cotes déterminées pour les indicateurs de la section précédente.

Le mécanisme préconisé comporte 3 étapes qui sont détaillées dans les sections suivantes. Ces étapes sont :

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

Tel qu'illustré à la figure 3, le mécanisme préconisé avec ces étapes conduit éventuellement à l'élaboration d'une liste d'interventions (auscultation, études, travaux) à travers une séquence de priorisation.



Statut	Cote	Appréciation de l'indicateur de condition
Inconnu		Condition inconnue
Excellent	1	Condition optimale
Bon	2	Condition acceptable
Moyen	3	Condition tolérable
Mauvais	4	Condition préoccupante
Très mauvais	5	Condition nécessitant une attention immédiate

Classe d'intervention	Intervention
A	Aucune intervention
B	Étude ou auscultation requise
C	Intervention souhaitable
D	Attention immédiate

Figure 3 – Schéma du mécanisme d'établissement des infrastructures prioritaires

## 5.2 Étape 1 : Établissement des classes d'interventions préliminaires

La première étape du mécanisme d'établissement des infrastructures prioritaires est la détermination d'une classe d'interventions préliminaires en fonction des statuts obtenus pour les indicateurs. Une classe d'interventions est donc à déterminer pour chaque segment de chacun des réseaux évalués.

Les classes d'interventions sont présentées de façon sommaire au tableau 31.

**Tableau 31 – Liste des classes d'interventions sur les segments**

Classe d'interventions	Intervention
A	Aucune intervention, maintien ou entretien préventif
B	Étude ou auscultation requise
C	Intervention souhaitable
D	Attention immédiate

### Explications supplémentaires

La première série de règles fixe les critères d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour chacun des segments des différentes infrastructures. Tous les indicateurs sont visés par les règles. Cependant, il est important de rappeler que les indicateurs sectoriels ne peuvent engendrer que des classes d'interventions A pour « aucune intervention, maintien ou entretien préventif » ou B pour « étude ou auscultation requise », alors que les indicateurs localisés peuvent engendrer toutes les classes d'interventions (A, B, C et D).

À noter que la classe D « attention immédiate » n'implique pas nécessairement une intervention de renouvellement de conduite, mais indique seulement qu'une attention doit être apportée dès que possible à la situation afin de déterminer l'intervention appropriée.

La classe C « intervention souhaitable » est, quant à elle, attribuée à une infrastructure dans une condition préoccupante.

#### 5.2.1 Règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de conduite d'eau potable

Cette section présente les règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires spécifiques aux conduites d'eau potable. Chacun des segments de conduite d'eau potable doit être évalué en fonction des règles présentées ci-après. Le résultat sera compilé dans la colonne « **classes d'interventions préliminaires** » du tableau de l'**annexe 1**.

Les règles qui s'appliquent sont :

- si un segment possède au moins un indicateur localisé ayant une cote de 5, une classe D pour « attention immédiate » lui est assignée;
- si un segment possède au moins un indicateur localisé avec une cote de 4, une classe C pour « intervention souhaitable » lui est assignée. Un segment qui a obtenu une classe C et qui a une cote de 5 pour un indicateur sectoriel pourrait obtenir une classe D s'il s'avère, après analyse, que ce segment est effectivement la source du problème fonctionnel relevé. Il est souhaitable de réaliser cette analyse dans le cadre du PI;
- si tous les indicateurs localisés d'un segment ont une cote inférieure à 4 et qu'un de ses indicateurs sectoriels a une cote de 4 ou 5, une classe B pour « étude ou auscultation requise » lui est assignée;
- dans tous les autres cas (cotes de 1, 2 et 3), une classe A pour « aucune intervention, maintien ou entretien préventif » est assignée au segment.

La schématisation des règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de conduite d'eau potable est présentée à la figure 4.

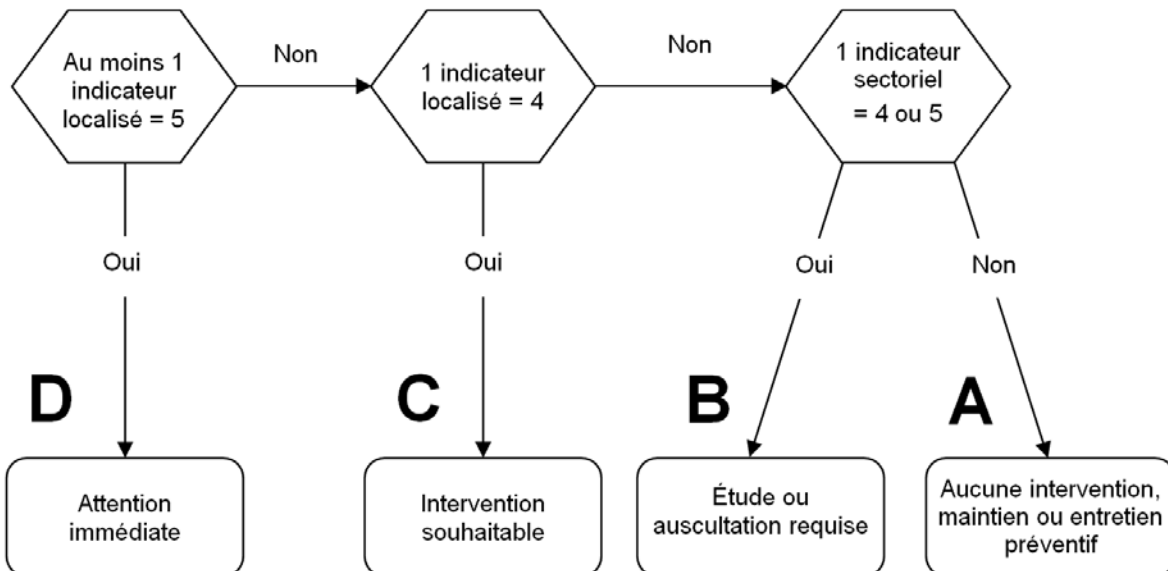


Figure 4 – Schéma des règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de conduite d'eau potable



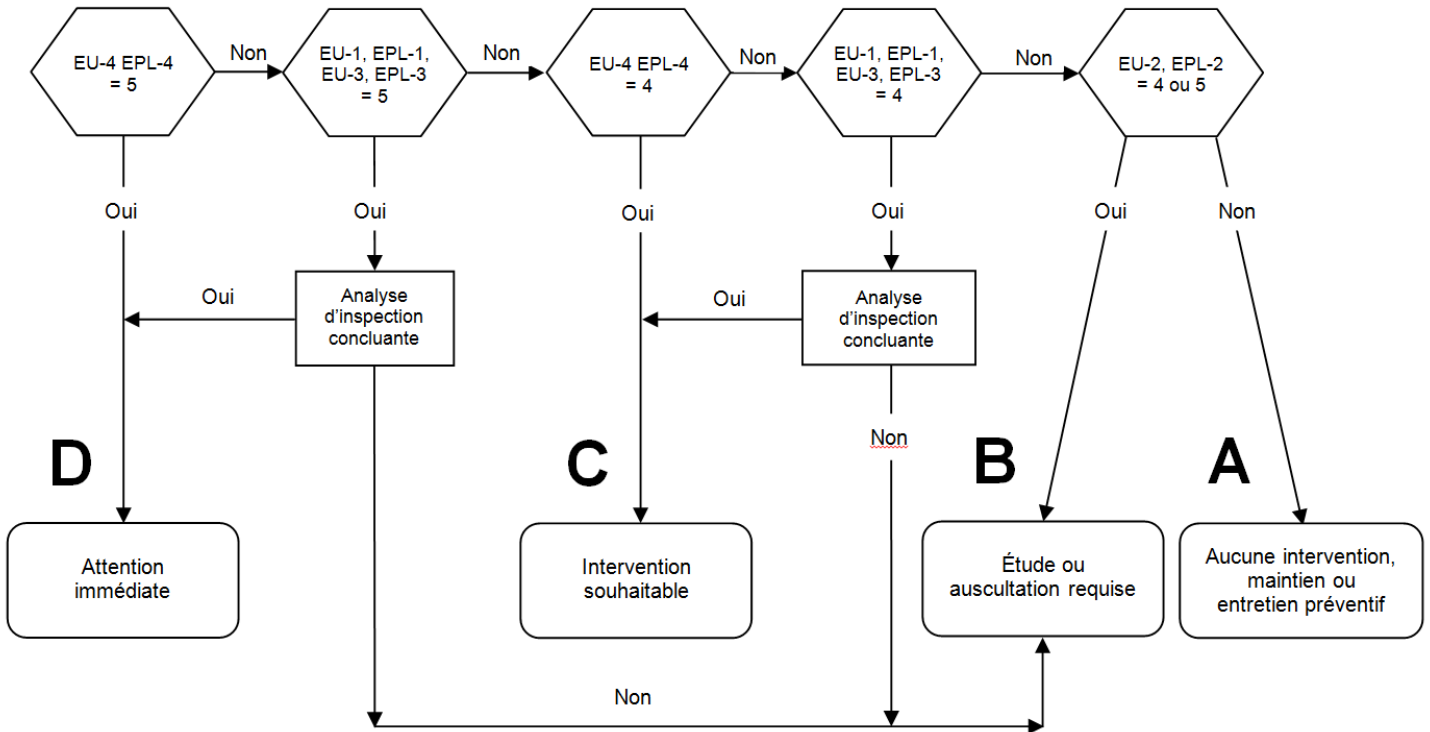
## 5.2.2 Règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de conduite d'égout

Cette section présente les règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires spécifiques aux conduites d'égouts. Chacun des segments de conduite d'eaux usées ou d'eaux pluviales doit être évalué en fonction des règles présentées ci-après. Le résultat sera compilé dans la colonne « classes d'interventions préliminaires » des tableaux des annexes 2 ou 3.

Les règles qui s'appliquent sont :

- si un segment possède une cote de 5 pour un des indicateurs EU-4 ou EPL-4, une classe D pour « attention immédiate » lui est assignée;
- si un segment possède une cote de 5 pour un des indicateurs EU-1, EPL-1, EU-3 ou EPL-3 et que l'analyse de l'inspection est concluante, comme définie à la section 5.4.1, une classe D pour « attention immédiate » lui est assignée. Si l'analyse de l'inspection n'est pas concluante, une classe B pour « étude ou auscultation requise » lui est assignée;
- si un segment possède une cote de 4 pour un des indicateurs EU-4 ou EPL-4, une classe C pour une « intervention souhaitable » lui est assignée;
- si un segment possède une cote de 4 pour un des indicateurs EU-1, EPL-1, EU-3 ou EPL-3 et que l'analyse de l'inspection est concluante, comme définie à la section 5.4.1, une classe C pour « intervention souhaitable » lui est assignée. Si l'analyse de l'inspection n'est pas concluante, une classe B pour « étude ou auscultation requise » lui est assignée;
- si tous les indicateurs localisés d'un segment ont une cote inférieure à 4 et que la cote de l'indicateur sectoriel (EU-2 ou EPL-2) est de 4 ou 5, une classe B pour « étude ou auscultation requise » lui est assignée;
- dans tous les autres cas (cotes de 1, 2 et 3), une classe A pour « aucune intervention, maintien ou entretien préventif » lui est assignée.

La schématisation des règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de conduite d'égout est présentée à la figure 5.



**Figure 5 – Schéma des règles d’assignation des classes d’interventions préliminaires pour les segments de conduite d’égout**

### 5.2.3 Règles d’assignation des classes d’interventions préliminaires pour les segments de chaussée

Cette section présente les règles d’assignation des classes d’interventions préliminaires spécifiques aux chaussées. Chacun des segments de chaussée doit être évalué en fonction des règles présentées ci-après. Le résultat sera compilé dans la colonne « classes d’interventions préliminaires » du tableau de l’annexe 4.

Les règles qui s’appliquent sont :

- si un segment possède au moins un indicateur ayant une cote de 5, une classe D pour « attention immédiate » lui est assignée;
- si un segment possède au moins un indicateur ayant une cote de 4, une classe C pour « intervention souhaitable » lui est assignée;
- dans tous les autres cas (cotes de 1, 2 et 3), une classe A pour « aucune intervention, maintien ou entretien préventif » est assignée au segment.

Le schéma des règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de chaussée est présenté à la figure 6.

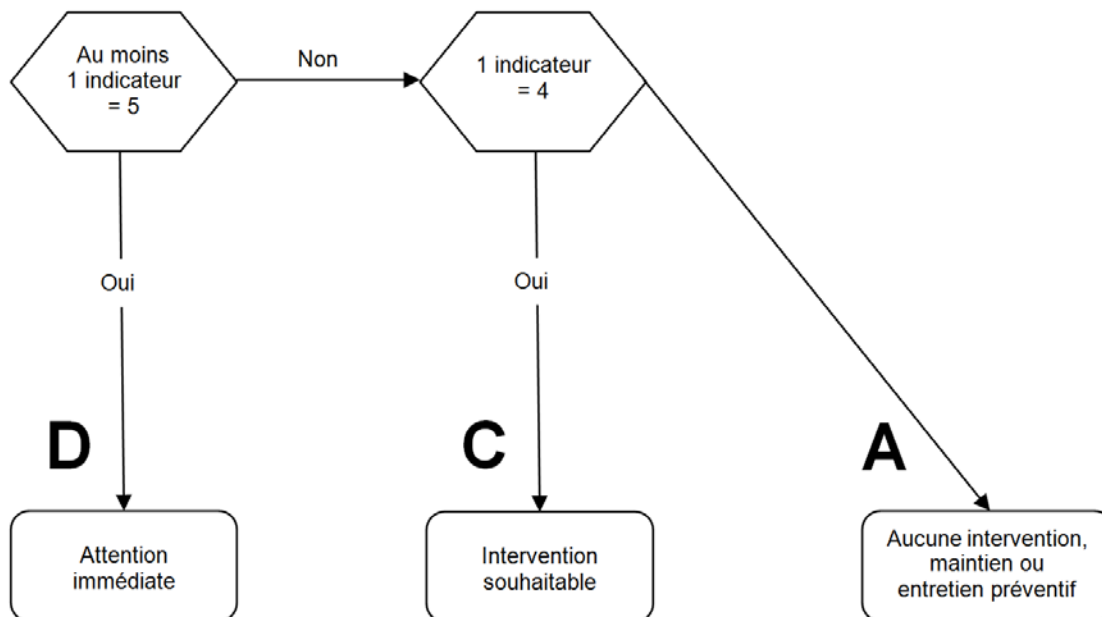


Figure 6 – Schéma des règles d'assignation des classes d'interventions préliminaires pour les segments de chaussée

### 5.3 Étape 2 : Établissement des classes d'interventions intégrées

La deuxième étape du mécanisme est l'établissement d'une classe d'interventions intégrées pour chaque segment d'infrastructure, en tenant compte des autres segments d'infrastructure présents dans le même tronçon.

Les règles suivantes s'appliquent pour l'assignation des classes d'interventions intégrées des segments d'infrastructure d'un tronçon intégré :

- un segment de classe d'interventions préliminaires C passe à une classe d'interventions intégrées D s'il se trouve dans un tronçon intégré comprenant un segment de classe d'interventions préliminaires D;
- tous les autres segments conservent leur classe d'interventions.

Lorsqu'il y a plus d'un segment d'un même réseau dans un tronçon intégré (ex. : deux conduites d'eau potable parallèles), ces segments doivent être traités distinctement pour chacun des indicateurs concernés et apparaître aux tableaux des annexes 1 à 3. La classe d'interventions du pire segment devra être reportée au tableau de l'annexe 5.

## 5.4 Étape 3 : Recommandations préliminaires d'interventions intégrées

Une recommandation préliminaire doit être produite pour tous les segments de classe d'interventions **intégrées D**, ainsi que pour tous les segments de classe d'interventions **intégrées B**.

Une estimation sommaire du coût des interventions doit également être fournie au tableau de l'annexe 5 pour chaque segment de classe d'interventions **intégrées D**. Le coût doit inclure les frais contingents. À cette étape, l'estimation offre une très faible précision et il faut le mentionner dans le rapport du PI.

Comme les seules recommandations possibles pour les segments de classe B sont des études, des inspections ou des analyses et que ces segments ont une cote de 4 ou 5, il est important qu'elles soient effectuées à très court terme pour confirmer et préciser la localisation et/ou la nature des interventions requises. C'est d'autant plus important que les classes d'interventions des segments concernés et des segments de classe C situés dans les mêmes tronçons pourront aussi être modifiées à la suite de ces investigations. Par ailleurs, si un segment a obtenu une classe B à cause d'un indicateur sectoriel et que l'étude requise a été réalisée et a révélé que l'intervention requise est ailleurs, la solution devra être indiquée dans la colonne « commentaires » du tableau des annexes 1, 2 ou 3 de ce segment.

Une estimation du coût des interventions possibles pour les segments de conduite d'égout de classe B dont l'analyse d'inspection n'est pas concluante (cote de statut 4 ou 5 pour les indicateurs EU-1, EPL-1, EU-3 ou EPL-3) devra être produite pour évaluer les besoins d'investissement qui pourraient être requis à court terme. Les coûts de ces interventions devront être clairement indiqués au tableau 32, et ce, de façon distincte. Tel que précisé à la section 5.4.1, ces interventions demeureront toutefois à confirmer par une analyse concluante des résultats d'inspection.

### 5.4.1 Interventions sur les conduites d'égouts

**À l'exception de certains cas particuliers et justifiés, une recommandation de renouvellement d'un segment de conduite d'égout doit reposer sur l'inspection de toute sa longueur ou d'une partie importante de celle-ci, et sur une analyse concluante des résultats d'inspection réalisée par un ingénieur.** Une analyse est concluante si elle permet de déterminer la nature et l'ampleur de l'intervention requise sur toute la longueur du segment de conduite, sans qu'une autre inspection ou étude soit requise. Cette analyse doit être confirmée à l'endroit approprié aux tableaux des annexes 2 et 3.

Les interventions possibles sur un segment d'égout sont nombreuses. Les interventions sont analysées tout d'abord section par section. Voici quelques cas de figure d'interventions sur une section :

- réhabilitation ponctuelle ou partielle;
- remplacement ponctuel ou partiel;
- réhabilitation complète;
- remplacement complet;
- remplacement local suivi d'une réhabilitation complète.

Le document « Réseaux d'égouts : pathologies, diagnostics et interventions », qui est disponible sur le site Web du MAMROT, peut être d'une aide dans l'élaboration des interventions.

Enfin, il est bon de rappeler que plusieurs défauts fonctionnels, tels que mentionnés à la section 4.3.3, relèvent d'un programme d'entretien plutôt que d'un programme de renouvellement de conduites. L'analyse devra en tenir compte lors des recommandations.

#### **5.4.2 Ordonnancement des infrastructures prioritaires**

Tel que mentionné précédemment, le présent guide permet principalement d'identifier les infrastructures prioritaires, c'est-à-dire celles qui demandent une attention à court terme. L'ordonnancement de ces infrastructures prioritaires entre elles est laissé aux municipalités. À titre indicatif, la hiérarchisation et la présence de plus d'une infrastructure de classe D dans un même tronçon pourraient servir à ordonnancer les infrastructures. Aussi, la profondeur d'une infrastructure devrait être considérée, car sa défaillance risque d'entraîner la défaillance des infrastructures situées au-dessus.

#### **5.4.3 Interventions sur des conduites fragiles en raison de leur localisation**

La localisation et le matériau d'une conduite peuvent faire en sorte que son remplacement soit justifié, même si son état n'est pas très mauvais. En effet, l'expérience a démontré que certaines conduites résistent mal à des travaux qui sont effectués à proximité. Il s'agit de conduites d'égouts en béton non armé, en grès et en TTOG, ainsi que des conduites d'eau potable en fonte grise.

Le remplacement de ces conduites « fragiles » peut être considéré comme prioritaire si la conduite se retrouve dégagée par une excavation requise pour une intervention jugée prioritaire (classe D) sur une autre infrastructure ou à moins d'un mètre de celle-ci. Une analyse considérant les techniques de réhabilitation comme alternatives au remplacement devrait toutefois être réalisée.

Si ces informations sont disponibles lors de l'élaboration du PI, elles peuvent être indiquées dans la colonne « commentaires » du tableau de l'annexe 5 pour justifier des interventions sur des conduites qui ne sont pas de classe D.

Les conduites constituées d'autres matériaux peuvent généralement être conservées. S'il y a lieu, des mesures peuvent être prises pour assurer leur protection lors de la réalisation des travaux.

#### **5.4.4 Interventions stratégiques non prioritaires**

Selon des enjeux et des objectifs visant une gestion proactive des actifs pour intervenir au moment opportun et rendre les investissements plus efficaces, les recommandations d'interventions pourraient viser d'autres segments d'infrastructures que ceux de classe D. Ces recommandations devront cependant être justifiées et appuyées par une analyse économique qui démontre leur rentabilité.

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

Afin d'estimer le total des besoins annuels pour le maintien d'actifs pour les conduites d'eau potable, d'eaux usées et d'eaux pluviales au tableau 32, il est nécessaire de calculer ces besoins pour chaque segment identifié aux tableaux des annexes 1, 2 et 3. 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. Ce calcul permet de considérer également le rattrapage du déficit. La valeur de remplacement est le montant nécessaire pour le remplacement des immobilisations à la valeur présente du marché. Les accessoires sur les réseaux comme les puisards, les regards, les vannes et les poteaux d'incendie doivent être considérés, mais les installations ponctuelles telles que les stations de pompage et chambres de mesure ne doivent pas l'être.

## **6 PLANIFICATION ET PROGRAMMATION À RÉALISER APRÈS LA PRODUCTION DU PLAN D'INTERVENTION**

Le plan d'intervention n'est pas une fin en soi, mais il est le point de départ d'une planification plus détaillée des projets afin d'en arriver à la réalisation de travaux.

Cette section ne vise pas la préparation du plan d'intervention comme telle, mais présente de façon très générale, à titre d'information, les gestes à poser par la municipalité pour y donner suite.

### **6.1 Planification à la suite du plan d'intervention**

Le plan d'intervention identifie des infrastructures prioritaires qui nécessitent des interventions à réaliser à court terme, soit sur un horizon de moins de cinq ans. Les interventions recommandées sont préliminaires et doivent, en général, être confirmées par des analyses ou des relevés plus détaillés. De plus, les équipements et autres infrastructures qui se trouvent dans la même emprise de rue ne seront généralement pris en compte que lors de la programmation des interventions.

Une planification à long terme devrait aussi être élaborée pour permettre d'intervenir à des stades de dégradation moins avancés ou à des moments plus opportuns, selon l'état des infrastructures, pour optimiser les investissements.

### **6.2 Programmation des interventions**

À la suite de l'élaboration du plan d'intervention, les municipalités doivent planifier la réalisation des travaux à court terme de façon plus précise, en indiquant notamment l'ordre de réalisation et l'échéancier pour leurs infrastructures nécessitant des interventions immédiates et des interventions souhaitables.

Les municipalités préparent déjà un plan triennal d'immobilisation (PTI) qui contient, entre autres, l'ensemble des travaux d'infrastructures planifiés ou convenus avec le conseil municipal. À partir du plan d'intervention, les interventions priorisées devraient faire l'objet d'une étude de faisabilité, incluant une estimation budgétaire qui tient compte des particularités du projet, avant de se retrouver dans un plan triennal d'immobilisation.

L'étude de faisabilité doit aussi tenir compte d'autres besoins de reconstruction des réseaux, comme, par exemple, pour les réseaux câblés des services publics (aussi appelés réseaux techniques urbains ou RTU). Lors de cette programmation, les divers équipements et accessoires des réseaux doivent faire l'objet de décisions d'intervention quant à leur reconstruction, leur remplacement ou leur mise à jour.

Ces équipements ou accessoires incluent notamment :

- les bordures, les trottoirs, les îlots séparateurs et les îlots de verdure;
- les vannes de réseau et les chambres de vannes;
- les poteaux d'incendie;
- les branchements de service des bâtiments;
- les regards et les puisards;
- les réseaux d'éclairage, d'électricité et les boucles des feux de circulation;
- les massifs et les tranchées des réseaux techniques urbains (RTU).

Bien que ces équipements ne font pas partie des infrastructures ciblées par le plan d'intervention, ils feront partie du projet.

### **6.3 Planification des travaux et des projets**

À partir de son identification dans un plan d'intervention, l'intervention devient un projet et doit subir toutes les étapes de bonnes pratiques en matière de gestion de projet. Cela inclut, sans s'y limiter, un contrôle continu des coûts avec la réalisation d'estimations aux différentes étapes d'avancement, ainsi que la préparation et le suivi réaliste des échéanciers de projet.



## 7 LIVRABLES OBLIGATOIRES

Le rapport du plan d'intervention devra contenir les éléments suivants :

- les tableaux des annexes 1, 2, 3, 4 en format Excel pour tous les segments et en format papier pour les segments présentant des classes d'interventions de B, C ou D. Les segments doivent être présentés par classement croissant des identificateurs des tronçons intégrés;
- le tableau de l'annexe 5 en format Excel pour tous les tronçons intégrés et en format papier pour les tronçons intégrés présentant des classes d'interventions intégrées de B, C ou D. Les tronçons intégrés doivent être présentés par classement croissant de leur identificateur;
- les indicateurs complémentaires non utilisés n'ont pas à être présentés dans le tableau;
- les informations demandées au tableau 32;
- la provenance et l'appréciation de la fiabilité des données utilisées pour noter les indicateurs;
- un résumé des problèmes identifiés sur les infrastructures;
- des recommandations d'activités pour assurer la mise à jour des données et la réalisation des programmes de relevés et d'auscultation permettant de compléter les données actuelles, dont le programme d'inspection télévisée des conduites d'égouts sur dix ans;
- un plan de localisation des segments prioritaires indiquant clairement les numéros d'identification du tronçon intégré correspondant;
- des plans d'ensemble des réseaux existants et un plan des tronçons intégrés et de leur numéro d'identification. Pour les réseaux d'égouts, le sens d'écoulement et la localisation des regards devraient être montrés. Les parties des réseaux non étudiées par le PI, telles que les conduites récentes, doivent également être représentées sur les plans.

### **Tableau eau potable (annexe 1)**

Pour les indicateurs localisés EP-9, EP-10 et EP-11, une cote sera assignée seulement pour les segments où une intervention est recommandée pour résoudre un problème identifié par un indicateur sectoriel correspondant (EP-4, EP-7 et EP-8). La cote assignée aura la même valeur que celle assignée pour l'indicateur sectoriel correspondant.

Par ailleurs, si un segment a obtenu une classe B à cause d'un indicateur sectoriel (EP-4, EP-7 et EP-8) et que l'étude requise a été réalisée et a révélé que l'intervention requise est ailleurs, la solution devra être indiquée dans la colonne « commentaires » du tableau de l'annexe 1 pour ce segment.

### **Tableaux égouts (annexes 2 et 3)**

Pour les indicateurs localisés EU-4 et EPL-4, une cote sera assignée seulement pour les segments où une intervention est recommandée pour résoudre un problème identifié par un indicateur sectoriel correspondant (EU-2 et EPL-2). La cote assignée aura la même valeur que celle assignée pour l'indicateur sectoriel correspondant lorsqu'il s'agit d'une problématique de fréquence de nettoyage. Lorsqu'il s'agit d'une problématique de refoulement, la cote assignée au segment déficient doit être modulée en fonction du tableau 25.

Par ailleurs, si un segment a obtenu une classe B à cause d'un indicateur sectoriel correspondant (EU-2 et EPL-2) et que l'étude requise a été réalisée et a révélé que l'intervention requise est ailleurs, la solution devra être indiquée dans la colonne « commentaires » du tableau des annexes 2 ou 3 pour ce segment.

Si l'évaluation d'une conduite ou d'un groupe de conduites est jugée non nécessaire, par exemple pour les conduites récentes sans problématique évidente, « N/N » (pour non nécessaire) devrait être inscrit dans les colonnes des indicateurs EU-1, EPL-1, EU-3 et EPL-3. Ceci permettra de différencier ce qui est non disponible, mais qui serait souhaitable versus ce qui n'est pas nécessaire.

### **Tableau tronçons intégrés (annexe 5)**

Dans le cas où une infrastructure est absente, inscrire S.O. (pour sans objet) dans les colonnes « classes d'interventions intégrées » et « interventions préliminaires ».

**Tableau 32 – Informations obligatoires à fournir avec le plan d'intervention**

Municipalité :			
Code géo :			
<b>Conduites d'eau potable</b>			
	population desservie		un.
Longueur totale de conduites d'alimentation			m
Longueur totale de conduites de distribution			m
Longueur de conduites d'eau potable avec une classe d'interventions intégrées D			m
Longueur de conduites d'eau potable avec une classe d'interventions intégrées C			m
Total des coûts estimés pour les interventions recommandées sur les conduites avec une classe d'interventions intégrées D (1)			\$
Total des besoins annuels pour le maintien d'actifs (2)			\$
<b>Conduites d'eaux usées</b>			
	population desservie		un.
Longueur totale de conduites de collecte :	sanitaire		m
	unitaire		m
	pseudo-séparatif		m
Longueur totale de conduites d'interception :			m
Longueur de conduites d'eaux usées avec une classe d'interventions intégrées D			m
Longueur de conduites d'eaux usées avec une classe d'interventions intégrées C			m
Total des coûts estimés pour les interventions recommandées sur les conduites avec une classe d'interventions intégrées D (3)			\$
Total des coûts estimés pour les interventions possibles (conduites de classe B dont l'analyse d'inspection n'est pas concluante) (4)			\$
Total des besoins annuels pour le maintien d'actifs (5)			\$
<b>Conduites d'eaux pluviales</b>			
Longueur totale de conduites			m
Longueur de conduites d'eaux pluviales avec une classe d'interventions intégrées D			m
Longueur de conduites d'eaux pluviales avec une classe d'interventions intégrées C			m
Total des coûts estimés pour les interventions recommandées sur les conduites avec une classe d'interventions intégrées D (6)			\$
Total des coûts estimés pour les interventions possibles (conduites de classe B dont l'analyse d'inspection n'est pas concluante) (7)			\$
Total des besoins annuels pour le maintien d'actifs (8)			\$
<b>Chaussées</b>			
Longueur totale de chaussées appartenant à la municipalité			m
Longueur totale de chaussées ayant des conduites dans son emprise			m
Longueur de chaussées avec une classe d'interventions intégrées D			m
Longueur de chaussées avec une classe d'interventions intégrées C			m
Total des coûts estimés pour les interventions recommandées sur les chaussées avec une classe d'interventions intégrées D (9)			\$
Somme des coûts estimés pour les interventions recommandées sur les infrastructures avec une classe d'interventions intégrées D (1 + 3 + 6 + 9)			\$
Somme des coûts estimés pour les interventions possibles (4 + 7)			\$
Somme des besoins annuels pour le maintien d'actifs (2 + 5 + 8)			\$
Signature de l'ingénieur			
Date			

Note 1 : Les coûts estimés pour les interventions pour chacune des interventions recommandées (1, 3, 6 et 9) proviennent des coûts inscrits à l'annexe 5 (synthèse des tronçons intégrés)

Note 2 : Les besoins annuels pour le maintien d'actifs (2, 5 et 8) proviennent des coûts inscrits aux annexes 1, 2 et 3.



## **ANNEXES**



# ANNEXE 1 – SYNTHÈSE DES SEGMENTS DE CONDUITE D'EAU POTABLE

DONNÉES REQUISES												INDICATEURS (EP : Eau potable)														
Identificateur du tronçon intégré	Identificateur du segment	Localisation – Nom de la rue du tronçon intégré	Localisation – Début du tronçon intégré	Localisation – Fin du tronçon intégré	Type de conduite Alimentation (A), Distribution (D)	Matériau	Diamètre (mm)	Longueur du segment (m)	Année de construction (d'installation)	Année de réhabilitation	Type de réhabilitation Structurale (S), Non structurale (NS)	Hiérarchisation – Impact Important (I), Moyen (II), Faible (III)	EP-1 Nombre de réparations	EP-2 Taux de réparations	EP-3 Durée de vie écoulée	EP-4 Qualité et pression d'eau - Registre	EP-5 Perte d'épaisseur relative de la paroi	EP-6 Susceptibilité au gel	EP-7 Pression statique - Mesures	EP-8 Protection contre l'incendie - Mesures	EP-9 Pression statique - Étude	EP-10 Protection contre l'incendie - Étude	EP-11 Qualité de l'eau - Étude			
													Nombre de réparations (Requis)		Cote (Requis)	Nombre de réparations (Requis)	Taux de réparations (Requis)	Cote (Requis)	Cote	Cote	Cote	Cote	Cote	Cote	Cote	
												Classes d'interventions préliminaires A : Aucune, maintien ou entretien préventif B : Étude ou auscultation requise C : Intervention souhaitable D : Attention immédiate														
												Intervention préconisée sur le segment ou la section <sup>1</sup> (optionnel selon les besoins des municipalités)														
												Durée de vie restante (inscrire « 1 » si la durée de vie utile est atteinte)														
												Valeur (en \$) de remplacement														
												Besoins annuels pour le maintien d'actifs (valeur (en \$) de remplacement/durée de vie restante)														
												Commentaires ou notes explicatives														

<sup>1</sup> Eau potable : Aucune (AUC), Réhabilitation (RH), Remplacement (R), Étude (ET), Auscultation (AUS), Entretien préventif (EP), Autres (AUT)

<sup>2</sup> Se référer à la section 5.4.5





## ANNEXE 2 – SYNTHÈSE DES SEGMENTS DE CONDUITE D'EAUX USÉES

DONNÉES REQUISES												INDICATEURS (EU : Eaux usées)				Besoins annuels (maintien d'actifs) <sup>3</sup>							
Identificateur du tronçon intégré												Cote (Requis)	EU-1 État structural — Inspection	Cote	EU-2 Problème hydraulique — Registre EU-3 Déficiences fonctionnelles — Inspection	Cote	EU-4 Problème hydraulique — Étude	Classes d'interventions préliminaires A : Aucune intervention, maintien ou entretien préventif B : Étude ou auscultation requise C : Intervention souhaitable D : Attention immédiate  Intervention préconisée sur le segment <sup>2</sup> (optionnel selon les besoins des municipalités)		Durée de vie restante (inscrire « 1 » si la durée de vie théorique est atteinte)	Valeur (en \$) de remplacement	Besoins annuels pour le maintien d'actifs (valeur (en \$) de remplacement/durée de vie restante)	Commentaires ou notes explicatives
Identificateur du segment	Localisation — Nom de la rue du tronçon intégré	Localisation — Début du tronçon intégré	Localisation — Fin du tronçon intégré	Type de conduite (Collecte (C), Interception (I), RC ou RI si conduite de refoulement)	Type d'égout (Sanitaire (S), Unitaire (U), Pseudo-séparatif (PS))	Matériau	Diamètre (mm)	Longueur du segment (m)	Année de construction (d'installation)	Durée de vie écoulée (%)	Année de réhabilitation												

<sup>1</sup> Se référer à la section 5.4.1.

<sup>2</sup> Eaux usées : Aucune (AUC), Analyse (AN), Auscultation (AUS), Étude (ET), Réhabilitation ponctuelle (RHP), Réhabilitation totale (RHT), Remplacement ponctuel (RP), Remplacement total (RT), Entretien préventif (EP), Autres (AUT)

<sup>3</sup> Se référer à la section 5.4.5.



## ANNEXE 3 – SYNTHÈSE DES SEGMENTS DE CONDUITE D’EAUX PLUVIALES

DONNÉES REQUISES													INDICATEURS (EPL : Eaux pluviales)				Besoins annuels (maintien d'actifs) <sup>3</sup>			Commentaires ou notes explicatives		
Identificateur du tronçon intégré	Identificateur du segment	Localisation — Nom de la rue du tronçon intégré	Localisation — Début du tronçon intégré	Localisation — Fin du tronçon intégré	Matériau	Diamètre (mm)	Longueur du segment (m)	Année de construction (d'installation)	Durée de vie écoulée (%)	Année de réhabilitation	Type de réhabilitation Structurale (S), Non structurale (NS)	Inspection	Cote (Requis)	Cote	Cote (Requis)	Cote	Intervention préconisée sur le segment <sup>2</sup> (optionnel selon les besoins des municipalités)	Durée de vie restante (inscrite « 1 » si la durée de vie utile est atteinte)	Valeur (en \$) de remplacement		Besoins annuels pour le maintien d'actifs (valeur (en \$) de remplacement/durée de vie restante)	

<sup>1</sup> Se référer à la section 5.4.1.

<sup>2</sup> Eaux pluviales : Aucune (AUC), Analyse (AN), Auscultation (AUS), Étude (ET), Réhabilitation ponctuelle (RHP), Réhabilitation totale (RHT), Remplacement ponctuel (RP), Remplacement total (RT), Entretien préventif (EP), Autres (AUT)

<sup>3</sup> Se référer à la section 5.4.5.



## ANNEXE 4 – SYNTHÈSE DES SEGMENTS DE CHAUSSEE

DONNÉES REQUISES								INDICATEURS (CH: Chaussée)					Classes d'interventions préliminaires A: Aucune intervention, maintien ou entretien préventif B : Étude requise C : Intervention souhaitable D : Attention immédiate	INTERVENTION PRÉCONISÉE SUR LE SEGMENT <sup>1</sup> (optionnel selon les besoins des municipalités)	COMMENTAIRES OU NOTES EXPLICATIVES
Identificateur du tronçon intégré	Identificateur du segment	Localisation Nom de la rue	Localisation – Début du tronçon intégré	Localisation - Fin du tronçon intégré	Type de chaussée Souple – Rigide – Mixte – En pavé – Gravelée - Autres	Type de route Artère – Collectrice - Rue locale – Ruelle - Voie de service	Longueur (m)	Gestionnaire du tronçon Ville - Arrondissement - Agglomération MTQ	Hiérarchisation Impact Important (I), Moyen (II), Faible (III)	Cote (Requis)	Cote (Requis)	Cote			
		CH-1 État de la surface (requis)		CH-2 Confort au roulement		CH-3 Susceptibilité au gel		CH-4 Capacité structurale							

<sup>1</sup>Chaussée : Aucune (AUC), Réparation ponctuelle (RPO), Repavage (P), Réfection majeure (RFM), Reconstruction partielle (RCP), Reconstruction complète (RCC), Entretien préventif (EP), Autres (AUT)



### ANNEXE 5 – SYNTHÈSE DES TRONÇONS INTÉGRÉS

DONNÉES REQUISES					CLASSES D'INTERVENTIONS INTÉGRÉES DES SEGMENTS (A, B, C, D)				INTERVENTIONS PRÉLIMINAIRES SUR LES SEGMENTS <sup>1</sup> (suite à l'analyse intégrée)				COÛT ESTIMÉ DES INTERVENTIONS PRÉLIMINAIRES					COMMENTAIRES OU NOTES EXPLICATIVES
Identificateur du tronçon intégré	Localisation — Nom de la rue	Localisation — Début	Localisation — Fin	Longueur (m)	Eau potable (EP)	Eaux usées (EU)	Eaux pluviales (EPL)	Chaussée (CH)	Eau potable (EP)	Eaux usées (EU)	Eaux pluviales (EPL)	Chaussée (CH)	Eau potable (EP)	Eaux usées (EU)	Eaux pluviales (EPL)	Chaussée (CH)	TOTAL	

<sup>1</sup> Eau potable : Aucune (AUC), Réhabilitation (RH), Remplacement (R), Étude (ET), Auscultation (AUS), Entretien préventif (EP), Autres (AUT)  
 Eaux usées/pluviales : Aucune (AUC), Analyse (AN), Auscultation (AUS), Étude (ET), Réhabilitation ponctuelle (RHP), Réhabilitation totale (RHT), Remplacement ponctuel (RP), Remplacement total (RT), Entretien préventif (EP), Autres (AUT)  
 Chaussée : Aucune (AUC), Réparation ponctuelle (RPO), Repavage (P), Réfection majeure (RFM), Reconstruction partielle (RCP), Reconstruction complète (RCC), Entretien préventif (EP), Autres (AUT)