

**RERAU**  
Projet national  
Réhabilitation des réseaux d'assainissement urbains

# **GESTION PATRIMONIALE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT URBAINS**

Guide méthodologique

P. Le Gauffre  
C. Joannis  
D. Breyse  
C. Gibello  
J.J. Desmulliez



11, rue Lavoisier  
75008 Paris

LONDRES - PARIS - NEW-YORK

## TABLE DES MATIÈRES

Préambule .....	IX
Contributions à l'ouvrage .....	XI
1. Introduction générale.....	1
<b>PARTIE 1 : PRINCIPES MÉTHODOLOGIQUES GÉNÉRAUX .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Des outils pour l'aide à la gestion des éléments du patrimoine.....</b>	<b>5</b>
2.1 Champ d'application de ce guide méthodologique .....	5
2.2 Les besoins .....	7
2.2.1 L'évaluation menée au Québec .....	7
2.2.2 L'évaluation menée en Grande-Bretagne .....	9
2.2.3 L'évaluation menée en Allemagne .....	10
2.2.4 Évaluations menées en France.....	11
2.3 Les fonctions du tableau de bord proposé .....	14
2.4 Mode d'emploi du guide méthodologique.....	18
<b>3. Modélisation de l'évolution du patrimoine et simulation de stratégies de gestion .....</b>	<b>21</b>
3.1 Comment satisfaire les besoins des gestionnaires ? .....	21
3.1.1 Premier niveau : visualisation et évaluation .....	23
3.1.2 Deuxième niveau : simulation des évolutions .....	23
3.1.3 Troisième niveau : comparaison de stratégies.....	23
3.1.4 Quatrième niveau : modélisation.....	24
3.2 Un prototype de simulateur : pourquoi et comment ? .....	24
3.3 Illustration des fonctionnalités du démonstrateur .....	27
3.3.1 Généralités sur le réseau et la conduite des simulations .....	27
3.3.2 Premier niveau : visualisation (tableau de bord) .....	28
3.3.3 Premier niveau : visualisation - évaluation de la qualité de l'information disponible.....	32
3.3.4 Deuxième niveau : simulation des évolutions .....	34
3.3.5 Troisième niveau : simulation de stratégies de gestion .....	36
3.3.6 Quatrième niveau : modélisation.....	40
3.3.7 Du démonstrateur à un outil opérationnel de simulation .....	45
<b>4. Construction d'un système d'indicateurs de performance.....</b>	<b>49</b>
4.1 Défauts, dysfonctionnements et impacts.....	49
4.2 Les données utilisées en entrée de la méthode .....	51
4.3 Principes de construction des indicateurs .....	53
4.3.1 Indicateurs simples .....	53
4.3.2 Indicateurs composites .....	55

4.4 Estimation des dysfonctionnements à partir de l'état observé ou estimé d'un tronçon.....	56
4.4.1 Estimation des dysfonctionnements à partir de l'état observé .....	56
4.4.2 Estimation des dysfonctionnements à partir de l'état estimé d'un tronçon .....	57
4.5 Indicateurs de vulnérabilité.....	58
4.6 Indicateurs d'impact .....	59
4.6.1 Impacts définis à l'échelle du tronçon .....	59
4.6.2 Impacts définis à l'échelle du secteur .....	60
<b>5. Aide à la construction des programmes d'investigations et de réhabilitations .....</b>	<b>63</b>
5.1 Formation des critères pour la hiérarchisation des inspections et des réhabilitations .....	63
5.2 Hiérarchisation multicritère des investigations et des réhabilitations .....	69
5.2.1 Synthèse des critères d'investigation ou des critères de réhabilitation .....	69
5.2.2 Mise à jour des critères et définition des priorités d'investigations.....	70
5.3 Apports et limites du guide méthodologique pour la définition des problèmes et le choix de solutions de réhabilitation .....	73

## **PARTIE 2 : ÉTUDE DES DYSFONCTIONNEMENTS ET DE LEURS IMPACTS... 77**

<b>6. Indicateurs et critères relatifs aux dysfonctionnements et aux impacts .....</b>	<b>79</b>
6.1 Le dysfonctionnement <i>infiltration</i> (INF).....	81
6.2 Le dysfonctionnement <i>exfiltration</i> (EXF) .....	89
6.3 Le dysfonctionnement <i>réduction de la capacité hydraulique</i> (HYD).....	93
6.4 Le dysfonctionnement <i>débordement</i> (DEB) .....	100
6.5 Le dysfonctionnement <i>déversement</i> (DEV).....	104
6.6 Le dysfonctionnement <i>ensablement</i> (ENS).....	108
6.7 Le dysfonctionnement <i>bouchage</i> (BOU) .....	116
6.8 Le dysfonctionnement <i>dégradation du complexe sol-conduite</i> (DSC).....	124
6.9 Le dysfonctionnement <i>dégradation de la conduite par attaque chimique</i> (ATC).....	128
6.10 Le dysfonctionnement <i>dégradation de la conduite par intrusion de racines</i> (RAC) .....	131
6.11 Le dysfonctionnement <i>dégradation de la conduite par abrasion</i> (ABR) .....	134
6.12 Le dysfonctionnement <i>altération de l'intégrité structurale – effondrement</i> (EFF).....	137
6.13 L'impact <i>pollution des eaux de surface</i> (POL).....	140
6.14 L'impact <i>pollution du sol et des eaux souterraines</i> (PON) .....	142
6.15 L'impact <i>nuisances d'origine hydraulique</i> (NUH) .....	143
6.16 L'impact <i>nuisances diverses (sur le trafic...)</i> (TRA) .....	144
6.17 L'impact <i>dommages au bâti</i> (DOB) .....	144
6.18 Les impacts <i>surcoûts d'exploitation du réseau</i> (CXR) et <i>surcoûts d'exploitation de la         station</i> (CXS).....	145
6.19 L'impact <i>coût de la réduction de la durée de vie des conduites</i> (CDV).....	146

## **PARTIE 3 : PRATIQUES ACTUELLES ET MISE EN ŒUVRE DE L'APPROCHE PROPOSÉE ..... 147**

<b>7. Résultats de l'enquête réalisée auprès de gestionnaires français.....</b>	<b>149</b>
7.1 La connaissance du patrimoine non visitable.....	150
7.2 Les procédures de décision .....	153
7.3 Les échelles de décision .....	156
7.4 L'évaluation de l'efficacité des interventions .....	157

7.5 La programmation des actions .....	157
7.6 Les contours d'un outil d'aide au gestionnaire .....	160
<b>8. Données pour la gestion du patrimoine.....</b>	<b>163</b>
8.1 Orientations pour la gestion des données sur le patrimoine .....	163
8.1.1 Références .....	164
8.1.2 Codification .....	164
8.1.3 Qualité des informations .....	165
8.1.4 Des données aux bases de données .....	166
8.2 Quelles données ? .....	166
8.3 La collecte de données pour l'évaluation des indicateurs .....	174
8.3.1 Cas de la Communauté Urbaine de Strasbourg .....	174
8.3.2 Cas de la Communauté Urbaine du Grand Lyon .....	178
8.3.3 Cas de la Communauté Urbaine de Lille .....	185
<b>PARTIE 4 : EXPÉRIMENTATIONS ET PERSPECTIVES.....</b>	<b>191</b>
<b>9. Expérimentation et évaluation des indicateurs.....</b>	<b>193</b>
9.1 Calage des indicateurs évalués à partir d'une inspection visuelle .....	193
9.2 Étude de la répartition des désordres pour l'orientation vers une réparation ou une rénovation .....	199
9.3 Les fonctions de survie.....	201
9.3.1 La construction des fonctions de survie .....	201
9.3.2 L'utilisation des fonctions de survie.....	203
<b>10. Perspectives.....</b>	<b>205</b>
10.1 Apports du guide méthodologique et développements futurs .....	205
10.1.1 Un cadre de référence .....	205
10.1.2 Calage et validation du système d'indicateurs .....	205
10.2 Outils développés dans le cadre du projet européen CARE-S .....	208
10.3 Des perspectives d'exploitation des données .....	210
<b>ANNEXES.....</b>	<b>213</b>
<b>Annexe 1. Fiches des indicateurs et des critères.....</b>	<b>215</b>
Le dysfonctionnement <i>infiltration</i> et ses impacts .....	224
Le dysfonctionnement <i>exfiltration</i> et ses impacts .....	245
Le dysfonctionnement <i>réduction de la capacité hydraulique</i> et ses impacts.....	257
Le dysfonctionnement <i>débordement</i> et ses impacts .....	272
Le dysfonctionnement <i>déversement</i> et ses impacts .....	281
Le dysfonctionnement <i>ensablement</i> et ses impacts .....	291
Le dysfonctionnement <i>bouchage</i> et ses impacts .....	307
Le dysfonctionnement <i>dégradation du complexe sol-conduite</i> et ses impacts .....	321
Le dysfonctionnement <i>dégradation par attaque chimique</i> et ses impacts.....	331
Le dysfonctionnement <i>dégradation par intrusion de racines</i> et ses impacts .....	338
Le dysfonctionnement <i>dégradation par abrasion</i> et ses impacts .....	343
Le dysfonctionnement <i>effondrement</i> et ses impacts .....	348
<b>Annexe 2. Glossaire .....</b>	<b>359</b>

<b>Annexe 3. Prise en compte des performances prescrites dans la norme NF EN 752-2</b>	<b>.....371</b>
<b>Annexe 4. Extraits de la norme NF EN 13508-1 : Détermination de l'état des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments – Partie 1 : Exigences générales</b>	<b>.....373</b>
<b>Annexe 5. Mise en relation des ensablements, bouchages, réductions de capacité hydraulique avec les débordements, déversements et mises en charge</b>	<b>.....377</b>
<b>Annexe 6. Correspondance entre la norme NF EN 13508-2 (système de codage des inspections visuelles) et le glossaire de l'AGHTM</b>	<b>.....381</b>
<b>Annexe 7. Les indicateurs de performance proposés par l'IWA (<i>International Water Association</i>) et par le projet européen CARE-S</b>	<b>.....391</b>
<b>Liste des abréviations utilisées</b>	<b>.....397</b>
<b>Références bibliographiques</b>	<b>.....399</b>
<b>Index des figures</b>	<b>.....405</b>
<b>Index des tableaux</b>	<b>.....407</b>
<b>Index alphabétique</b>	<b>.....413</b>