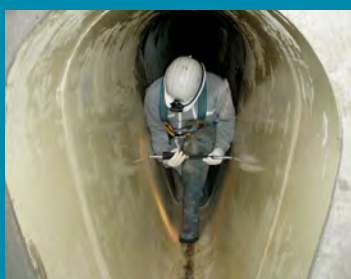


2015

DÉCEMBRE

GESTION PATRIMONIALE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT



Bonnes pratiques

Aspects techniques et financiers



2015

DÉCEMBRE

GESTION PATRIMONIALE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

Bonnes pratiques

Aspects techniques et financiers

Conception graphique : Anne-Charlotte De Lavergne, Élise Marty (contact@silabavisual.com)

Crédits photographies : AFLAK A., AMF, CAE, CISCREA, COLLIGNON B., DEA CD 93, DigiTerra, Eurométropole de Strasbourg, G2C ingénierie, IPEK, Suez Consulting, SIARP, SyAGE

Auteurs et contributeurs

Animateurs du groupe de travail Gestion patrimoniale Assainissement de l'ASTEE

Éric CHALAUX, SyAGE

Patrice DUPONT, Département de la Seine-Saint-Denis / FSTT

A coordonné la réalisation de l'ensemble du document

Stéphane CLAYETTE, Département de la Seine-Saint-Denis

Ont coordonné le travail des sous-groupes ayant rédigé les différents chapitres

Guillaume BARJOT, ARTELIA

Kevin NIRSIMLOO, G2C ingénierie

Sonia REEB, Grand Lyon la Métropole

Caty WEREY, Irstea / Engées GESTE

Ont participé à l'élaboration du document

Amer AFLAK, Suez Consulting

Mehdi AHMADI, G2C ingénierie

Jérôme ACHER-DUBOIS, Angers Loire Métropole

Guillaume BARJOT, ARTELIA

Éric CHALAUX, SyAGE

Stéphanie CHARTON, SIARP

Frédéric CHERQUI, Université Lyon 1 / INSA Lyon

Benoit COLLIGNON, Suez Eau France

Laurent ESTHOR, NALDEO

Estelle JAMIN, Eurométropole de Strasbourg

Marielle JANSSON-CHARRIER, CAE / SYNCRA

Yves LE GAT, Irstea

Didier LESAGE, Département de la

Seine-Saint-Denis / FSTT

Didier MOERS, SIARP

Kevin NIRSIMLOO, G2C ingénierie

Mathias REBUFFE, IRH

Sonia REEB, Grand Lyon la Métropole

Caroline ROUBERTIER, SyAGE

Caty WEREY, Irstea / Engées GESTE

Ont participé à la relecture du document

Jean-Michel BERGUE, FSTT

Patrick CERCLET, ATTF

Romain PELISSOU, SyAGE

Clothilde PELLETIER, FNSA

Anne PEROLLE, SIAAP

Ont prêté leurs concours

Jean-Christophe BEHRENS, Cabinet Merlin

Yan DABROWSKI, Eurométropole de Strasbourg

Ronan NEDELEC, Ville de Rennes

Géraldine ROULAND, Communauté

d'agglomération Caen la mer

Marc THIERIOT, SDEA

Richard JEAMPIERRE, CODAH

Remerciements aux personnes de l'ASTEE ayant assuré le suivi du groupe de travail

Lucile MAURANNE

Antoine SOURDRIL

Remerciements aux acteurs de Grand Lyon la Métropole ayant initié les travaux

Claire GIBELLO

Olivier MECHERI

Préface



Toute l'actualité législative traitant de l'eau et de l'assainissement conduit à poser une réflexion à la fois critique et prospective sur l'état patrimonial des outils tant « ce bien commun de la nation », l'eau apparaît fragile.

Mais tout concourt à repousser les échéances soulignées par les scientifiques relatives à un entretien plus pertinent des réseaux ou à une accélération de leur remplacement, à une mutualisation plus opérationnelle des outils : la discussion sur les coûts qui impactent le prix de l'eau, les perturbations pour cause de travaux ou les habitudes d'un désordre établi sont autant de raisons non légitimes de repousser les échéances.

L'AMF s'est engagée sur ces sujets de pleine actualité à la fois pour défendre les compétences des collectivités et pour les inciter à s'inscrire dans une vision globale et prospective des cycles de l'eau tout en gardant à l'esprit l'exigence de rester sur des prix abordables.

L'AMF est plus que jamais attentive, dans les espaces nouveaux créés par les lois récentes et dans le projet de loi sur la biodiversité qui porte en germe de nouvelles responsabilités et de nouvelles contraintes, à répondre aux exigences de sécurité, de partage et de protection de l'eau dans des conditions économiquement acceptables pour tous les consommateurs.

L'ASTEE, forte d'une longue expérience des services municipaux accumulée depuis sa création en 1905, a consacré ces dernières années une part importante de ses travaux à fournir aux services techniques des guides pratiques pour bâtir leurs stratégies patrimoniales, en commençant par l'eau potable et en poursuivant aujourd'hui par l'assainissement.

Ce travail est pour nous essentiel. Améliorer la connaissance de l'état d'un patrimoine souvent mal identifié, car enfoui dans nos sous-sols, ancien et remanié par de nombreux travaux de voirie dont la trace n'a pas toujours été conservée, est une première priorité, chacun peut le comprendre. Cela nous permet de bien sérier les choses, d'orienter les financements vers les investissements les plus nécessaires, de mettre à leur juste place la maintenance et l'entretien de ce patrimoine, qui contribuent à le maintenir en bon état à des coûts raisonnables.

Je remercie particulièrement tous ceux qui se sont attelés à cette tâche pour produire ici un ouvrage clair et précis, qui nous permet d'accéder aux meilleures pratiques dans un sujet dont l'impact économique est considérable.

André FLAJOLET, Maire de Saint-Venant
Co-président du groupe « eau » de l'association des maires de France

Avant-propos



Les chiffres pourraient donner le vertige. Des centaines de milliers de kilomètres de réseaux, séparatifs, unitaires ou pluviaux, des dizaines de milliers de stations, de postes de relèvement, des millions de regards de visite... tout ce patrimoine de l'assainissement collectif, qui s'est fortement accru depuis la deuxième guerre mondiale, est désormais du même ordre de grandeur que celui de l'eau potable. Et si celui de l'eau potable est encore largement méconnu, que dire de celui de l'assainissement !

Pour l'eau potable, des actions volontaristes de réduction des fuites et les dimensions financières associées concernant les redevances des Agences de l'eau ont mis à juste titre le projecteur sur ces équipements, les systèmes d'assainissement ne font pas l'objet des mêmes incitations. Serait-ce que ce patrimoine, qui fonctionne surtout en gravitaire et non sous pression comme beaucoup de réseaux d'eau potable, et qui est un peu plus récent, serait moins concerné ? Les canalisations les plus anciennes ne sont pas nécessairement les plus dégradées : les précautions prises pour leur pose étaient remarquables. Les sollicitations liées aux bouleversements du sol par des interventions incessantes le long des voiries sont de même nature. Les effets de corrosion et les dégradations liées à la nature des eaux transportées sont sans commune mesure. Non, les systèmes d'assainissement ne doivent pas être moins l'objet de notre attention vigilante que ceux d'eau potable.

L'ASTEE poursuit ici avec l'assainissement le travail qu'elle a engagé pour l'eau potable. Les textes réglementaires récents, qui demandent des inventaires des patrimoines, des schémas directeurs, des programmes prévisionnels d'investissement, tant pour l'eau potable que pour l'assainissement sont vertueux. Il leur manquait un mode d'emploi pratique à disposition des services.

La loi NOTRe (nouvelle organisation territoriale de la République) de début 2015 induit un puissant mouvement de regroupement des autorités organisatrices des services, qui seront en l'an 2020 plus de dix fois moins nombreuses qu'aujourd'hui. Ce mouvement de grande ampleur concerne pour l'essentiel les plus petites et les plus fragiles techniquement de ces autorités. C'est donc une immense opportunité pour mettre au clair l'ensemble du patrimoine et bâtir des stratégies durables de gestion de ces infrastructures.

Prix bas n'est pas vertu. Trop souvent l'investissement est la variable d'ajustement des arbitrages. Les dépenses ainsi évitées aujourd'hui se paieront cher plus tard.

Dépense inconsidérée n'est pas vertu. Une stratégie patrimoniale pertinente est tout sauf un renouvellement mécanique et coûteux des infrastructures. Les taux de renouvellement n'ont pas de sens. Ce qui importe, c'est l'état du patrimoine, la façon dont il est sollicité et surtout la maintenance et l'entretien qui permettent d'en améliorer la durée de vie. Il ne s'agit pas de gonfler inconsidérément les sections d'investissement, quand bien même certains mécanismes de comptabilité et de financement y pousseraient.

Orienter les stratégies patrimoniales est donc un exercice éminemment technique et délicat. Si les investissements neufs puis les mises aux normes ont mobilisé les énergies ces dernières décennies, c'est désormais dans ces stratégies patrimoniales que les services techniques et les opérateurs auront à faire la preuve de leurs savoir-faire. Nous ne faisons donc ici qu'ouvrir une dynamique de progrès qui ne manquera pas de connaître de nouvelles avancées dans les prochaines années.

Merci mille fois à nos collègues Patrice DUPONT et Eric CHALAUX qui ont animé un groupe de travail d'une quarantaine de contributeurs ; ceux-ci ont su, avec l'appui d'Antoine SOURDRIL, apporter leurs expertises pour contribuer à la qualité de cet ouvrage qui deviendra, il n'en faut pas douter, une référence majeure pour les praticiens.

Présentation des partenaires impliqués dans l'élaboration du guide



L'ASTEE

L'ASTEE (Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement, ex-AGHTM) est une association à caractère scientifique et technique reconnue d'utilité publique créée en 1905. Plateforme multi-acteurs, elle rassemble près de 3 800 membres, structures et professionnels issus d'organismes publics et privés intervenant dans les services publics locaux de l'environnement. Avec 45 groupes de travail composés d'environ 400 bénévoles et 13 sections régionales sur l'ensemble du territoire national, elle a vocation à produire et diffuser de l'information technique de référence.

Les missions de l'ASTEE consistent à mener des réflexions approfondies sur les multiples aspects méthodologiques, techniques et réglementaires liés à la gestion de l'eau potable, de l'assainissement, des eaux pluviales, des milieux aquatiques, des déchets, de la propreté et de la qualité de l'environnement. Pour mener à bien ses travaux, l'association s'appuie sur ses commissions, groupes de travail et comités, chargés de mener des réflexions, d'assurer une veille technique et réglementaire, de réaliser des études et des recherches. Elle se repose également sur son réseau de sections régionales qui assurent une véritable prise en compte des spécificités locales ainsi que la diffusion au plus près des acteurs locaux de ses propres productions par des manifestations périodiques sur des sujets à forts enjeux environnementaux.

L'ASTEE est habilitée à faire des recommandations aux pouvoirs publics. Elle apporte en permanence des conseils et une aide à la décision aux différents acteurs du développement durable notamment aux élus locaux des collectivités territoriales, communes et établissements publics de coopération intercommunale, aussi bien en milieu urbain comme en milieu rural.

L'ASTEE entretient d'étroites et permanentes relations avec de nombreuses structures : Associations de collectivités, Onema, Ministères chargés de l'Écologie, de la Santé, de l'Agriculture, FP2E, FNCCR, OIEau, CIE, et autres associations œuvrant en France dans le domaine de l'eau comme SHF, AFEID, Académie de l'Eau. Elle est également le représentant français d'organisations internationales telles que l'IWA, l'ISWA et le CEOCOR, afin de contribuer à un partage des connaissances au niveau national, européen et international.





L'Onema

L'Office national de l'eau et des milieux aquatiques est un établissement public national relevant du service public de l'environnement. L'Onema a été créé par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 et le décret d'application du 25 mars 2007. Sa création vise à favoriser une gestion globale et durable de la ressource en eau et des écosystèmes aquatiques. Elle s'inscrit dans l'objectif de reconquête de la qualité des eaux et d'atteinte des objectifs de bon état écologique fixés par la directive cadre européenne sur l'eau du 23 octobre 2000.

L'Onema est l'organisme technique français de référence sur la connaissance et la surveillance de l'état des eaux et sur le fonctionnement écologique des milieux aquatiques.

- L'Onema fournit et organise une expertise de haut niveau, fondée sur les connaissances scientifiques, en appui à la conception, à la négociation, à la mise en œuvre et à l'évaluation des politiques publiques de l'eau.
- L'établissement contribue à la surveillance des milieux aquatiques, ainsi qu'au contrôle de leurs usages, et participe à la prévention de leur dégradation, à leur restauration et à la préservation de la biodiversité.
- Il anime et participe à l'acquisition des informations relatives à l'eau et aux milieux aquatiques, aux activités et services associés, ainsi qu'à la mise à disposition de ces informations auprès du public et des autorités tant nationales et européennes que territoriales et de bassin.
- Il apporte aux acteurs de la gestion de l'eau, au niveau territorial et de bassin, son appui technique et sa connaissance de terrain du fonctionnement des milieux aquatiques.
- Il participe enfin à l'élaboration et à la diffusion des savoirs, à la formation des personnels chargés de la gestion de l'eau, ainsi qu'à la sensibilisation du public au bon état de l'eau et des milieux aquatiques.

Par ailleurs, et en réponse aux exigences de la loi sur l'eau, l'Onema a mis en place, dès 2009, un observatoire national des services publics d'eau et d'assainissement dédié aux acteurs du petit cycle de l'eau.

Ce dispositif vise l'amélioration de la connaissance des enjeux et des pratiques des services publics dans le domaine de l'eau et de l'assainissement. Il s'adresse, en fonction des supports, rapports et outils mis à disposition, au grand public, aux institutionnels et aux élus.

La contribution de l'Onema à l'élaboration de guides techniques pour les collectivités, notamment en lien avec les exigences réglementaires, constitue un des objectifs de cet observatoire.



Sommaire



AXES ET OBJECTIFS D'UNE GESTION PATRIMONIALE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

CHAPITRE

1

1. Enjeux de la gestion patrimoniale	26
2. Périmètre du document	26
3. Performance des réseaux d'assainissement : état des lieux en France	27
4. Gestion des risques	28
5. Investissements et charges d'exploitation	30
6. Amortissement du réseau et gestion des immobilisations	30
7. Élaboration des objectifs adaptés à chaque collectivité	31
8. Vers une démarche de gestion patrimoniale durable	32



RAPPEL DU CADRE RÉGLEMENTAIRE

CHAPITRE

2

1. Introduction au contexte réglementaire	38
1.1 Arrêté du 21 juillet 2015 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité	38
1.2 Arrêté du 2 mai 2007 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement	39
2. Compétences selon le statut des collectivités et modes de gestion	41
3. Sécurité des travaux et des réseaux (DT/DICT, amiante...)	42
4. Servitudes et conventions	43
4.1 Rappel des principes	43
4.2 La servitude à l'occasion de travaux d'installation d'une canalisation	43
4.3 La régularisation d'une servitude de fait	44
5. Reprise en gestion, rétrocession de patrimoine	45



1. Démarrer une démarche de gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement	51
1.1 Par où commencer ?	51
1.2 Mise en œuvre de la démarche	52
2. Connaître son patrimoine	54
2.1 Introduction	54
2.2 Identification du réseau et connaissance générale des données	54
2.3 Mise à jour de l'inventaire du réseau	56
2.4 Valorisation et archivage des données d'exploitation	56
3. Investiguer les collecteurs	57
3.1 Critères communs retenus « a priori » pour présélectionner des ouvrages d'assainissement à étudier	58
3.2 Investigation d'un collecteur	59
3.3 Recommandations importantes sur les rapports d'inspection (télé)visuelle	60
4. Évaluer l'état de santé d'un collecteur et ses conséquences	62
4.1 Interprétation d'un rapport d'investigation	62
4.2 Identification de la non performance du réseau ou d'un de ses composants	64
5. Planification : étape d'élaboration du plan d'actions	66
6. Réhabiliter les collecteurs	67
6.1 Concertation avec les autres acteurs	68
6.2 Conception des travaux	68
6.3 Choix du mode de réhabilitation et de la technique de réhabilitation	70
7. Suivre la qualité pendant les travaux et établir les opérations préalables à la réception (OPR)	72
7.1 Compactage, inspection télévisée et contrôle d'étanchéité des collecteurs	74
7.2 Conservation des données des collecteurs remplacés	75
7.3 Dossier des ouvrages exécutés et plans de récolement	75
7.4 Dossier intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO)	76
8. Envisager la gestion patrimoniale à différentes échelles de temps	76
9. Anticiper la gestion patrimoniale de demain	78
9.1 Évaluation de l'état de santé à long terme	78
9.2 Facteurs influençant l'état de santé d'un collecteur et modèles utilisables	79
9.3 Approche par les fonctions de survie	79
9.4 Vision intégrée de la gestion patrimoniale	82
9.5 Vers une gestion intégrée des eaux urbaines	83



DIMENSIONS ÉCONOMIQUES, FINANCIÈRES, ORGANISATIONNELLES DE LA GESTION DES IMMOBILISATIONS ET EXPLOITATION

CHAPITRE

4

1. Introduction	89
2. Approche comptable et pilotage du financement des immobilisations	89
2.1 Principes budgétaires et comptables : quelques éléments clés	89
2.2 Problématique posée par le financement des immobilisations et choix de pilotage	98
3. Moyens de financement externes	100
3.1 Évolution des règles de subventions : le X ^e programme des Agences de l'eau	100
3.2 Départements	101
3.3 Dépôts et placements	101
3.4 Emprunts	102
4. Coûts d'un service public d'assainissement et suivi	103
4.1 Coûts liés à la connaissance du patrimoine	103
4.2 Coûts d'exploitation du réseau	105
4.3 Coûts de réhabilitation	108
4.4 Coûts et programmes de voirie	109
4.5 Coûts directs/coûts indirects	110
5. Performance de la gestion patrimoniale : stratégie/évaluation/pilotage	111
5.1 Valeurs du patrimoine	112
5.2 Performance technique et économique de la gestion patrimoniale	118
6. Spécificités du financement des eaux pluviales	122
6.1 Nécessité de concevoir la recette du service public de gestion des eaux pluviales urbaines en intégrant de nouveaux leviers	122
6.2 Spécificités des réseaux unitaires	123
6.3 Patrimoine et prestations à financer par le gestionnaire du service des eaux pluviales urbaines	124
6.4 Sources de financement du service des eaux pluviales urbaines	124
7. Vision intégrée de la gestion patrimoniale	127
7.1 Coûts de renouvellement ou de réhabilitation et limitation des coûts d'exploitation	127
7.2 Approche budgétaire et financière à court terme	128
7.3 Approche financière stratégique à long terme	128
8. Conclusion	134



DESRIPTIF DES AUTRES OUVRAGES

1. Localisation des ouvrages	138
2. Données patrimoniales	138
3. Mise à jour des données de l'inventaire patrimonial	140



ANNEXES



Fiches techniques méthode

FICHE 1. Outils et méthode d'investigation	145
FICHE 2. Facteurs de dégradation et modèle de détérioration	148
FICHE 3. Investigations structurelle, fonctionnelle, hydraulique et environnementale	152
FICHE 4. Évaluer les conséquences d'un dysfonctionnement selon RERAU	156
FICHE 5. Recommandations importantes sur les inspections télévisées	160
FICHE 6. Interpréter un rapport d'inspection télévisée selon le protocole RERAU	163
FICHE 7. Fonction de survie et cohérence entre Besoins Pluriannuels de Réhabilitation (BPR) et programmation annuelle	165



Fiches techniques de caractérisation du réseau et des ouvrages

FICHE 8. Collecteur visitable	168
FICHE 9. Collecteur non visitable	171
FICHE 10. Branchement	174
FICHE 11. Regard	178
FICHE 12. Station de pompage	180
FICHE 13. Bassin de rétention	186
FICHE 14. Déversoir d'orage	192
FICHE 15. Limiteur de débit	198
FICHE 16. Équipements de prétraitement	201
FICHE 17. Regard particulier	204



Fiches retours d'expérience



Mise en œuvre d'un système d'information géographique (SIG)

226

Glossaire

Le glossaire correspond aux dénominations actuelles qui évolueront d'ici 2020 notamment du fait du passage de la compétence assainissement de l'échelle communale à celle de l'EPCI.

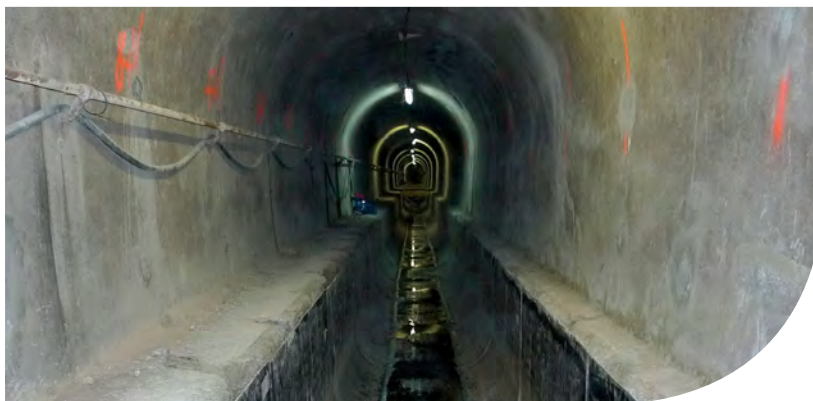
NOM	SOURCE	DÉFINITION
Âge d'un ouvrage		Différence entre l'année courante et l'année de pose de l'ouvrage (collecteur, canalisation, bassin...).
Assainissement	Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse	Ensemble des techniques de collecte, de transport et de traitement des eaux usées et pluviales d'une agglomération (assainissement collectif) ou d'une parcelle privée (assainissement non collectif) avant leur rejet dans le milieu naturel. L'élimination des boues issues des dispositifs de traitement fait partie de l'assainissement.
Assainissement collectif	Onema	Mode d'assainissement constitué par un réseau public de collecte et de transport des eaux usées vers un ouvrage d'épuration.
Assainissement non collectif	Onema	Ensemble des filières de traitement qui permettent d'éliminer les eaux usées d'une habitation individuelle, unifamiliale, en principe sur la parcelle portant l'habitation, sans transport des eaux usées.
Auto-curage	EN 14654-1	Aptitude du débit d'un branchement ou d'un collecteur à transporter les particules solides qui, sinon, peuvent se déposer dans la conduite.
Autorité organisatrice	Guide gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable (2013)	Acteur en charge du service de l'assainissement sur un territoire. Il s'agit le plus souvent d'une commune ou d'un groupement de communes exceptés les conseils départementaux des Hauts-de-Seine, de Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne.
Bassin de rétention	Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement	Ouvrage d'assainissement destiné à stocker temporairement les eaux urbaines excédentaires lors des pluies avant de les restituer au milieu récepteur dans des conditions acceptables.
Boîte d'inspection ou de branchement	EN 752	Enceinte munie d'un tampon amovible, réalisée sur un collecteur ou un branchement, permettant l'introduction de matériel de nettoyage et d'inspection à partir de la surface du sol, mais ne permettant pas l'accès du personnel.
Branchement	EN 752	Canalisation, en général enterrée, destinée à transporter les eaux usées depuis une source jusqu'au collecteur.
By-pass		Sur le réseau d'assainissement, by-pass désigne un ensemble fonctionnel qui permet de contourner un ouvrage pour procéder à son entretien (exemple : by-pass d'un séparateur d'hydrocarbures). Le by-pass comporte une dérivation à l'amont de l'ouvrage et un rejet à l'aval immédiat de l'ouvrage. Il peut comporter en outre une ou plusieurs vannes. Ne pas confondre, en épuration, by-pass désigne globalement toutes les eaux dérivées de la station d'épuration vers le milieu naturel qui n'ont pas bénéficié de l'ensemble des traitements.
Collecteur	EN 752	Conduite ou tout autre ouvrage habituellement enterré, destiné à transporter l'eau usée issue de plus d'une source.
Collectivité locale		Une collectivité locale peut être une collectivité territoriale (la commune, le département ou la région), ou bien un établissement public de coopération intercommunale (communauté de communes, communauté d'agglomération, communauté urbaine, métropole, syndicat). Chaque structure est dirigée par des élus au sein d'un organe collégial appelé assemblée délibérante. Les lois de décentralisation déterminent les compétences de chaque type de collectivité.
Coût du cycle de vie	EN 752	Coût total d'un patrimoine pendant sa vie, y compris coûts de planification, conception, construction, acquisition, entretien, réhabilitation et renouvellement.

NOM	SOURCE	DÉFINITION
Curage, opération de nettoyage	EN 14654-1	Élimination partielle ou totale des dépôts sédimentés ou adhérents, des racines et autres obstacles se trouvant dans un réseau d'évacuation ou d'assainissement. Plusieurs techniques sont utilisées : hydrocurage, hydrocurage à haute pression avec aspiration, curage par traction, tringlage, équipements manœuvrés à distance, curage énergétique, boules de nettoyage/plaques de curage, extraction manuelle ou mécanique.
Dessableur	Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement	Ouvrage spécial constitué d'une chambre plus profonde et parfois plus large que les conduites d'amenée et de départ permettant le piégeage par sédimentation des particules les plus grossières qui sont transportées par charriage et par saltation. Le dessableur peut être utilisé sur des collecteurs d'eaux unitaires ou pluviales.
Déversoir d'orage	EN 752	Dispositif, sur un réseau unitaire, évacuant l'excès de débit.
Dysfonctionnement, désordre	Adaptation d'ISO/CD 24516-3	Détérioration locale inadmissible des conditions fonctionnelles d'un ouvrage du système d'assainissement. Le dysfonctionnement pourra être accompagné par une infiltration ou exfiltration d'eau.
Eaux domestiques		Eaux composées des eaux en provenance des WC et des eaux ménagères en provenance des cuisines, des salles de bains, des douches et des machines à laver.
Eaux industrielles		En assainissement, eaux usées provenant des activités industrielles, commerciales et artisanales. La nature de l'effluent est propre à celle de l'entreprise émettrice : <ul style="list-style-type: none"> · organique pour l'industrie de transformation agro-alimentaire ; · chimique pour les industries électroniques, les pressings, les laboratoires photographiques et les imprimeries ; · métalliques pour les industries de sidérurgie-métallerie-fonderie. Le branchement au réseau d'assainissement n'est pas obligatoire, mais le traitement l'est. Le traitement est parfois effectué sur place par l'industriel qui dispose alors de sa propre station d'épuration. C'est le cas pour les industries de grande taille ou celles produisant des pollutions très concentrées. Mais la grande majorité des établissements industriels rejettent leurs effluents dans le réseau d'assainissement, parfois après un prétraitement effectué par l'industriel sur place. Ce sont généralement des industries de taille moyenne et petite ou produisant une pollution moins concentrée. Pour le déversement à l'égout, une autorisation de raccordement au réseau est nécessaire, concrétisée par une convention avec l'autorité organisatrice.
Eaux parasites	EN 752	Débit non souhaité dans un réseau d'évacuation ou d'assainissement.
Eau de pluie / Eau pluviale	EN 752	Eau issue des précipitations atmosphériques non encore chargée de matières de surface.
Eaux usées	ISO 24511	Eaux issues de n'importe quelle combinaison d'activités domestiques, industrielles ou commerciales, eaux de ruissellement de surface ou introduites accidentellement dans les égouts par déversement ou infiltration, y compris les eaux pluviales non collectées, rejetées dans l'environnement ou dans un égout. Note : Les eaux usées peuvent être collectées par des égouts séparatifs ou unitaires.
Effluent		Fluide émis par une source de pollution, qu'il soit le fait de zones d'habitations ou d'installations industrielles. Eau usée urbaine véhiculant une charge polluante, conduite par les égouts vers une station d'épuration.
Égout		Le plus fréquemment souterrain, un égout est une canalisation ou un conduit destiné à collecter et à évacuer les différentes eaux, qu'elles soient naturelles telles que les eaux de ruissellement et les eaux pluviales ou produites par l'activité humaine comme les eaux de lavage, les eaux de drainage ou encore les eaux usées (eaux ménagères et eaux vannes).
Entretien	EN 752	Travaux de routine entrepris pour assurer la continuité des performances des réseaux d'évacuation et d'assainissement.

NOM	SOURCE	DÉFINITION
Épuration		Ensemble des techniques pratiquées dans les ouvrages d'assainissement consistant à éliminer les polluants contenus dans les eaux usées avant leur rejet dans le milieu naturel. Ces techniques peuvent être d'ordre physique, chimique ou biologique. Par épuration biologique, on entend l'étape permettant de dégrader les pollutions diverses par l'action des micro-organismes. Deux techniques sont principalement employées : les cultures libres de bactéries (boues activées) et les cultures fixées sur un matériau support (biofiltration).
Équipement	NF EN 12255-1	Composant associé à un ouvrage, par installation, montage, liaison ou mise en œuvre pour son exploitation afin d'assurer la fonction qui lui est dévolue.
État structurel	EN 752	État d'un branchement ou d'un collecteur en ce qui concerne l'intégrité de sa structure.
Exploitation	EN 752	Actions entreprises dans le cadre du fonctionnement normal des réseaux d'évacuation et d'assainissement (par exemple, surveillance et régulation ou déviation des eaux usées).
Éxutoire	EN 752	Ouvrage ou point qui évacue l'effluent depuis un réseau d'assainissement vers une station d'épuration ou vers le milieu récepteur.
Flèche (une)		Creux ou cavité dans un collecteur, un pavage ou un sol dans lequel l'eau s'accumule (contre-pente).
Fuite (exfiltration)	EN 13508-2	Eau usée s'échappant, soit d'un branchement, soit d'un réseau de collecte vers le sol environnant.
Gestion de patrimoine, gestion de biens	ISO 24511	Processus permettant à un service public d'orienter, de contrôler et d'optimiser la fourniture, la maintenance et la mise hors service des biens liés aux infrastructures, y compris les coûts nécessaires pour les performances spécifiées, au cours de leur cycle de vie.
Gestion intégrée du réseau d'assainissement	EN 752	Gestion coordonnée de la planification, de la conception, de la construction, de la réhabilitation, du fonctionnement et de l'entretien de tous les réseaux d'évacuation et d'assainissement d'un bassin versant en prenant en compte tous les aspects de leurs performances.
Infiltration	EN 13508-2	Apport non souhaité d'eau souterraine à l'intérieur d'un branchement ou d'un réseau de collecte.
Maître de l'ouvrage		Désigne le responsable de l'ouvrage, pétitionnaire de la déclaration ou de l'autorisation loi sur l'eau. Il est le propriétaire de l'ouvrage.
Milieu récepteur aquatique	EN 752	Tout milieu aquatique dans lequel un effluent est rejeté.
Milieu récepteur		Écosystème où sont déversées les eaux épurées ou non (rivière, lac, étang, nappe phréatique, mer...).
Opérateur		Personne ou organisation qui met en œuvre les processus et les activités quotidiennes nécessaires à la fourniture du service. Il peut être public (distinct ou non de l'autorité organisatrice) ou privé.
Ouvrage		Réalisation destinée à remplir une fonction.
Part délégataire		Il s'agit de la part perçue sur la facture d'eau par l'entreprise à qui la collectivité compétente a confié la gestion de toute ou partie de ses missions. Cette part, fixée contractuellement, permet à l'entreprise délégataire de financer les missions qui lui sont confiées.
Part syndicale		C'est la part de la facture destinée au syndicat (qui peut regrouper plusieurs types de collectivités : communes, intercommunalités, communautés d'agglomération, départements...), assurant tout ou partie de la compétence des collectivités adhérentes en matière de services d'eau et d'assainissement. Son montant varie selon le niveau d'intervention du syndicat (production, transport, épuration). Selon le mode de gestion, la part syndicale inclut ou non les coûts d'investissements nécessaires.

NOM	SOURCE	DÉFINITION
Patrimoine, biens	ISO 24511	Ensemble des actifs utilisés pour la fourniture du service. Note 1 : Les biens peuvent être corporels ou incorporels. Des exemples de biens corporels sont : terrains, bâtiments, canalisations, puits, réservoirs, usines de traitement, équipements, matériels. Note 2 : Contrairement aux consommables, les biens peuvent être amortis dans les systèmes de comptabilité.
Période de réalisation ou de construction d'un ouvrage / Période de pose d'une canalisation		Espace de temps au sein duquel l'ouvrage a été posé. Note : Idéalement la période de pose est une année. S'il s'agit d'un espace de temps plus long il convient d'en préciser l'année centrale afin de pouvoir calculer des âges ou des périodes moyennes.
Plan d'actions		Outil de pilotage de l'action publique traduisant les orientations stratégiques en objectifs d'action et permettant la définition des moyens nécessaires (fonctionnement et investissement) à l'atteinte de ces objectifs.
Raccordement à l'égout		Ensemble des canalisations d'évacuation des eaux d'une parcelle, jusqu'à la boîte de branchement située en domaine public.
Regard de visite	EN 752	Enceinte munie d'un tampon amovible, réalisée sur un branchement ou un collecteur afin de permettre l'entrée du personnel.
Réhabilitation	EN 752	Toutes mesures entreprises pour restaurer ou améliorer les performances d'un réseau d'évacuation et d'assainissement existant.
Réhabilitation (techniques de réhabilitation)	EN 15885 et EN 12889	RÉNOVATION : <ul style="list-style-type: none"> • Tubage par tuyau continu avec espace annulaire • Tubage par tuyau continu sans espace annulaire • Chemisage continu polymérisé en place • Tubage par tuyaux courts avec espace annulaire • Tubage par enroulement hélicoïdal • Tubage par coffrage plastique interne ancré de manière rigide • Tubage par éléments préfabriqués • Chemisage par matériau projeté, taloché ou coulé en place • Autres familles de techniques de rénovation RÉPARATION : <ul style="list-style-type: none"> • Réparation par injection • Réparation par chemisage partiel • Réparation avec un matériau taloché • Réparation avec dispositifs mécaniques internes • Réparation par remplissage au coulis • Autres familles de techniques de réparation REPLACEMENT : <ul style="list-style-type: none"> • Remplacement sans tranchée par la pose avec éclatement • Remplacement sans tranchée par la pose avec extraction • Remplacement sans tranchée par microtunnellage avec mange-tube • Remplacement avec tranchée
Rejet en égout	Glossaire sur l'eau	Action de jeter, déverser ou laisser s'écouler les eaux de ruissellement (découlant principalement des pluies) ainsi que les eaux usées (produites par les différentes activités humaines) dans les égouts d'une ville.
Remplacement	EN 752	Construction d'un branchement ou d'un collecteur neuf, sur ou hors de l'emplacement d'un branchement ou d'un collecteur existant, la fonction du nouvel élément intégrant celle de l'ancien.
Renouvellement		Remplacement.

NOM	SOURCE	DÉFINITION
Rénovation	EN 752	Travaux intégrant l'ensemble ou une partie de la structure d'origine d'un branchement ou d'un collecteur grâce auxquels les performances sont améliorées.
Réparation		Rectification des défauts localisés.
Réseau d'assainissement	EN 752	Ensemble de canalisations et d'ouvrages annexes qui transporte l'eau usée depuis les branchements vers la station d'épuration ou tout autre site récepteur.
Réseau d'assainissement urbain	EN 752	Ensemble des réseaux de collecte et de transport des eaux usées et autres eaux de pluie en zone urbaine.
Réseau gravitaire	EN 752	Réseau d'évacuation et d'assainissement où l'écoulement est dû à la force de gravité et où la canalisation fonctionne en général partiellement remplie.
Réseau séparatif	EN 752	Réseau d'assainissement comprenant habituellement deux canalisations, l'une véhiculant les eaux usées non diluées et l'autre les eaux de surface.
Réseau unitaire	Glossaire sur l'eau	Réseau évacuant dans les mêmes canalisations les eaux usées domestiques et les eaux pluviales.
Services publics d'eau et d'assainissement		<p>Ce sont des services publics placés sous la responsabilité le plus souvent des communes ou de leur regroupement. Ils recouvrent :</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour le service de distribution d'eau potable : le captage (en rivière ou en nappe), le traitement, le stockage, la distribution de l'eau, la gestion des usagers, l'entretien et le renouvellement du réseau ; • pour le service d'assainissement des eaux usées : la collecte, le transport, la dépollution, le rejet des eaux propres, la participation au contrôle du bon état écologique des rivières, la gestion des usagers et des raccordements, l'entretien et le renouvellement du réseau. <p>Les services publics d'eau et d'assainissement obéissent, dans la grande majorité, à l'organisation suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • une collectivité locale organisatrice (communes ou groupements de communes, voire CD) responsable de leur gestion ; • un opérateur (public ou privé) qui gère ces services.
Station de pompage	EN 752	<p>Bâtiment, structures et équipements utilisés pour transférer les eaux usées par une conduite de relèvement ou tout autre dispositif de relevage.</p> <p>On distingue habituellement plusieurs types :</p> <ul style="list-style-type: none"> • station de refoulement, • station de relèvement, • station de pompage en ligne.
Tampon ou plaque d'égout		Couvercle amovible d'un regard de visite, d'une boîte de branchement ou d'un ouvrage d'assainissement, de forme généralement ronde et présent notamment sur les chaussées.
Tronçon	EN 13508-2	Partie d'un branchement ou d'un collecteur située entre deux nœuds adjacents.
Trop-plein		Ouvrage qui permet de diriger l'excédant d'eau vers un autre point du réseau (bassin de stockage, milieu naturel, autre secteur du réseau).

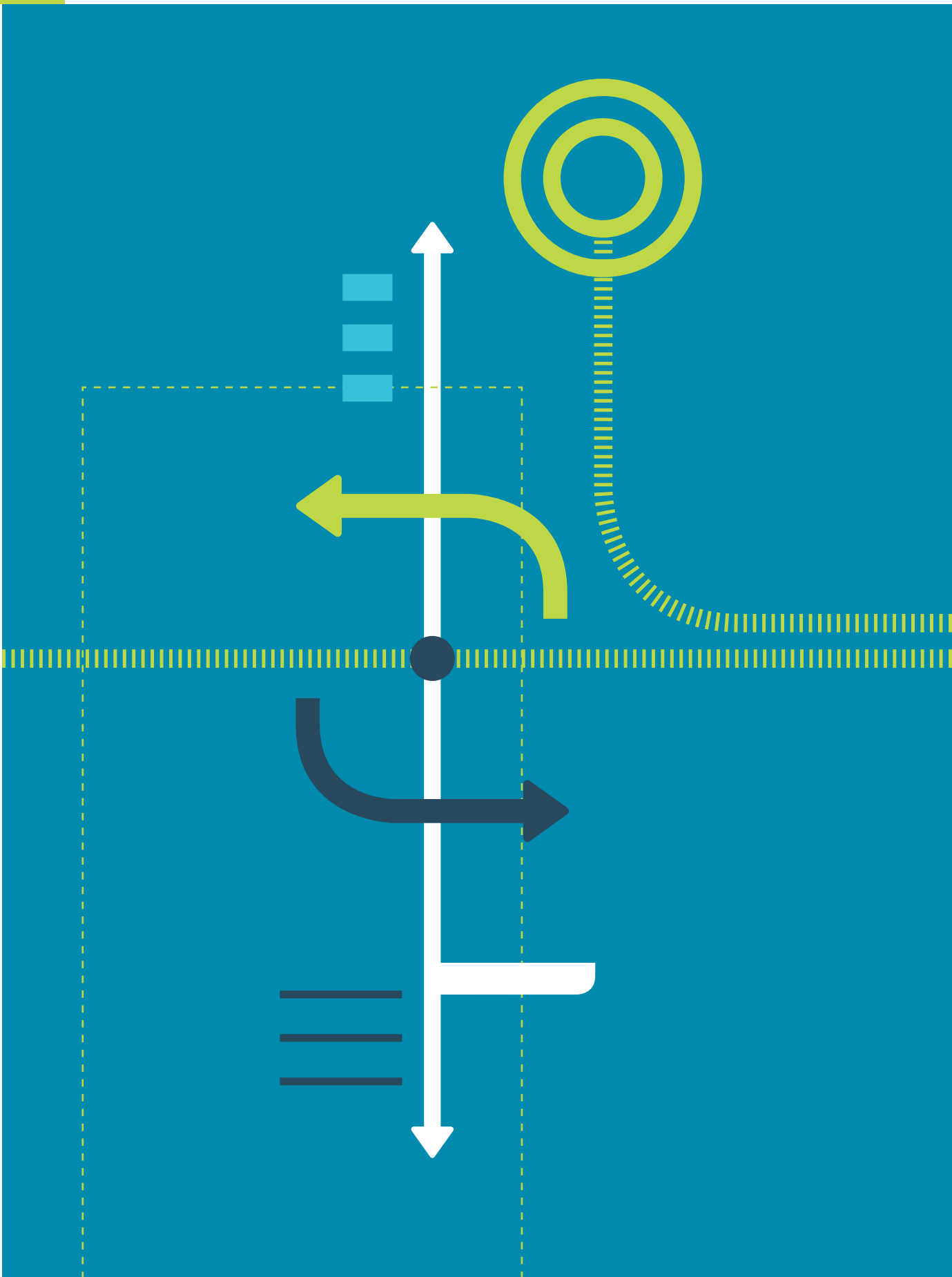


Pose cunette PEHD COLLIGNON

Liste des acronymes

AEP	Adduction d'Eau Potable	EN	European Norm
AFEID	Association Française pour l'Eau, l'Irrigation et le Drainage	ENGEES	Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg
AFNOR	Association Française de NORmalisation	EP	Eaux Pluviales
AGHTM	Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux	EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
AITF	Association des Ingénieurs Territoriaux de France	EPI	Equipements de Protection Individuelle
AMF	Association des Maires de France	EPIC	Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial
ASTEET	Association Scientifique et Technique pour l'Eau et l'Environnement	ETL	Extract Transform Load
ATTF	Association des Techniciens Territoriaux de France	EU	Eaux Usées
BEI	Banque Européenne d'Investissement	FCTVA	Fonds de Compensation de la Taxe sur la Valeur Ajoutée
BnF	Bibliothèque nationale de France	FNCCR	Fédération Nationale des Collectivités Concédantes et Régies
BPF	Besoin Pluriannuel de Financement	FNSEA	Fédération Nationale des Syndicats de l'Assainissement
BPR	Besoin Pluriannuel de Renouvellement	FP2E	Fédération Professionnelle des Entreprises de l'Eau
BV	Bassin Versant	FSTT	France Sans Tranchée Technologies
CAE	Concept Assainissement Environnement	GESTE	Gestion Territoriale de l'Eau et de l'environnement
CCE	Cahier des Clauses Environnementales	GMAO	Gestion et Maintenance Assistée par Ordinateur
CCF	Consommation du Capital Fixe	GP	Gestion Patrimoniale
CCTG	Cahier des Clauses Techniques Générales	GPI	Gestion Patrimoniale des Infrastructures
CCTP	Cahier des Clauses Techniques Particulières	GPRS	General Packet Radio Service
CD	Conseil Départemental (ex Conseil Général)	GPS	Global Positioning System
CEOCOR	Comité européen pour l'étude de la corrosion et la protection des canalisations	GSM	Global System for Mobile Communications
CERIB	Centre d'Etudes et de Recherches de l'Industrie du Béton	ICC	Indice du Coût de la Construction
CERTU	Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques	IGN	Institut National de l'Information Géographique et Forestière
CET	Contribution Economique Territoriale	INDIGAU	INDicateurs de performance pour la Gestion patrimoniale des réseaux d'Assinissement Urbains
CGCT	Code Général des Collectivités Territoriales	INSA	Institut National des Sciences Appliquées
CIE	Centre d'Information sur l'Eau	INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
CODAH	Communauté de l'Agglomération Havraise	IRSTEA	Institut de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture
COFRAC	COMité FRançais d'ACcréditation	ISO	International Standards Organization
COVADIS	COMmission de VALidation des Données pour l'Information Spatialisée	ISWA	International Solid Waste Association
CSPS	Coordonnateur Sécurité et Prévention de la Santé	ITV	Inspection TéléVisuelle
CSV	Comma-Separated Values	IVP	Inspection au Vidéo Périscopie
CU	Communauté Urbaine	IWA	International Water Association
DBO	Demande Biochimique en Oxygène	LEMA	Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises	MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement durable
DGD	Décompte Général et Définitif	MEDDE	Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux	NF	Norme Française
DIUO	Dossier d'Intervention Ultime sur l'Ouvrage	NGF	Nivellement Général de la France
DO	Déversoir d'Orage	NOTRe	Nouvelle Organisation Territoriale de la République
DOE	Dossier des Ouvrages Exécutés	OGC	Open Geospatial Consortium
DSP	Délégation de Service Public	OIEau	Office International de l'Eau
DT	Déclaration de Travaux	OMEGA	Outil Méthodologique d'aide à la Gestion intégrée d'un système d'Assainissement
ECP	Eaux Claires Parasites	Onema	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
EMS	Eurométropole de Strasbourg		

OPCVM	Organisme de Placement Collectif de Valeurs Mobilières	SPF	Service de la Publicité Foncière
OPR	Opérations préalables à la réception	SPIC	Service Public Industriel et Commercial
OS	Ordre de Service	SPL	Société Publique Locale
PAQ	Plan d'Assurance de la Qualité	STEP	Station de traitement et d'épuration des eaux usées
PAR	Programme Annuel de Réhabilitation	SyAGE	Syndicat mixte pour l'Assainissement et la Gestion des Eaux du bassin versant de l'Yerres
PC	Personal Computer	SYNCRA	SYndicat National des Contrôleurs de Réseaux d'Assainissement
PCG	Plan Comptable Général	TN	Terrain naturel (cote)
PDF	Portable Document Format	TR	Radier (cote)
PE	Polyéthylène	TSM	Techniques Sciences Méthodes
PEHD	Polyéthylène Haute Densité	UE	Union Européenne
PLU	Plan Local d'Urbanisme	VDLD	Versement pour Dépassement Légal de Densité
PP	Polypropylène	VHS	Video Home System
PPI	Plan Pluriannuel d'Investissements	VNC	Valeur Nette Comptable
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé	VSD	Versement pour Sous-Densité
PR	Poste de Refoulement	WFS	Web Feature Service
PRE	Plan de Respect de l'Environnement	WMS	Web Map Service
PRV	Polyester Renforcé de fibres de Verre	WPS	Web Processing Service
PSR	Programme Stratégique de Renouveau	ZAC	Zone d'Aménagement Concerté
PV	Procès-Verbal		
PVC	Polychlorure de Vinyle		
PVR	Participation pour Voirie et Réseaux (dispositif supprimé)		
RERAU	REhabilitation des Réseaux d'Assainissement Urbains		
RGE	Référentiel Grande Echelle		
RGF	Référentiel Géodésique Français		
RPQS	Rapport sur la Qualité et le Prix du Service d'assainissement		
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux		
SAUL	Structure Alvéolaire Ultra Légère		
SCOT	Schéma de COhérence Territoriale		
SDA	Schéma Directeur d'Assainissement		
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux		
SDEA	Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle		
SEM	Société d'Economie Mixte		
SGBDR	Système de Gestion de Base de Données Relationnelles		
SGEU	Système de Gestion des Eaux Urbaines		
SHF	Société Hydrotechnique de France		
SI	Système d'Information		
SIAAP	Syndicat Interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne		
SIARP	Syndicat Intercommunal pour l'Assainissement de la Région de Pontoise		
SIG	Système d'Information Géographique		
SISPEA	Système d'Informations sur les Services Publics d'Eau et d'Assainissement		
SIVOM	Syndicat Intercommunal à Vocation Multiple		
SIVU	Syndicat Intercommunal à Vocation Unique		
SMS	Short Message Service		
SPA	Service Public Administratif		





AXES ET OBJECTIFS D'UNE GESTION PATRIMONIALE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

1. Enjeux de la gestion patrimoniale	26
2. Périmètre du document	26
3. Performance des réseaux d'assainissement : état des lieux en France	27
4. Gestion des risques	28
5. Investissements et charges d'exploitation	30
6. Amortissement du réseau et gestion des immobilisations	30
7. Élaboration des objectifs adaptés à chaque collectivité	31
8. Vers une démarche de gestion patrimoniale durable	32

1.



Enjeux de la gestion patrimoniale

Après des années où, dans un contexte de forte urbanisation, la plupart des investissements en matière de réseaux d'assainissement ont porté sur des extensions, les collectivités doivent faire face à des besoins de réhabilitation induits par :

- ▶ un vieillissement des ouvrages anciens affectant les performances techniques attendues ;
- ▶ des besoins d'adaptation des réseaux par rapport à une évolution des conditions environnementales ou d'exploitation ;
- ▶ une évolution de la réglementation exigeant des protections accrues du milieu urbain et des milieux aquatiques ;
- ▶ des insuffisances de maintenance.

Si ce patrimoine a, en partie, été construit par les collectivités en charge de la compétence assainissement, il a également pu être rétrocédé au fil du temps, via l'intégration de nouvelles communes ou de patrimoines privés. Cet historique conduit parfois à un patrimoine peu ou mal connu et documenté. En conséquence, les services d'assainissement doivent mettre en place une démarche de gestion de leur patrimoine permettant dès à présent de limiter à la fois les risques vis-à-vis des agents et des riverains, les impacts sur l'environnement et les dépenses pour les générations futures.

La notion de « gestion patrimoniale » n'est pas nouvelle et de nombreuses définitions ont été proposées. Nous proposons de les résumer par la définition suivante :

La gestion patrimoniale d'une infrastructure consiste à la maintenir en état, tout au long de son cycle de vie, pour optimiser le coût des opérations d'acquisition, d'exploitation ou de réhabilitation afin de fournir un niveau de service performant qui répond à la fois aux besoins et aux attentes et ce, en cohérence avec l'évolution des attentes des usagers, des technologies disponibles et du cadre réglementaire.

Il s'agit donc de trouver un équilibre entre les performances de l'infrastructure, les risques encourus et les coûts à supporter par le service et l'environnement qu'il soit humain ou naturel.

Il s'agit de raisonner à l'échelle du système qui doit pouvoir s'adapter en fonction d'un changement d'objectif (évolution des attentes des usagers), d'un changement local ou d'un changement à plus large échelle (changement climatique par exemple). L'objectif n'est donc pas seulement de maintenir mais de faire évoluer.

La gestion patrimoniale relève d'abord de la collectivité, autorité organisatrice (commune, syndicat, EPCI à fiscalité propre...), qui détient la compétence assainissement. Elle est donc l'organe décisionnel, responsable et propriétaire du patrimoine. La gestion du patrimoine dépend également de l'opérateur (en régie ou en DSP publique ou privée) qui, dans ces décisions d'exploitation, devra veiller à mettre en place une politique de maintenance efficace.

2.



Périmètre du document

Ce guide est un ouvrage permettant aux gestionnaires (autorités organisatrices et opérateurs) d'un service d'assainissement de faire le point sur les différentes étapes de la mise en place d'une politique de gestion patrimoniale du réseau d'assainissement.

Ainsi, pour définir les indicateurs appropriés, réaliser le suivi de la gestion ou définir les orientations stratégiques de sa politique de gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement, chaque collectivité pourra s'appuyer sur l'une ou l'autre des quatre parties de ce guide qui traitent respectivement :



- ▶ du cadre réglementaire et technique ;
- ▶ des approches opérationnelles de la gestion patrimoniale ;
- ▶ des dimensions économiques, financières et organisationnelles de la gestion des immobilisations et de l'exploitation ;
- ▶ du descriptif des ouvrages annexes aux réseaux.

Ce guide concerne uniquement les réseaux et ouvrages associés (au sens ouvrages de génie civil). Les sujets tels que les stations de traitement des eaux usées, les techniques de gestion alternative des eaux pluviales ou la GMAO feront l'objet d'un autre guide.

Pour faciliter la lecture et la compréhension, le guide a été organisé autour de trois grands axes :



▶ une partie textuelle, présentant l'état de l'art et les éléments généraux autour de la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement qui permet d'obtenir un détail de l'ensemble de l'approche et de la démarche ;



▶ des fiches pratiques thématiques présentant de manière détaillée certains points abordés dans la partie textuelle (fiches SIG, fiches sur les techniques d'inspections...). Elles permettent une approche technique ainsi que différents focus sur les éléments nécessaires à la gestion patrimoniale ;



▶ des retours d'expérience de quelques collectivités identifiant des interlocuteurs ayant potentiellement les mêmes problématiques.

3.

Performance des réseaux d'assainissement : état des lieux en France



Les infrastructures de gestion des eaux (potable, usées et pluviales) représentent près de 40% de la valeur de l'ensemble des infrastructures d'une collectivité. Si l'on s'intéresse au budget assainissement (ou eau potable), les conduites représentent 80% de la valeur des infrastructures. Pourtant, les budgets alloués à l'inspection, la maintenance et la réhabilitation de ces infrastructures sont souvent (trop) limités.

Le patrimoine des réseaux d'eaux usées français est constitué d'environ **337 000 km de collecteurs** : 27% des réseaux sont de type unitaire, 78% de type séparatif, répartis selon le tableau 1 ci-après. La collecte des eaux usées se fait par l'intermédiaire de **22,5 millions de branchements** et la desserte d'un habitant nécessite environ 5,6 mètres de collecteurs.

La valeur patrimoniale à neuf est estimée à 193,5 milliards d'euros HT (branchements publics inclus), dont 34 milliards relèvent du financement du service « eaux pluviales ». La charge de renouvellement est deux fois plus importante en milieu ultra-urbain (3 594 €) qu'en milieu ultra-rural (1 936 €) du fait de la différence de densité et de coûts de pose (WITTNER 2013, 2015).

Tableau 1 Répartition du patrimoine réseau d'assainissement français

Données 2009, WITTNER, rapport à l'Onema, 2013

	LINÉAIRE TOTAL (EN KM)	LINÉAIRE UNITAIRE (EN KM)	LINÉAIRE SÉPARATIF (EN KM)	NOMBRE D'HABITANTS
DOM	4 406	0	4 406	851 729
Ultra-rural < 10 000 hab.	160 150	37 354	123 018	20 272 920
Rural 10 à 50 000 hab.	72 759	21 417	51 277	12 225 797
Urbain 50 à 100 000 hab.	26 601	7 489	19 026	5 546 021
Ultra-urbain > 100 000 hab.	73 415	25 765	44 972	21 227 661
FRANCE ENTIÈRE	337 331	92 025	242 699	60 124 128

La performance d'un réseau d'assainissement dépend du bon état de trois fonctions : structurelle, hydraulique et d'étanchéité. Ces trois fonctions peuvent être appréciées à partir des critères tels que l'intégrité structurelle des collecteurs, le bon fonctionnement de la collecte, l'étanchéité des collecteurs et branchements, la réduction des nuisances aux usagers et aux agents exploitant le réseau, la protection du milieu naturel ou encore la maîtrise des coûts d'exploitation. Il sera également nécessaire de définir, par le biais de ce guide, la notion de performance de la gestion patrimoniale.

Pour certains éléments, la durée de service utile est atteinte ou va prochainement être atteinte. L'infrastructure se comporte comme un système : la défaillance d'une conduite peut avoir des conséquences multiples (en lien avec les services à rendre, les risques ou les coûts). Les conduites peuvent également se dégrader plus rapidement à cause de leur environnement : qualité du sol, trafic de surface, nature des effluents... De nombreux facteurs (souvent différents d'un territoire à l'autre) accélèrent la dégradation des conduites ou inversement. Il s'agit donc d'identifier les éléments défaillants avant la perte de service et de les réhabiliter. Malheureusement, le système se détériore actuellement souvent plus vite qu'on ne le réhabilite.

4.



Gestion des risques

Les enjeux de la gestion patrimoniale concernent les services à rendre, les risques et les coûts. Le risque est le degré de dommages et de nuisances causé par un phénomène. Il est construit à partir de quatre composantes (figure 1). En termes de service à rendre, les réseaux visent à collecter et transporter sans nuisance les eaux usées et/ou pluviales, en limitant les infiltrations ou les exfiltrations. Concernant les risques, la dégradation de l'état de santé des conduites peut avoir des conséquences multiples :

- ▶ effondrement de voirie ;
- ▶ pollution du milieu naturel ;
- ▶ débordement ;
- ▶ inondations...


Parallèlement à cela, les coûts de gestion sont également multiples :

- ▶ coûts d'investigations ;
- ▶ coûts d'exploitation ;
- ▶ coûts de réhabilitation ;
- ▶ coûts de dommage en cas de dysfonctionnement..

Les réseaux d'assainissement, souvent enterrés et non visitables, connaissent une dégradation structurelle, hydraulique ou d'étanchéité qui n'est pas toujours synonyme de ruine et de défaillance visible depuis la surface.

Pour éviter que le fonctionnement et le niveau de service ne soient altérés, il est nécessaire de surveiller et d'inspecter les réseaux et ouvrages afin de déterminer et de connaître leur état. Cela permet de définir où ? quand ? et comment ? il faut intervenir pour maintenir les performances de ces réseaux.

Tableau 2 Conséquences négatives possibles d'une intervention anticipée ou tardive

 INTERVENIR TROP TÔT	INTERVENIR TROP TARD
<ul style="list-style-type: none"> • Les dépenses peuvent être réalisées au détriment de collecteurs nécessitant une intervention ou d'autres urgences. • La gêne liée aux travaux plus fréquents est plus importante pour le voisinage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le coût d'une intervention urgente est toujours plus important que celui d'une intervention programmée. • Le remplacement après un dégât est bien plus coûteux qu'une réparation préventive. • Une intervention réalisée après les dégâts nuit à l'image de la collectivité. • Une intervention réalisée après les dégâts augmente les risques pour la population et coûte à la collectivité.

La difficulté est donc de « faire les bons choix » et de pouvoir justifier des priorités d'investissement. Cette justification est nécessaire à l'obtention d'un budget suffisant, dans une société où les décideurs et politiques rendent légitimement des comptes à des citoyens éclairés (payeurs) et où la politique de la ville et la rénovation urbaine tendent à reporter les efforts à consacrer aux infrastructures enterrées et donc invisibles.

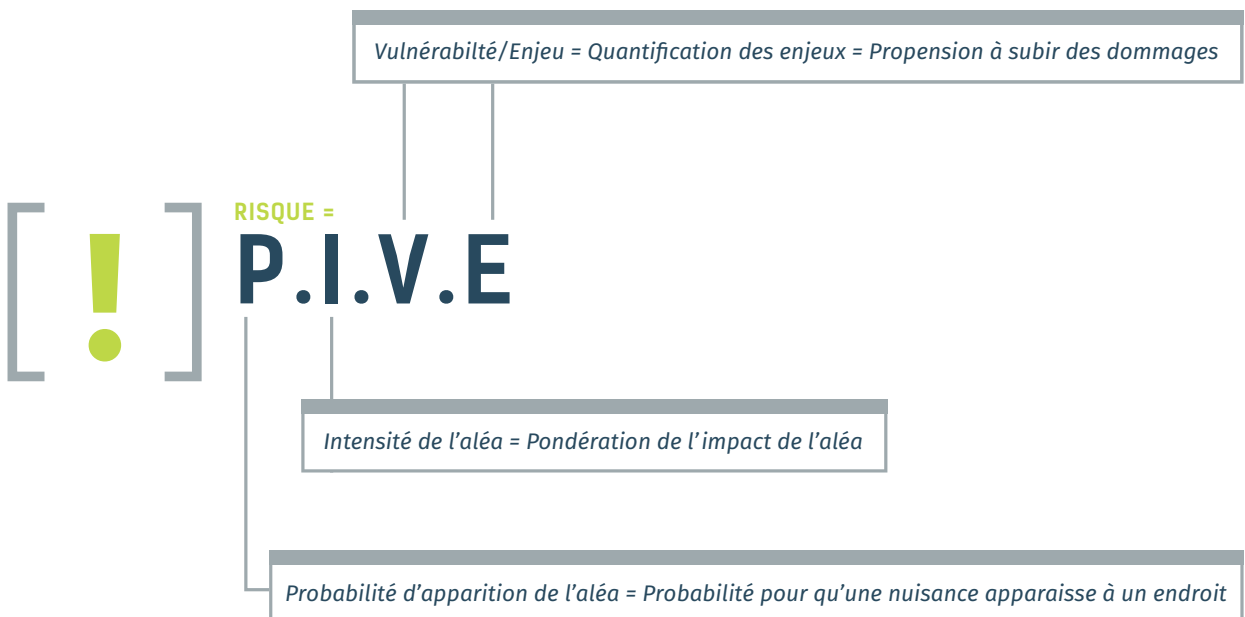


Figure 1 Définition du risque

5.



Investissements et charges d'exploitation

Un propriétaire de réseau responsable se doit, quelque soit le contexte financier, de définir une stratégie de gestion patrimoniale qui tienne compte du contexte et des enjeux. Il faut tout à la fois organiser l'acquisition des connaissances, conjuguer court, moyen et long terme et gérer avec la capacité de financement en fonctionnement et en investissement :

- ▶ les réclamations ;
- ▶ les règles d'exploitation ;
- ▶ les travaux de réhabilitation (entretien courant, rénovation...);
- ▶ l'effet des projets extérieurs (urbanisme, voirie...).

Il faut également se mettre en capacité de mesurer la performance de la démarche et vérifier que la stratégie choisie aboutisse bien à un maintien, mieux à une augmentation de la valeur du patrimoine ou de sa fonctionnalité et ce dans un contexte soumis aux obligations réglementaires et en respectant la politique locale d'aménagement urbain.

6.



Amortissement du réseau et gestion des immobilisations

Les services d'assainissement, qu'ils dépendent d'une commune, d'un syndicat intercommunal ou d'un EPCI à fiscalité propre, font partie des services publics industriels et commerciaux (SPIC) et disposent de ce fait d'un budget propre indépendant répondant à l'instruction M49 de celui de la collectivité, budget qui doit être équilibré en recettes et en dépenses dans ses deux sections fonctionnement et investissement. Ce budget est alimenté par l'utilisateur via la facture d'eau, l'assainissement correspondant généralement à la même assiette que l'eau potable, c'est-à-dire les m³ d'eau potable consommés. Le financement des équipements de gestion des eaux pluviales relève, quant à lui, du budget général et de la fiscalité (M14).

La gestion patrimoniale s'appuie sur des actions variées telles que les investigations, les curages préventifs ou curatifs, les travaux de réhabilitation ou de renouvellement, la gestion des réclamations et des interventions... Elle nécessite donc de s'intéresser à la capacité de financement en investissement mais également en fonctionnement, au-delà des coûts liés à l'exploitation courante du service tout en rentrant dans le cadre comptable défini par l'instruction M49 qui impose notamment l'amortissement de toute immobilisation.

Pour y parvenir, certains outils peuvent être utilisés, et notamment le guide Gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable - Politiques d'investissement et gestion des immobilisations : cadre et bonnes pratiques (ASTEE, 2014). Cet ouvrage définit notamment :



Guide téléchargeable gratuitement sur astee.org

Le plan d'actions : outil de pilotage de l'action publique traduisant les orientations stratégiques (réduire les dysfonctionnements, améliorer l'état et la qualité de service, préserver le patrimoine...) en objectifs d'action. Il permet également de définir les moyens financiers nécessaires à l'atteinte de ces objectifs en fonctionnement et en investissement.

La notion de plan d'actions couvre les actions d'exploitation et de gestion quotidienne du service, les actions issues de plans de programmation à moyen terme (d'investissements et de gestion du réseau) ainsi que les actions associées ou issues de la programmation / planification à long terme.

Le plan pluriannuel d'investissements (PPI) : outil de planification économique, traduisant financièrement les projets d'équipement, de renouvellement et d'adaptation du patrimoine technique. Il est préalable à la construction de toute projection économique à court ou moyen terme. Les choix d'investissement ont une incidence sur les coûts d'exploitation au-delà de l'impact du mécanisme de la dotation d'amortissement.

Élaboration des objectifs adaptés à chaque collectivité



7.

Cela a été dit précédemment, la gestion patrimoniale est une stratégie visant à **équilibrer performance, coûts et risques** : elle doit être en phase avec les objectifs, les décisions de gestion et les décisions techniques. **La dimension temporelle est donc fondamentale.**

Le gestionnaire, personne physique en charge d'un patrimoine, n'intervient que dans une fenêtre de temps spécifique : le patrimoine existait avant le gestionnaire et il continuera d'exister après. Les orientations politiques doivent donc être définies en considérant cette fenêtre temporelle. À la date de mise en œuvre de la gestion patrimoniale, le gestionnaire hérite d'une infrastructure possédant ses caractéristiques propres (longueur de réseau, matériaux, diamètres...) dans un certain état de santé et avec un certain niveau de service rendu aux usagers. Il sera en charge de cette infrastructure pendant en général plusieurs décennies : la première réflexion doit alors porter sur ce qu'il souhaite transmettre aux générations suivantes.

Ainsi deux questions doivent se poser en amont : l'objectif est-il le maintien de l'état global du patrimoine ou son amélioration ? Des extensions du réseau sont-elles à prévoir ? Dans une stratégie de développement urbain, ces dernières s'imposent naturellement. Néanmoins, d'autres solutions ont émergé depuis plusieurs décennies pour gérer les eaux pluviales. Les techniques dites alternatives peuvent par exemple être envisagées à la place d'une extension du réseau voire même en remplacement de parties de réseaux. Cela est aussi une forme de réhabilitation du système de gestion des eaux.

Dans la mise en œuvre de la gestion, plusieurs échelles de temps sont à considérer. La définition d'objectifs et la planification budgétaire nécessitent une vision à long terme, les décisions de gestion concernent le moyen terme et les décisions d'actions sont prises pour le court terme. ALEGRE (2007) représente la complexité de la gestion patrimoniale sous forme d'un cube ; chaque dimension de ce cube représente une facette de la gestion patrimoniale.



Figure 2

Les différentes dimensions de la gestion patrimoniale

ALEGRE, 2007

- 1) La première dimension concerne le volet évaluation de la démarche de gestion patrimoniale, toute démarche devant prendre en compte la performance du système, le risque encouru et le coût.
- 2) La deuxième dimension concerne l'évaluation qui doit être effectuée à la fois sur le long terme (niveau stratégique), le moyen terme (niveau tactique) et le court terme (niveau opérationnel).

- ▶ Au niveau stratégique, les orientations portent sur une échelle de temps allant par exemple au-delà de 5 ans : il s'agit principalement de définir les objectifs en termes d'état souhaité du patrimoine, de services à rendre et de budget.
- ▶ Au niveau tactique, la vision porte souvent sur les 2 à 5 ans à venir, elle vise à définir les décisions à mettre en œuvre à moyen terme à partir de la vision stratégique. La vision tactique définit le programme d'inspection sur les prochaines années, les secteurs prioritaires, la répartition détaillée du budget...
- ▶ Le dernier niveau concerne la déclinaison opérationnelle du niveau tactique sur l'année : réalisation des inspections et des travaux d'extension, de réhabilitation.

3) La dernière dimension porte sur les moyens. L'ensemble de la démarche de gestion patrimoniale doit reposer sur les ressources financières et organisationnelles mobilisables, sur les connaissances des organisations, et sur les informations disponibles (sur la performance du système, son état, le niveau de risque actuel et les coûts associés). Les planifications stratégique, tactique et opérationnelle doivent également définir des objectifs concernant les ressources, connaissances et informations nécessaires pour mener à bien la gestion de l'infrastructure.



Les trois étapes logiques pour l'exécution et l'évaluation des objectifs de rénovation ou remplacement des réseaux d'assainissement

Figure 3

ISO/CD 24516-3, 2014

8.



Vers une démarche de gestion patrimoniale durable

Il est certain que, dans le cadre de la gestion patrimoniale de son système d'assainissement, une autorité organisatrice devra faire des arbitrages entre l'ensemble des points développés ci-dessus en fonction de son contexte local. Il s'agira donc, pour chaque autorité organisatrice, de définir les axes de travail prioritaires ainsi que les efforts à consentir sur chaque objectif (niveau de détail des informations à collecter, investissement à provisionner, moyens humains à consacrer...) afin d'élaborer une politique de gestion patrimoniale durable issue d'une approche intégrée de son patrimoine dans son environnement.

Ceci exige d'explicitier la démarche, de l'outiller et de construire un tableau de bord d'indicateurs globaux, mais également spécifiques à chaque volet de la gestion patrimoniale. Ces derniers permettent de piloter et d'optimiser la démarche, de la comparer à d'autres démarches et de vérifier que le système ainsi géré reste performant et rende les services attendus de façon satisfaisante à court, moyen et long terme.

Selon SCHULTING & ALEGRE (2007), le service réalise une sorte de gestion allant de la réparation des dysfonctionnements jusqu'à l'intégration complète de la gestion patrimoniale. Cela signifie que de nombreuses pratiques coexistent actuellement, selon le niveau de connaissances, de ressources et d'informations dont dispose le gestionnaire. Au minimum, une démarche de gestion patrimoniale implique une démarche proactive incluant la sélection des conduites à inspecter et/ou à réhabiliter. En effet, une pratique de maintenance post-défaillance consistant à attendre la défaillance pour intervenir ne permet pas de garantir un niveau de performance suffisant et un niveau de risque acceptable. De plus, la maintenance post-défaillance conduit souvent à augmenter les coûts de réhabilitation.

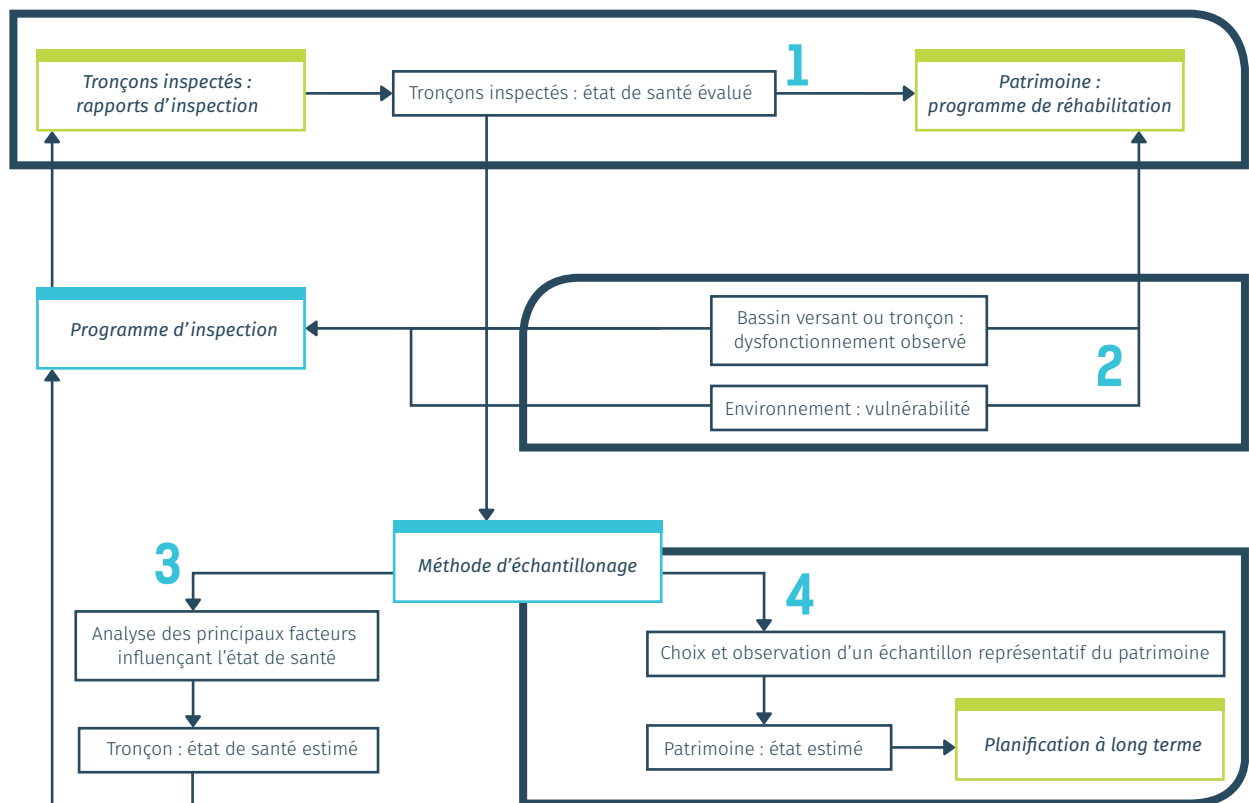


Figure 4

Représentation des niveaux de gestion patrimoniale proactive des réseaux d'assainissement sur la base de l'évaluation de leurs états inspectés

AHMADI, 2014

La figure 4 synthétise les différents niveaux de pratiques de gestion patrimoniale, par ordre de difficulté (et de performances) croissant, qui peuvent être établis en fonction des inspections de l'état des réseaux d'assainissement. La finalité est, bien sûr, d'atteindre le niveau 4 de pratique. Si les ressources, connaissances et informations le permettent, il sera intéressant de prendre en compte d'autres éléments d'évaluation hydrauliques, fonctionnels et environnementaux en relation avec la conservation, voire l'amélioration des performances techniques de ces réseaux.

1 ▶ Le premier niveau de gestion repose sur la définition des besoins en matière de réhabilitation en évaluant l'état de santé des tronçons inspectés. Dans ce cas, le gestionnaire ne définit pas de programme d'inspection des collecteurs sur plusieurs années, il inspecte à la demande d'autres services (par exemple le service voirie lorsque des travaux de réhabilitation sont programmés) ou lorsque des dysfonctionnements sont identifiés. Les rapports d'inspection des collecteurs sont analysés et un programme de travaux est établi pour réhabiliter les collecteurs en mauvais état.

2 ▶ Dans le deuxième niveau, l'état de santé des collecteurs est croisé avec des informations relatives à l'environnement de la conduite (dysfonctionnement observé à une échelle plus large que le collecteur, vulnérabilité de l'environnement immédiat). L'objectif est de définir le programme de travaux en considérant en priorité les conduites pour lesquelles le mauvais état de santé conduit à diminuer notablement les performances du système ou induit un risque élevé. Il s'agit par exemple de réhabiliter en priorité les conduites dont la dégradation de l'état de santé conduit à la pollution d'une nappe phréatique sensible ou encore à accroître le risque d'inondation en zone urbaine dense. Ce niveau requiert de croiser des informations relatives avec l'état de santé des conduites (à partir des inspections) avec d'autres couches d'informations. Dans ce cas, il est recommandé de pouvoir établir une liaison avec les données du système d'information géographique de la ville.

3 ▶ Le troisième niveau vise à constituer un programme d'inspection des conduites. Cette programmation peut être faite de deux manières différentes. Il s'agit d'utiliser les données du système d'information de la commune (niveau 2) pour cibler en priorité les conduites pour lesquelles un mauvais état de santé conduira à impacter les performances du système ou à induire un risque élevé. Par exemple, on inspectera en priorité les conduites à proximité des nappes phréatiques stratégiques, en zones urbaines denses ou situées sous les chaussées à fort trafic. Une autre démarche vise à inspecter en priorité les conduites que l'on suppose en mauvais état. Pour cela, il est nécessaire de « prédire » l'état de santé des conduites non encore inspectées à partir de la connaissance des facteurs de dégradations pour ces conduites et en ayant au préalable élaboré des modèles reliant facteurs de dégradation et état de santé. Etablir ce type de modèles nécessite des connaissances en statistique ou l'utilisation d'outils informatiques, mais cela nécessite surtout un nombre de données suffisant.

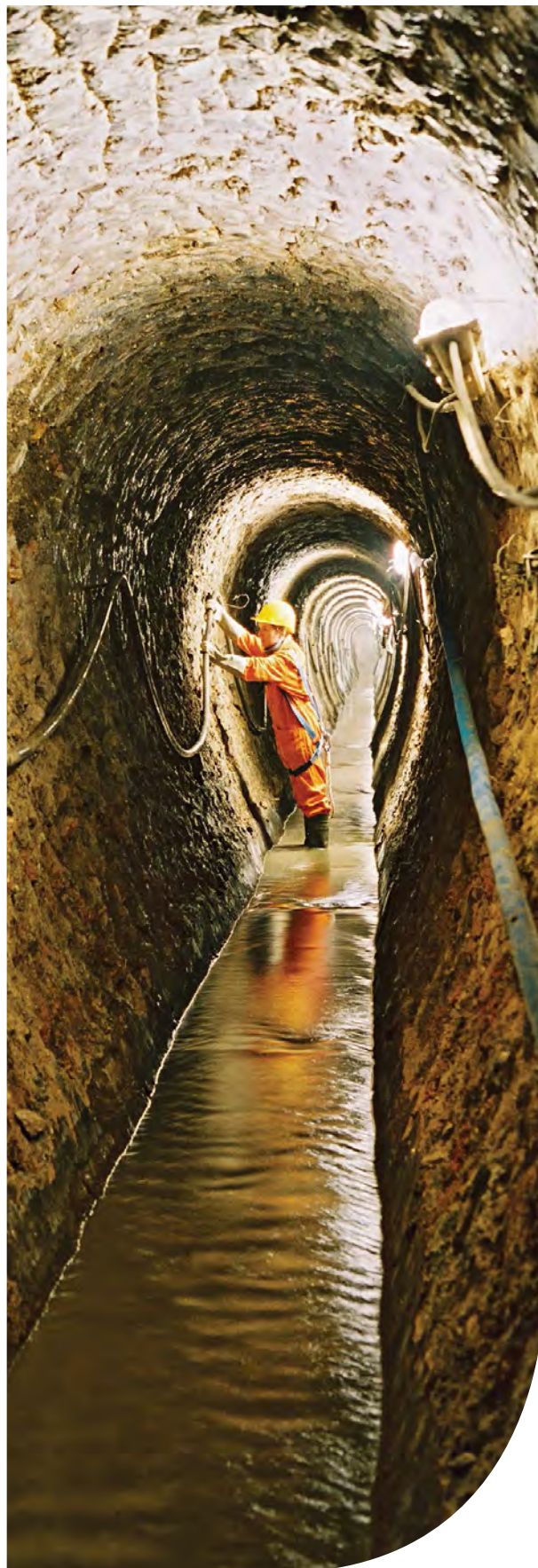
4 ▶ Le dernier niveau permet réellement de mettre en œuvre une gestion patrimoniale complète. Il suppose la connaissance complète du patrimoine. Cette connaissance peut être basée sur la réalisation d'inspections sur l'ensemble du patrimoine ou sur l'estimation de l'état de santé global du patrimoine à partir d'échantillons en nombre suffisant et représentatif. La connaissance complète, associée à une modélisation prédictive de l'évolution de l'état, permet une planification à long terme et la réalisation d'un budget en phase avec l'état réel du patrimoine.

La finalité est bien sûr d'atteindre ce niveau, même s'il est difficile de prétendre l'atteindre, en particulier pour les collectivités de taille moyenne ou petite.

Nous recommandons une mise en œuvre graduelle de la gestion patrimoniale, niveau par niveau, afin de constituer progressivement les connaissances et informations nécessaires et de s'approprier la démarche de l'évaluation de l'état de santé d'un collecteur par inspection pour intégrer d'autres critères d'évaluation plus globaux liés au fonctionnement hydraulique et aux relations environnementales des réseaux d'assainissement (voir chapitre 3). Cet élargissement de la connaissance patrimoniale permet une exploitation des données suivant un objectif de réalisation rationnelle des performances techniques escomptées de ces réseaux (exemples : pose d'un diamètre plus grand en remplacement d'un collecteur dégradé situé dans un réseau saturé, reprofilage du radier d'un collecteur visitable à fort risque d'ensablement lors d'une réhabilitation structurante, etc.).



Reconstruction en 1944 suite à bombardement d'un égout sous le canal de l'Ourcq DEA CD 93



CAE





RAPPEL DU CADRE RÉGLEMENTAIRE

1. Introduction au contexte réglementaire	38
1.1 Arrêté du 21 juillet 2015 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité	38
1.2 Arrêté du 2 mai 2007 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement	39
2. Compétences selon le statut des collectivités et modes de gestion	41
3. Sécurité des travaux et des réseaux (DT/DICT, amiante...)	42
4. Servitudes et conventions	43
4.1 Rappel des principes	43
4.2 La servitude à l'occasion de travaux d'installation d'une canalisation	43
4.3 La régularisation d'une servitude de fait	44
5. Reprise en gestion, rétrocession de patrimoine	45



Introduction au contexte réglementaire

La gestion du patrimoine ne peut être réalisée sans une bonne connaissance de celui-ci.

Pour acquérir ou mettre à jour cette connaissance, plusieurs outils ont été prévus par les textes législatifs et réglementaires parmi lesquels :

- ▶ le schéma directeur d'assainissement (SDA) et le descriptif détaillé des réseaux ;
- ▶ l'autosurveillance et notamment le manuel d'autosurveillance.

D'autres outils et méthodes existent et relèvent de la seule responsabilité du gestionnaire du réseau (tel que le vote et la mise en œuvre d'un programme pluriannuel d'investissements) même s'ils contribuent à satisfaire aux obligations légales.

Le Code Général des Collectivités Territoriales (Article L2224-8) disposait que les communes étaient compétentes en matière d'assainissement des eaux usées. La loi NOTRe (Nouvelle Organisation Territoriale de la République) du 7 août 2015, déplace cette compétence à l'échelle des EPCI au plus tard au 1^{er} janvier 2020. Dans ce cadre, les collectivités compétentes établissent un schéma d'assainissement collectif comprenant, avant la fin de l'année 2013, un descriptif détaillé des ouvrages de collecte et de transport des eaux usées. Ce descriptif est mis à jour selon une périodicité fixée par décret afin de prendre en compte les travaux réalisés sur ces ouvrages.

Le descriptif détaillé est un préalable nécessaire au schéma directeur d'assainissement que doit réaliser l'autorité organisatrice compétente. Il permet principalement :

- ▶ de dresser un inventaire des infrastructures et de leurs caractéristiques principales (longueur, matériau, période de pose, diamètre) ;
- ▶ de connaître et comprendre le fonctionnement du système d'assainissement (réseaux et ouvrages particuliers publics et privés) ;
- ▶ de déceler et d'expliquer les anomalies de fonctionnement des systèmes d'assainissement collectif et non collectif, ainsi que d'en appréhender les impacts sur la fiabilité du réseau, l'hygiène publique et le milieu naturel (cours d'eau, nappes souterraines...) et humain (dommages aux biens, aux activités économiques...);
- ▶ d'évaluer les problèmes liés aux eaux pluviales et de ruissellement ;
- ▶ d'appréhender, par diverses approches, les types d'aménagement les mieux adaptés pour pallier ces dysfonctionnements ;
- ▶ de sectoriser les zones et hiérarchiser les défauts (arrivées d'eaux claires parasites, points noirs...).

Le schéma directeur permet de préparer l'avenir en proposant des actions (travaux et études de détail complémentaires) nécessaires au bon fonctionnement des systèmes d'assainissement en situation future. Il permet également de définir les projets de zonage d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales, conformément aux dispositions des codes de l'urbanisme et de l'environnement.

1.1

Arrêté du 21 juillet 2015 relatif à la collecte, au transport et au traitement des eaux usées des agglomérations d'assainissement ainsi qu'à la surveillance de leur fonctionnement et de leur efficacité

L'arrêté du 21 juillet 2015, qui abroge l'arrêté du 22 juin 2007, fixe les prescriptions techniques s'appliquant aux collectivités afin qu'elles mettent en œuvre une gestion rigoureuse et pragmatique du patrimoine de l'assainissement, conforme aux enjeux de la directive relative au traitement des eaux résiduaires urbaines, de la directive cadre sur l'eau, de la directive

cadre stratégie milieu marin, la directive concernant la gestion de la qualité des eaux de baignade et la directive relative à la qualité requise des eaux conchylicoles.

Il impose aux collectivités des règles d'implantation et de conception des systèmes d'assainissement, la connaissance, en continu, du fonctionnement et de l'état structurel du système d'assainissement et sa surveillance.

Le bilan annuel de fonctionnement du système d'assainissement, imposé par le texte, doit permettre l'optimisation continue de l'ensemble du système avec, en particulier, le bilan de l'entretien et de la surveillance de l'état structurel du réseau ainsi que la programmation des travaux envisagés dans le futur.

Dans cette perspective, ce document contribue à :

- ▶ la connaissance exhaustive du système d'assainissement notamment grâce à une meilleure connaissance de l'état du patrimoine et de son fonctionnement ;
- ▶ une priorisation des travaux réalisés (travaux mieux ciblés car meilleure connaissance du fonctionnement) ;
- ▶ la bonne gestion de l'exploitation (planning d'inspection, de curage, programmation de travaux, campagne de mesures...) voire à la réduction des coûts et des contraintes d'exploitation.

1.2

Arrêté du 2 mai 2007 relatif aux rapports annuels sur le prix et la qualité des services publics d'eau potable et d'assainissement

Tous les ans, chaque service d'assainissement rend compte aux usagers du prix et de la qualité du service rendu pour l'année écoulée dans le rapport sur le prix et la qualité du service (RPQS). Ce rapport réglementaire inclut des indicateurs de performance définis dans le Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) avec le Décret n° 2007-675 du 2 mai 2007 modifié par l'arrêté du 2 décembre 2013 (annexes 5 et 6 du CGCT mentionnées dans l'article D-2224-1). Ces indicateurs, répondant à des formules de calcul homogénéisées, permettent aux autorités organisatrices de suivre la progression d'une année sur l'autre de leur niveau de service. Par ailleurs, chaque collectivité peut se comparer à d'autres services en accédant à la base de données de l'ensemble des services constituée par l'observatoire des services publics de l'eau potable et de l'assainissement (services.eaufrance.fr).

Les indicateurs sont de deux types : **des indicateurs descriptifs**, qui permettent de caractériser le service, et des **indicateurs de performance** proprement dit qui permettent d'évaluer sa qualité et sa performance. Ils sont classés selon les trois dimensions du développement durable.

Les indicateurs en lien avec la gestion patrimoniale sont plus spécifiquement :

- ▶ P253.2 Taux moyen de renouvellement des réseaux ;
- ▶ P202.2B Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux de collecte des eaux usées ;
- ▶ P252.2 Taux de points noirs du réseau/100 km ;
- ▶ P258.1 Taux de réclamations écrites (pour 1 000 abonnés) ;
- ▶ P251.1 Taux de débordement des effluents dans les locaux des usagers ;

mais l'ensemble des indicateurs traduit la politique globale technique et financière du service.

L'article 2 de l'arrêté du 2 décembre 2013 précise le nouveau barème de l'indicateur P202.2B Indice de connaissance et de gestion patrimoniale des réseaux de collecte des eaux usées. Cet indicateur décrit à la fois :

- ▶ le niveau de connaissance du réseau et des branchements ;
- ▶ l'existence d'une politique de renouvellement pluriannuelle du service d'assainissement collectif.

La valeur de cet indice est comprise entre 0 et 120, avec le barème suivant :

- ▶ 0 point : absence de plan des réseaux de collecte et de transport des eaux usées ou plan très incomplet ;
- ▶ + 5 points : définition d'une procédure de mise à jour du plan afin de prendre en compte les travaux réalisés depuis la dernière mise à jour (extension, réhabilitation ou renouvellement de réseaux) ainsi que les données acquises notamment en application de l'article R. 554-34 du code de l'environnement. La mise à jour est réalisée au moins chaque année ;
- ▶ + 10 points : existence d'un plan des réseaux de collecte et de transport des eaux usées mentionnant la localisation des ouvrages annexes (postes de pompage, déversoirs d'orage...), et s'ils existent, des points d'autosurveillance du fonctionnement des réseaux d'assainissement.

L'obtention des 15 points précédents est nécessaire avant de pouvoir ajouter les points suivants :

- ▶ + 10 points : existence d'un inventaire des réseaux identifiant les tronçons de réseaux avec mention du linéaire de la canalisation, de la catégorie de l'ouvrage définie en application de l'article R. 554-2 du code de l'environnement ainsi que de la précision des informations cartographiques définie en application du V de l'article R. 554-23 du même code et, pour au moins la moitié du linéaire total des réseaux, les informations sur les matériaux et les diamètres des canalisations de collecte et de transport des eaux usées.

Lorsque les informations sur les matériaux et les diamètres sont rassemblées pour la moitié du linéaire total des réseaux, un point supplémentaire est attribué chaque fois que sont renseignés 10% supplémentaires du linéaire total, jusqu'à 90%. Le cinquième point est accordé lorsque les informations sur les matériaux et les diamètres sont rassemblées pour au moins 95% du linéaire total des réseaux.

La procédure de mise à jour du plan des réseaux est complétée en y intégrant la mise à jour de l'inventaire des réseaux.

- ▶ + 10 points : l'inventaire des réseaux mentionne pour chaque tronçon la date ou la période de pose des tronçons identifiés à partir du plan des réseaux, la moitié du linéaire total des réseaux étant renseigné.

Lorsque les informations sur les dates ou périodes de pose sont rassemblées pour la moitié du linéaire total des réseaux, un point supplémentaire est attribué chaque fois que sont renseignés 10% supplémentaires du linéaire total, jusqu'à 90%. Le cinquième point est accordé lorsque les informations sur les dates ou périodes de pose sont rassemblées pour au moins 95% du linéaire total des réseaux.

Un total de 40 points est nécessaire pour considérer que le service dispose du descriptif détaillé des ouvrages de collecte et de transport des eaux usées mentionné à l'article D. 2224-5-1 du Code Général des Collectivités Locales. Ils doivent être obtenus pour que le service puisse bénéficier des points supplémentaires suivants :

- ▶ + 10 points : le plan des réseaux comporte une information géographique précisant l'altimétrie des canalisations, la moitié au moins du linéaire total des réseaux étant renseignée.

Lorsque les informations disponibles sur l'altimétrie des canalisations sont rassemblées pour la moitié du linéaire total des réseaux, un point supplémentaire est attribué chaque fois que sont renseignés 10% supplémentaires du linéaire total, jusqu'à 90%. Le cinquième point est accordé lorsque les informations sur l'altimétrie des canalisations sont rassemblées pour au moins 95% du linéaire total des réseaux.

- ▶ + 10 points : localisation et description des ouvrages annexes (postes de pompage, déversoirs...);
- ▶ + 10 points : existence et mise à jour au moins annuelle d'un inventaire des équipements électromécaniques existants sur les ouvrages de collecte et de transport des eaux usées ;
- ▶ + 10 points : le plan ou l'inventaire mentionne le nombre de branchements pour chaque tronçon du réseau (nombre de branchements entre deux regards de visite) ;
- ▶ + 10 points : l'inventaire récapitule et localise les interventions et travaux réalisés sur chaque tronçon de réseaux (curage curatif, désobstruction, réhabilitation, renouvellement...);
- ▶ + 10 points : mise en œuvre d'un programme pluriannuel d'enquête et d'auscultation du réseau, un document rendant compte de sa réalisation. Y sont mentionnés les dates des inspections de l'état des réseaux, notamment par caméra et les réparations ou travaux effectuées à leur suite ;
- ▶ + 10 points : mise en œuvre d'un programme pluriannuel de travaux de réhabilitation et de renouvellement (programme détaillé assorti d'un estimatif chiffré portant sur au moins trois ans).

Les différents éléments de ce barème reflètent l'engagement du service de l'assainissement vers une démarche de gestion patrimoniale durable.

2.

Compétences selon le statut des collectivités et modes de gestion



Suite à la loi NOTRe du 7 août 2015, la compétence assainissement est confiée aux EPCI à fiscalité propre au plus tard au 1^{er} janvier 2020.

Le service public de l'assainissement comprend aux termes de l'article L. 2224-8 du CGCT les contrôles de raccordement, la collecte, le transport et l'épuration des eaux usées, et les contrôles prévus en matière d'assainissement non collectif. C'est un service public industriel et commercial¹ qui dispose d'un budget annexe et qui est financé par la redevance d'assainissement.

La décomposition des compétences transport, collecte, épuration entraîne souvent des territoires de gestion différents, même si c'est souvent le contour du bassin versant qui est pris en compte. La compétence assainissement est encore beaucoup au niveau communal et lorsqu'il est au niveau intercommunal, en cas de syndicat SIVU ou SIVOM, le périmètre est souvent différent de celui de l'EPCI à fiscalité propre du territoire.

La mise en place du Grand Paris et des métropoles risque de changer l'organisation actuelle avec son lot de spécificités et de décisions locales qui donneront naissance à des périmètres peut-être toujours imbriqués mais de taille plus importante que la configuration en cours.

L'article L 2226-1 du CGCT définit le service public de gestion des eaux pluviales urbaines : il correspond à la collecte, au transport, au stockage et au traitement des eaux pluviales des aires urbaines. C'est un service public administratif (SPA) alimenté par la fiscalité.

Le Ministère considère que le service des eaux pluviales est à rattacher à la compétence assainissement et relèvera donc au 1^{er} janvier 2020 au plus tard de la compétence des EPCI à fiscalité propre.



SIARP



1. Le service de l'assainissement est un service public industriel et commercial qui dispose d'un budget annexe alimenté via la facture d'eau potable, sauf pour les communes de moins de 3 000 habitants et les EPCI dont une commune n'a plus que 3 000 habitants (art. L. 2224-2 du CGCT) pour lesquelles le budget de l'assainissement fait partie du budget général.

3.



Sécurité des travaux et des réseaux (DT/DICT, amiante...)

Le manque de connaissance de la localisation des ouvrages par les gestionnaires de réseaux au sens large du terme (gaz, électricité, eau, assainissement) et aux nombreux sinistres qui en découlaient ont amené le législateur à revoir intégralement le cadre réglementaire des travaux à proximité de réseaux en 2012.

Ce nouveau cadre précise le rôle de chaque intervenant (exploitant de réseaux, maître de l'ouvrage, exécutant de travaux, contrôle et maîtrise de l'urbanisme et de la voirie) et prévoit une gestion centralisée de la donnée avec la création d'un guichet unique pour fournir aux maîtres de l'ouvrage et aux entreprises de travaux les éléments nécessaires à l'élaboration de leurs déclarations de projet de travaux (DT) et de déclarations d'intention de commencement de travaux (DICT).

Ce cadre réglementaire fait peser sur les exploitants de nouvelles responsabilités comme l'obligation de s'enregistrer sur la plateforme, de définir son périmètre de compétence et d'améliorer progressivement la cartographie de ses réseaux. Ce service centralisé est opérationnel depuis le 1^{er} juillet 2013. La cartographie des réseaux existant doit atteindre un niveau de précision en fonction de son type.

On distingue :

- ▶ **réseaux sensibles** : principalement gaz, ligne électrique, chauffage urbain. Les données devront avoir une précision de classe A (inférieur à 40 cm) en 2019 pour les unités urbaines et en 2026 en dehors des unités urbaines. En cas d'une précision inférieure, le maître de l'ouvrage doit procéder à des sondages pour garantir la précision du positionnement ;
- ▶ **réseaux non sensibles** : tous les autres réseaux (eau potable, assainissement, fibre...). Les exploitants de réseaux non sensibles ne font l'objet d'aucune échéance, toutefois l'obligation de procéder à des relevés topographiques géoréférencés des réseaux est d'ores et déjà en vigueur pour tous travaux sur les ouvrages (extension, modification...).

Dans le cadre de travaux neufs, le dossier de consultation doit inclure l'obligation d'effectuer des récolements géoréférencés des travaux réalisés, en classe de précision A, fouille ouverte si les prestations sont confiées à l'entrepreneur.

Les principaux textes réglementaires et sites internet sur la sécurité des travaux et des réseaux sont les suivants (liste non exhaustive) :

- ▶ Code de l'environnement : Livre V - Titre V - Chapitre IV : Sécurité des réseaux souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution ;
- ▶ Code de l'environnement : Livre V - Titre V - Chapitre IV - Partie réglementaire ;
- ▶ Norme NF 98 - 332 règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux ;
- ▶ Norme NF S 70-003 - 1, Norme NF S 70-003 - 2,... travaux à proximité des réseaux ;
- ▶ Norme NF EN 752 : réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments ;
- ▶ Site internet : reseaux-et-canalisations.ineris.fr : réforme DT/DICT, guichet unique, travailler-mieux.gouv.fr : réglementation amiante et autres ;
- ▶ Guide technique pour travaux à proximité des réseaux ;
- ▶ ineris.fr.

Toutes les opérations décrites dans ce guide supposent, en phase opérationnelle, le respect des différents textes et règlements liés à la nature des travaux à réaliser sur le réseau.

4.

Servitudes et conventions



4.1 Rappel des principes

Le fait pour une collectivité d'intervenir ou de poser une canalisation sur une propriété privée sans fondement légal ni autorisation (loi, convention ou procédure d'utilité publique) constitue une emprise irrégulière c'est-à-dire, une voie de fait, une atteinte à la propriété privée.

Ainsi, lorsqu'il est nécessaire de traverser une propriété privée au cours de travaux de pose de canalisation, il convient d'obtenir l'accord du propriétaire.

En pratique, on rencontre deux situations :

- la création de canalisation nécessitant l'établissement préalable d'une servitude ;
- le constat d'un réseau passant en propriété privée sans base juridique et nécessitant la régularisation d'une servitude.

4.2 La servitude à l'occasion de travaux d'installation d'une canalisation

Le principe est la recherche d'une solution amiable. Dans ce cas, une convention de servitude sera conclue entre le propriétaire du terrain (le fonds servant) et le propriétaire du réseau à créer qui dessert d'autres parcelles (le fonds dominant).

Cette servitude précise les droits et obligations des parties et notamment les contraintes qui pèsent sur fonds servant (voir ci-dessous).

Il est capital de publier cette servitude au service de la publicité foncière (SPF) afin que l'information soit conservée et se transmette indépendamment des cessions immobilières successives du terrain d'assiette.

Depuis 2010, le fonds dominant doit impérativement être identifié par des références cadastrales. En outre, depuis cette même réforme, la publication d'actes sous seing privé au SPF n'est plus possible. Ainsi, les servitudes peuvent être passées soit par acte notarié, soit par actes administratifs (sous réserve de maîtriser le formalisme du SPF).

À défaut d'accord amiable, le code rural (art. L152-1) institue au profit des collectivités gérant des réseaux d'eau et d'assainissement, qui entreprennent des travaux d'établissement de canalisations d'eau potable ou d'évacuation d'eaux usées ou pluviales, une servitude leur conférant le droit d'établir à demeure des canalisations souterraines dans les terrains privés non bâtis, excepté les cours et jardins attenants aux habitations.

L'établissement de cette servitude ouvre droit à indemnité. Il fait l'objet d'une enquête publique (code de l'expropriation pour cause d'utilité publique) organisée par le préfet. Il s'agit donc d'une procédure plus lourde et coercitive que la servitude amiable.

4.3

La régularisation d'une servitude de fait

Il peut arriver que l'on constate qu'une canalisation publique traverse une ou plusieurs parcelles privées sans que le gestionnaire ne dispose, semble-t-il, d'un acte de servitude régulier.

Dans ce cas, la première action à mener est d'identifier les parcelles grevées de servitudes et d'effectuer une recherche de formalités auprès du SPF.

S'il existe une formalité (une servitude régulière existante), on recherchera une copie de l'acte pour en contrôler l'objet précis, les conditions et le bénéficiaire.

S'il n'existe aucune formalité, il conviendra :

- ▶ d'identifier les propriétaires de ces parcelles ;
- ▶ de prendre contact avec eux afin de leur exposer la situation et proposer une régularisation de la servitude ;
- ▶ de fixer le coût de la servitude en consultant au besoin le service des domaines ;
- ▶ de réaliser un levé topographique avec un plan identifiant la bande d'assiette de la servitude ;
- ▶ de rédiger l'acte administratif ou notarié et de le faire signer ;
- ▶ de publier l'acte au SPF.

**Droits et obligations des parties****Le fond dominant (celui à qui bénéficie la servitude)**

- ▶ Limiter la bande de servitude à ce qui est nécessaire (en général, 1m50 à 2m de part et d'autre des ouvrages selon leur importance et la profondeur).
- ▶ Moduler les droits d'accès et d'intervention sur les ouvrages en fonction de l'importance de l'ouvrage et des prestations à réaliser (entretien ≠ réhabilitation).
- ▶ S'engager à consulter le propriétaire et/ou l'usager du fond servant lors d'interventions programmées.
- ▶ S'engager à remettre en état les lieux en cas d'intervention sur l'ouvrage. Il conviendra de préciser jusqu'à quel niveau de remise en état s'engage la collectivité.
- ▶ S'engager à prendre en charge les frais d'institution de la servitude.

Le fond servant (la parcelle faisant l'objet de la servitude)

- ▶ S'abstenir de tout acte de nature à nuire à la construction, au bon fonctionnement et à la conservation des ouvrages, notamment :
 - s'abstenir de construire au-dessus de la canalisation et sur la bande de terrain d'assiette de la servitude ;
 - s'abstenir de toutes plantations susceptibles de nuire aux ouvrages sur la bande de terrain assiette de la servitude.
- ▶ Supporter les nuisances causées par les travaux de construction, d'entretien et de réparation des ouvrages d'assainissement, pendant toute la durée de leur exécution.
- ▶ Laisser à la collectivité et aux entreprises travaillant pour son compte le libre accès sur sa propriété correspondant à la bande de terrain objet de la servitude pour l'exploitation, l'entretien, le renforcement, la réparation, l'enlèvement de tout ou partie des ouvrages.
- ▶ En cas de mutation de l'une des parcelles énoncées à l'article 1, énoncer au nouvel ayant droit, la servitude et les droits d'usages dont elle est grevée par la présente convention.
- ▶ En cas de changement d'exploitant de la parcelle visée, à lui énoncer la servitude et droits spécifiés en l'obligeant à les respecter.
- ▶ Énoncer aux éventuels créanciers titulaires d'une hypothèque conventionnelle sur le bien l'institution de la présente servitude.
- ▶ Respecter la propriété pleine et entière de la collectivité sur les ouvrages établis sur son bien.
- ▶ Informer, dans les plus brefs délais, la collectivité des anomalies ou incidents constatés au niveau de l'ouvrage.

5.

Reprise en gestion, rétrocession de patrimoine



Le mode de développement d'une collectivité fait intervenir différents acteurs publics ou privés. Ces opérateurs procèdent à des acquisitions foncières en vue d'urbaniser le territoire. À l'échelle d'un territoire, le patrimoine construit par ces opérateurs peut représenter plus de 20% du patrimoine total. La durée de ces opérations est limitée dans le temps (de quelques mois à plusieurs années) et se termine avec la construction de la dernière parcelle.

La suite à ces opérations doit être anticipée le plus tôt possible. Pour cela, il existe des points de contact entre l'aménageur et la collectivité :

- ▶ le permis de lotir qui génère une instruction et des préconisations par le gestionnaire des réseaux. À ce niveau, il est nécessaire d'établir les règles d'une éventuelle rétrocession (convention ; guide à usage des aménageurs...) qui fixent les conditions pour une prise en gestion ultérieure par la collectivité ;
- ▶ les permis de construire qui permettent de suivre l'état d'avancement de viabilisation de la zone. Au plus tard, à l'achèvement des travaux (document d'urbanisme obligatoire), il est important de procéder aux vérifications de bon raccordement pour garantir le bon fonctionnement des réseaux et des installations privées ;
- ▶ les réunions de chantier lors de la viabilisation du lotissement pour vérifier que les travaux sont réalisés conformément aux prescriptions ;
- ▶ la réception des travaux par l'aménageur et la collectivité si les installations ont pour destination le patrimoine public.

Les problématiques liées à la reprise en gestion sont de plusieurs ordres :

Administratifs

Plusieurs solutions sont possibles pour reprendre en gestion les ouvrages construits :

- ▶ le classement dans le domaine public : la collectivité compétente pour la voirie (communauté urbaine, commune...) est la seule habilitée à prendre les délibérations pour classer les espaces dans le domaine public ;
- ▶ une convention avec les aménageurs ou leur successeur peut être signée pour une prise en gestion des ouvrages d'assainissement.

La responsabilité de la collectivité peut être engagée en cas d'intervention sur des réseaux non repris en gestion. Il est donc important de cadrer rapidement avec les aménageurs les conditions d'exploitation le temps de procéder au transfert.

Par ailleurs, certains réseaux demeureront en parcelle privée et nécessiteront la mise en place de convention de servitude et de passage. De plus, si les espaces ne sont pas transférés dans le domaine public, il convient de préciser les conditions d'accès, d'aménagement et d'intervention.

Techniques

Dès la mise en service d'un ouvrage, celui-ci commence à vieillir et nécessite des opérations de maintenance. La traçabilité de ces interventions est indispensable pour maintenir à jour l'inventaire du patrimoine (obligation réglementaire depuis l'arrêté d'autosurveillance du 22 juin 2007).

Une fois les problèmes administratifs levés, il convient de procéder à la reprise en gestion effective des ouvrages et réseaux. Plusieurs étapes sont alors nécessaires :

- ▶ l'information de l'exploitant (passage d'avenant en cas d'exploitant privé) ;
- ▶ l'intégration dans le SIG des données patrimoniales actualisées ;
- ▶ le transfert des contrats de fournitures (électrique, téléphonique...);
- ▶ la formation du personnel en cas de technologie spécifique.

Une fiche de reprise en gestion d'un réseau de collecte d'eaux usées et d'eaux pluviales peut être établie. Elle devra comprendre les éléments suivants afin de faciliter le transfert :

- ▶ le plan de récolement pour intégration dans le SIG ;
- ▶ le détail du financement pour permettre l'amortissement comptable des ouvrages ;
- ▶ le dossier des ouvrages exécutés (DOE) comportant :
 - les caractéristiques complètes des ouvrages particuliers et la description des interventions ultérieures,
 - la note de calcul et de dimensionnement ;
 - le dossier de déclaration ou d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau ainsi que le récépissé et/ou l'autorisation
 - la notice technique des équipements ;
 - les fichiers de paramétrage des automates ;
 - les tests de compactage ;
 - les tests d'étanchéité ;
 - les inspections visuelles ou télévisuelles ;
 - le consuel électrique pour les ouvrages ;
 - l'attestation de conformité électrique ;
 - la vérification réglementaire initiale.

Ces éléments seront à fournir à un format compatible avec les outils de la collectivité.

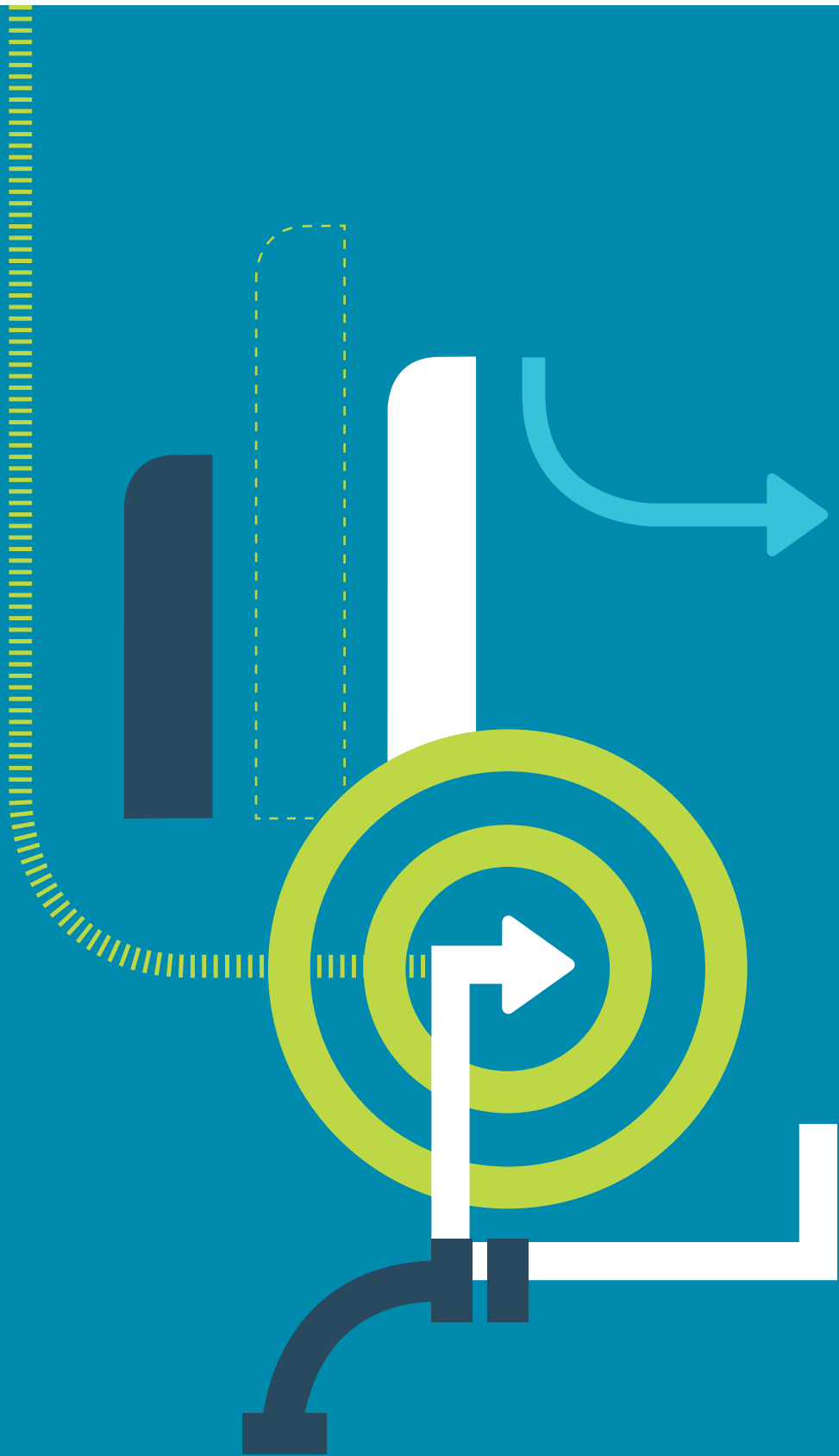
Financiers

Quelque soit le mode de transfert, tous les nouveaux réseaux et ouvrages qui entrent dans le patrimoine de la collectivité devront être intégrés en tant qu'immobilisations dans les données comptables et faire l'objet des amortissements nécessaires, selon les règles fixées par la collectivité (durée...).





Finition travaux de béton projeté *COLLIGNON*





DÉMARCHE DE GESTION PATRIMONIALE

1. Démarrer une démarche de gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement

- 1.1 Par où commencer ?
- 1.2 Mise en œuvre de la démarche

2. Connaître son patrimoine

- 2.1 Introduction
- 2.2 Identification du réseau et connaissance générale des données
- 2.3 Mise à jour de l'inventaire du réseau
- 2.4 Valorisation et archivage des données d'exploitation

3. Investiguer les collecteurs

- 3.1 Critères communs retenus « a priori » pour présélectionner des ouvrages d'assainissement à étudier
- 3.2 Investigation d'un collecteur
- 3.3 Recommandations importantes sur les rapports d'inspection (télé)visuelle

51

51

52

54

54

54

56

56

57

58

59

60

4. Évaluer l'état de santé d'un collecteur et ses conséquences	62
4.1 Interprétation d'un rapport d'investigation	62
4.2 Identification de la non performance du réseau ou d'un de ses composants	64
5. Planification : étape d'élaboration du plan d'actions	66
6. Réhabiliter les collecteurs	67
6.1 Concertation avec les autres acteurs	68
6.2 Conception des travaux	68
6.3 Choix du mode de réhabilitation et de la technique de réhabilitation	70
7. Suivre la qualité pendant les travaux et établir les opérations préalables à la réception (OPR)	72
7.1 Compactage, inspection télévisée et contrôle d'étanchéité des collecteurs	74
7.2 Conservation des données des collecteurs remplacés	75
7.3 Dossier des ouvrages exécutés et plans de récolement	75
7.4 Dossier intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO)	76
8. Envisager la gestion patrimoniale à différentes échelles de temps	76
9. Anticiper la gestion patrimoniale de demain	78
9.1 Évaluation de l'état de santé à long terme	78
9.2 Facteurs influençant l'état de santé d'un collecteur et modèles utilisables	79
9.3 Approche par les fonctions de survie	79
9.4 Vision intégrée de la gestion patrimoniale	82
9.5 Vers une gestion intégrée des eaux urbaines	83

Les réseaux vieillissant, la gestion patrimoniale devient une préoccupation importante des collectivités et gestionnaires et ce dans un contexte de fortes évolutions de la réglementation et de l'apparition de nouvelles normes (notamment européennes). Ce guide propose différentes approches issues du partage du savoir-faire et de l'expérience de gestionnaires qui ont mis en place, parfois depuis plusieurs décennies, une démarche globale de la gestion patrimoniale adaptée à leurs besoins et leur environnement.

Ces différents aspects (expérience et réglementation) nécessaires à la compréhension de la mise en place d'une démarche globale sont présentés dans ce chapitre.

1.

Démarrer une démarche de gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement



1.1

Par où commencer ?

Comme présenté dans le chapitre introductif, il existe différents niveaux de gestion patrimoniale en fonction des objectifs et également des connaissances et informations disponibles. La figure 5 reprend les quatre niveaux présentés en introduction et distingue les pratiques pouvant être rapidement mises en œuvre et celles pour lesquelles le gestionnaire devra acquérir des connaissances et données sur le patrimoine.

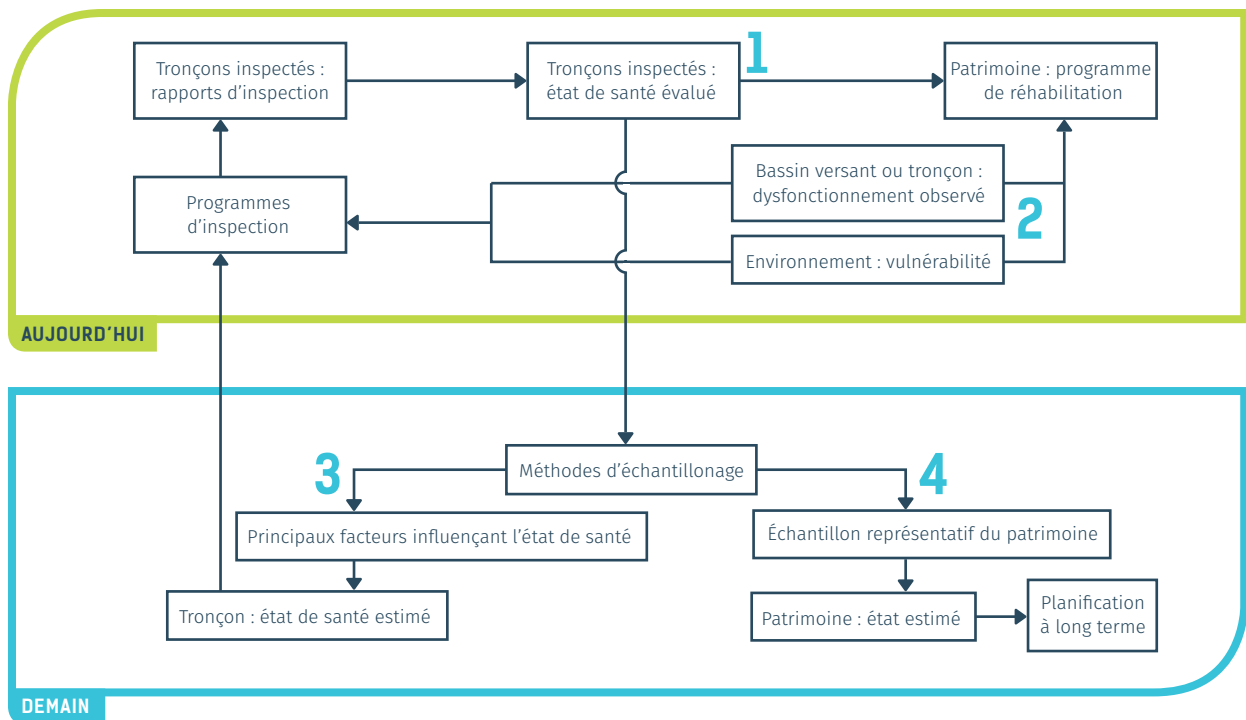


Figure 5 Pratiques de gestion patrimoniale pouvant être mises en œuvre aujourd'hui et pratiques pour lesquelles des connaissances et données sont à acquérir

AHMADI, 2014

Nous recommandons une mise en œuvre graduelle de la gestion patrimoniale, niveau par niveau, afin de constituer progressivement les connaissances et informations nécessaires. La suite de ce guide présente dans le détail la démarche de gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement. La mise en place se fera progressivement, à l'aide d'objectifs simples que se fixe chaque collectivité en fonction de l'état actuel de ses connaissances patrimoniales.

Pour une collectivité qui initie cette démarche, avec peu ou pas de connaissance de son patrimoine, le premier objectif sera d'acquérir cette connaissance (mise en place de plans d'actions par exemple) tout en respectant quelques règles de bon sens sur le processus d'acquisition des données :

- 1) Choisir avec soin les données à acquérir et les outils mis en place. Par exemple, il n'est pas forcément utile d'acquérir les informations sur les conditions de pose lorsque les plans de base ne sont pas connus;
- 2) Définir clairement chaque terme pour partager le même langage (glossaire et acronymes) ;
- 3) Stocker l'information produite sous une forme exploitable aujourd'hui et valorisable dans le futur ;
- 4) Organiser les données de manière à faciliter les tris ou la recherche d'information ;
- 5) Critiquer la qualité de la donnée acquise et garder trace de cette critique (archiver le niveau de fiabilité des données). Par exemple : des résultats d'investigation peuvent être différents d'un opérateur à l'autre ;
- 6) Essayer de valider la donnée acquise au maximum (croisement d'informations, vérification de fiabilité, etc.) ;
- 7) Toujours penser à exploiter les données collectées. Des données qui ne sont pas utilisées ne sont pas mises à jour et deviennent moins fiables ;
- 8) Évaluer l'efficacité de la gestion actuelle (choix des collecteurs, travaux, contrôles des performances après les actions entreprises, etc.) ;
- 9) Collaborer avec les autres services (voirie, eau, etc.).

Il est important de considérer la démarche de gestion comme une démarche continue et cyclique, incluant l'évaluation des performances suite aux actions mise en œuvre, comme l'illustre la figure 6 ci-dessous.

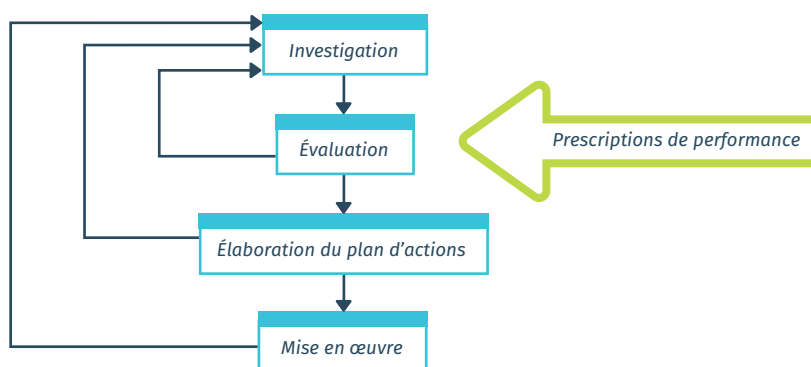


Figure 6

Processus de gestion intégrée du réseau d'assainissement

Norme EN 13508-1

Le respect de ces quelques règles permettra à la collectivité de démarrer son processus de gestion patrimoniale de manière sereine en ayant la certitude, une fois un minimum de connaissance acquise, de pouvoir bénéficier des données et donc mettre en place des démarches plus précises en termes d'inspections, de diagnostic et de prévision des travaux.

1.2

Mise en œuvre de la démarche

Une démarche globale de gestion patrimoniale exige à la fois une bonne connaissance de l'état du réseau d'évacuation et d'assainissement et une formulation d'éléments techniques et financiers d'aide à la décision en matière de diagnostic, de choix et de planification des travaux de réhabilitation (renouvellement, réparation, remplacement, surveillance, entretien). Les données nécessaires à cette connaissance doivent satisfaire à certaines exigences qu'implique l'élaboration des politiques de gestion, à savoir la représentativité des données de l'état réel des ouvrages, la détermination des degrés de priorité, l'identification des choix possibles, la définition des risques et des évolutions prévisibles de l'état du réseau. Trois volets de gestion doivent être pris en compte : AVANT, PENDANT et APRÈS les travaux. L'absence de ces données rend plus difficile la mise en place des politiques à caractères préventifs ou pluriannuels de conservation du patrimoine.

Ces données peuvent être élaborées à travers différentes investigations, dont les résultats sont exploités dans le cadre d'une étude de diagnostic (structurel et fonctionnel), d'un plan de réhabilitation ou du volet patrimonial d'un schéma directeur d'assainissement (SDA).

Le schéma directeur d'assainissement est un document fondamental qui fixe notamment les engagements annuels, les performances à maintenir sur le territoire et les objectifs de performance à moyen et long terme. On citera par exemple le linéaire d'ouvrages investigués ou réhabilités par an, le nombre de branchements mis en conformité, le nombre d'enquêtes de conformité à la parcelle chez le riverain, le linéaire de collecteurs contrôlés après travaux, le nombre d'interventions sur le réseau tant en exploitation qu'en travaux urgents, etc.

La figure 7 ci-dessous illustre le cycle de la gestion patrimoniale, dont les différentes étapes seront abordées dans ce chapitre. Il décrit les trois volets précités ; avant travaux, pendant travaux et après travaux.

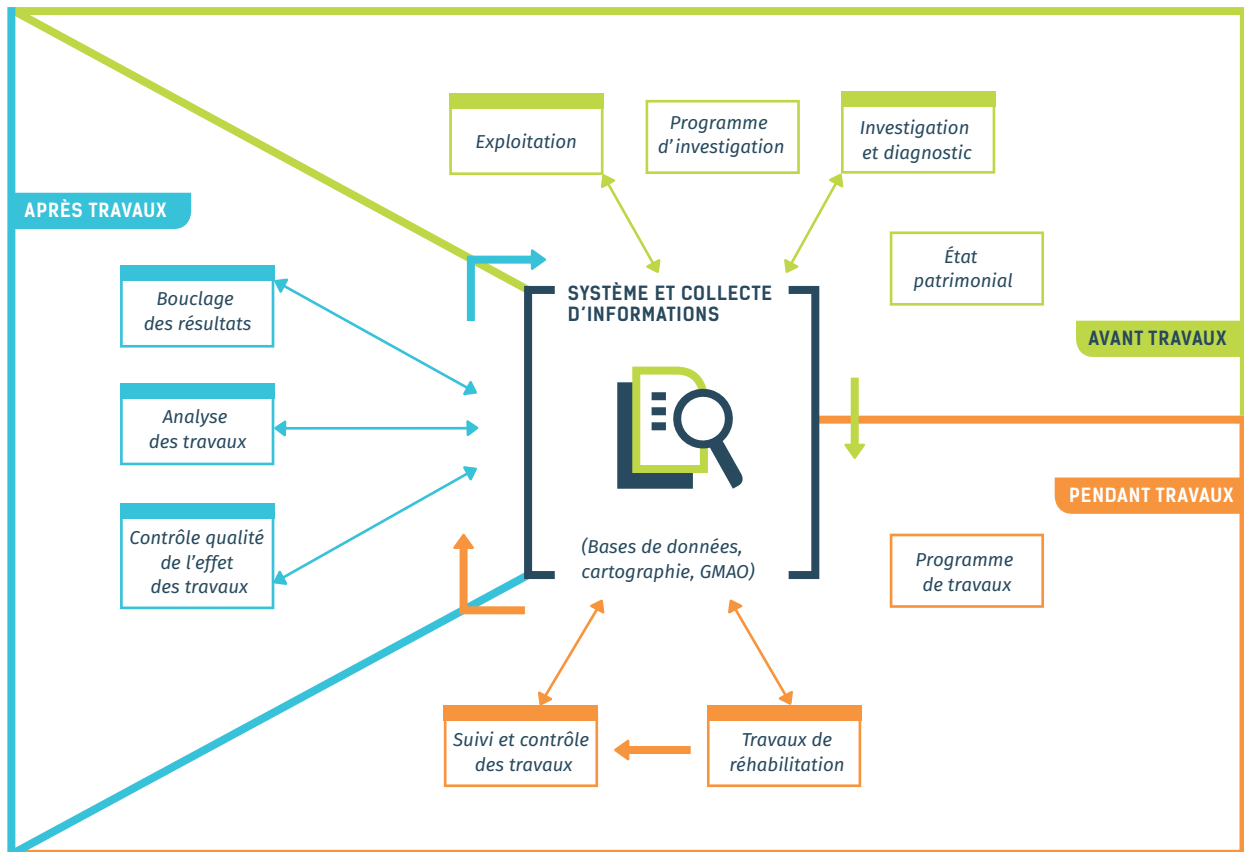


Figure 7 Cycle de la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement

Ce chapitre présente les grandes étapes de gestion (paragraphe 2 à 7) :

- ▶ Connaître son patrimoine ;
- ▶ Investiguer les collecteurs ;
- ▶ Evaluer l'état de santé d'un collecteur et ses conséquences ;
- ▶ Planifier les actions ;
- ▶ Réhabiliter les collecteurs ;
- ▶ Contrôler la qualité pendant et à l'issue des travaux.

Les derniers paragraphes présentent la spécificité temporelle de la gestion patrimoniale et abordent la gestion de « demain » (niveau 3 et 4 de la figure 5). Ces chapitres donnent des recommandations pour une mise en place progressive de cette gestion.



Connaître son patrimoine

La gestion du patrimoine des ouvrages commence par la constitution d'un patrimoine de données.



Préambule du guide RERAU 2005

« Constituer et entretenir un patrimoine de données et de connaissances pour maintenir un patrimoine physique et anticiper les besoins futurs ».

2.1

Introduction

La démarche d'élaboration d'une connaissance patrimoniale doit tout d'abord s'intéresser à rassembler et exploiter les documents et données disponibles sur les réseaux. Plus ces données caractéristiques du réseau et des ouvrages sont nombreuses et précises (cf. fiches techniques des annexes), plus l'évaluation des performances actuelles sera fiable et le recours à des investigations ultérieures moins étendu et moins coûteux. Une donnée se caractérise d'abord par sa fiabilité, seul gage de qualité pour le bon fonctionnement de la base de données (qui peut représenter des centaines de milliers de champs). L'absence de mise à jour régulière des données diminue les performances des outils et dégrade la pertinence des jugements du gestionnaire.

2.2

Identification du réseau et connaissance générale des données

Le gestionnaire de réseaux a besoin d'une connaissance générale sans laquelle il ne peut prétendre à gérer convenablement ses ouvrages. Deux phases permettent de cerner son patrimoine.

La première phase correspond à **l'identification du réseau** avec des informations sur les caractéristiques de l'ouvrage constatées sur site (position planimétrique géoréférencée, linéaires, profondeurs, couvertures, natures de matériaux, formes et dimensions, etc.). Ces caractéristiques sont issues de relevés topographiques, d'inspections détaillées des ouvrages et/ou de visites d'exploitation ainsi que de données hydrauliques. Cette première phase s'identifie comme l'inventaire du réseau de tous les ouvrages et équipements d'exploitation existants en service au moment de cette phase.

Le lecteur trouvera des informations détaillées sur les données relatives aux éléments de patrimoine du réseau dans les fiches techniques suivantes :



- ▶ n° 8 **Collecteur visitable** p. 168
- ▶ n° 9 **Collecteur non visitable** p. 171
- ▶ n° 10 **Branchement** p. 174
- ▶ n° 11 **Regard** p. 178

Pour les ouvrages particuliers, le lecteur se référera au chapitre 5 relatif aux ouvrages annexes du réseau et aux fiches techniques qui s'y rattachent :



- ▶ n° 12 **Station de pompage** p. 180
- ▶ n° 13 **Bassin de rétention** p. 186
- ▶ n° 14 **Déversoir d'orage** p. 192
- ▶ n° 15 **Limiteur de débit** p. 198
- ▶ n° 16 **Équipements de prétraitement** p. 201
- ▶ n° 17 **Regard particulier** p. 204



Obligation réglementaire d'établir un inventaire ou descriptif détaillé du réseau

Le décret n°2012-97 du 27 janvier 2012 relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement invite les collectivités organisatrices des services d'eau et d'assainissement à une gestion patrimoniale des réseaux. Il s'agit notamment d'établir (avant décembre 2013) un descriptif détaillé des réseaux contenant les données suivantes :

- ▶ le plan du réseau ;
- ▶ un inventaire du réseau comprenant la mention des linéaires de collecteur, la catégorie de l'ouvrage (collecteur, branchement, regard, etc.), des informations cartographiques ainsi que les informations disponibles sur les matériaux utilisés et les diamètres des collecteurs. Ce descriptif doit être régulièrement mis à jour. Ces informations sont les données indispensables à actualiser systématiquement pour permettre la mise en œuvre d'une politique de gestion patrimoniale durable.

Se référer au paragraphe 1.2. et la figure 7 pour plus de détails.

Après son analyse et sa mise à jour, il convient que l'inventaire du réseau contienne, si possible, les informations suivantes :

a) Pour chaque réseau d'évacuation ou d'assainissement :

- ▶ le type de réseau (par exemple, réseau unitaire ou réseau séparatif) ;
- ▶ le type d'écoulement (réseau gravitaire, sous pression ou sous vide).

b) Pour chaque tuyau de branchement ou de collecteur :

- ▶ l'emplacement du tuyau ;
- ▶ la hauteur de couverture et le niveau du radier aux extrémités amont et aval du tuyau ;
- ▶ la forme, la taille (par exemple, le diamètre) et le matériau ;
- ▶ la date de pose ou à défaut l'année voire la période de pose.

c) Pour chaque regard de visite ou boîte d'inspection ou de branchement :

- ▶ le niveau du radier et du tampon ;
- ▶ les dimensions et les matériaux ;
- ▶ les tuyaux de raccordement ;
- ▶ le type d'aboutissant (bâtiment, grille, avaloir, etc.).

d) Pour chaque station de pompage :

- ▶ le nombre de pompes et leurs caractéristiques d'écoulement et de pression de refoulement ;
- ▶ les dimensions de la bache de reprise.

e) Pour chaque autre ouvrage annexe :

- ▶ les dimensions de l'ouvrage ;
- ▶ les tuyaux de raccordement ;
- ▶ les détails concernant le matériel auxiliaire (par exemple, vannes, régulateurs de débit).

La seconde phase vise la recherche et l'établissement d'informations générales pour, d'une part connaître l'environnement proche de l'ouvrage et, d'autre part évaluer les risques possibles vis-à-vis de facteurs externes. Cette phase correspond à **la connaissance générale des données** géotechniques, historiques et métiers. Ces éléments permettront ensuite de comprendre les modes de fonctionnement des ouvrages afin de mieux appréhender leurs comportements en cas de désordre et ainsi pouvoir élaborer les premiers schémas de pré-diagnostic. D'autres investigations complémentaires pourront être engagées plus en détail sur ce patrimoine.

Le recueil et l'analyse de toutes les informations disponibles sur le réseau d'assainissement doivent être réalisés pour constituer la **base de données** à partir de laquelle sont planifiées toutes les autres investigations réalisées par la suite selon les besoins des plans de gestion (entretien, travaux).

Pour plus d'informations concernant les points d) et e), on se référera au chapitre 5 relatif aux ouvrages annexes du réseau

2.3

Mise à jour de l'inventaire du réseau

Lorsque l'analyse des informations disponibles conclut que l'inventaire du réseau d'évacuation et d'assainissement est incomplet (cartographie des risques, cartes anciennes, matériau inconnu, année et mode de construction, etc.), il doit être mis à jour de manière à disposer d'un état des lieux de ce réseau suffisant pour réaliser les autres investigations. La forme et la syntaxe des informations devront être uniformisées autant que possible pour faciliter les requêtes et les tris. Chaque terme devra être défini.

La méthode d'inspection employée sur site pour cette mise à jour doit être adaptée à l'échelle et au niveau de l'investigation. Elle peut inclure :

- ▶ des inspections pédestres ou télévisées des ouvrages (par exemple pour déterminer les dimensions des collecteurs, regards et autres éléments accessibles) ;
- ▶ des techniques de localisation terrestre (par exemple relevés topographiques pour déterminer l'emplacement et le niveau des ouvrages) ;
- ▶ un système de géolocalisation (GPS) pour déterminer la position et le niveau des éléments de surface (regards, avaloirs, déversoirs d'orages, etc.) ;
- ▶ la technique de détection au laser (Lidar) pour déterminer le profil de surface du sol à partir de photographies aériennes.



Le lecteur trouvera des informations détaillées sur les méthodes d'investigation dans la fiche n° 1 **Outils et méthodes d'investigation** p. 145

2.4

Valorisation et archivage des données d'exploitation

L'exploitation des réseaux d'assainissement produit de nombreuses données, dont l'utilité première réside dans la gestion du fonctionnement des installations. Outre les résultats d'inspections des collecteurs, traités par ailleurs dans ce guide, les données d'exploitation concernent principalement la surveillance qui permettent :

- ▶ le suivi en temps réel (i.e. au pas de temps infra-horaire) des débits entrant en poste de refoulement et en station d'épuration afin d'estimer au jour le jour la charge de pollution collectée et d'assurer un suivi des volumes dont les eaux claires parasites (ECP) et leur évolution ;
- ▶ de la concentration de l'air ambiant des collecteurs en hydrogène sulfuré (H_2S), dont la maîtrise est d'abord justifiée par la sécurité des agents d'exploitation du réseau d'assainissement ;
- ▶ des dates de curage des collecteurs, qui permettent d'identifier les ouvrages nécessitant des interventions anormalement fréquentes (« points noirs ») ;
- ▶ des produits de curage des collecteurs, dont le suivi des volumes permet l'ajustement des plans sectoriels de curage, et dont le suivi qualitatif contribue à la détection de collecteurs dont la paroi est en état avancé de corrosion ou de fracturation (présence abondante de sol encaissant ou de fragments de collecteur) ;
- ▶ des plaintes (odeurs, débordements, etc.) et observations de services techniques,
- ▶ des incidents (effondrements, obturations récurrentes, débordements, etc.) ;
- ▶ des interventions et réparations.

Les données ainsi collectées sont d'un intérêt opérationnel évident, mais n'en méritent pas moins aussi un archivage rigoureux, dans l'objectif de les organiser au sein du système d'information (SI) du service d'assainissement, en séries chronologiques rattachables à des patrimoines bien identifiés (secteurs géographiques). Ils sont représentatifs de la « vie » du réseau et de son fonctionnement.

L'intérêt de conserver en mémoire de telles informations réside en effet dans leur exploitation possible a posteriori :

- 1) préparation d'un plan d'inspections ou d'investigations, élaboration d'un plan de surveillance,
- 2) étude de diagnostic, analyse de l'évolution des désordres et dysfonctionnements, définition des investigations complémentaires et notamment :

- ▶ l'évolution des entrées d'eaux claires parasites en fonction de la pluviométrie et de la hauteur de la nappe phréatique (à titre d'exemple, voir LE GAT et al., 2014), à mettre en relation avec l'état de détérioration observé ou supposé des collecteurs ;
- ▶ l'évolution des dépôts de sédiments en fonction de l'hydraulique du réseau et de la détérioration des collecteurs, afin d'aller vers une gestion plus préventive des curages ;
- ▶ l'évolution de la production de H₂S dans les collecteurs en fonction des qualités d'effluents (dont les ECP), de l'hydraulique du réseau et des conditions thermiques, afin d'améliorer la maîtrise préventive de ce gaz et d'alimenter les modèles de détérioration des collecteurs avec une donnée explicative pour améliorer sensiblement leur pouvoir prédictif.

3.

Investiguer les collecteurs

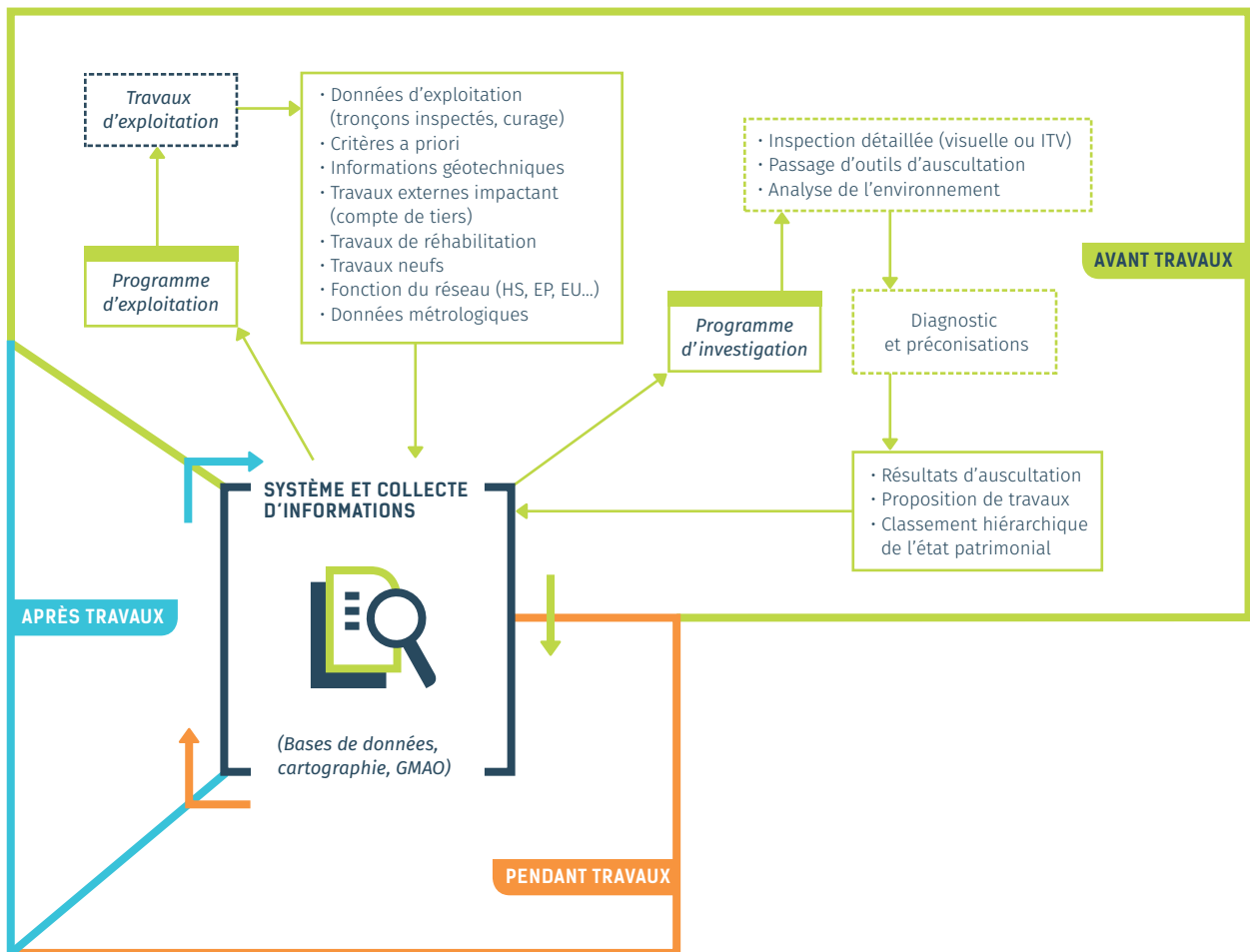


Figure 8

Démarche globale de l'auscultation à la réhabilitation - Avant, pendant et après travaux

Les investigations sur site constituent une étape importante pour établir un diagnostic du réseau d'assainissement et pour fiabiliser la connaissance patrimoniale. Elles doivent être définies et menées selon des objectifs bien identifiés en fonction du contexte du réseau, des besoins en informations complémentaires par rapport aux informations disponibles, ainsi que des objectifs liés à la gestion des performances de ce réseau.

Le gestionnaire du réseau doit décider, en fonction de ses besoins, de son budget et des techniques existantes sur le marché, les investigations à entreprendre à court, moyen et long terme pour déterminer les performances du réseau existant et formuler les éléments de son plan de gestion intégrée (programmes de travail et projets de travaux), à savoir :

- ▶ le plan de nouvel aménagement ;
- ▶ le plan de réhabilitation ;
- ▶ le plan d'exploitation ;
- ▶ le plan d'entretien.

L'investigation peut avoir pour objectif :

- ▶ d'établir une vue d'ensemble de l'état et des performances d'un réseau d'évacuation ou d'assainissement afin d'élaborer un plan de gestion intégrée de ce réseau ;
- ▶ de réaliser une investigation plus détaillée afin d'établir un programme de mesures pour mettre en œuvre les propositions dans un plan de gestion intégrée du réseau ;
- ▶ de réaliser une investigation dans le cadre de l'élaboration d'une spécification des travaux pour mettre en œuvre l'ensemble ou une partie de ce plan ;
- ▶ de réaliser l'investigation d'un réseau suite à un incident afin de déterminer les exigences d'entretien ou de travaux ;
- ▶ d'étudier la résilience des ouvrages d'un réseau face à différents dangers, risques ou menaces (par exemple travaux environnants, aménagements de voirie, etc.) ;
- ▶ de contrôler les performances avant / après travaux.

3.1

Critères communs retenus « a priori » pour présélectionner des ouvrages d'assainissement à étudier

Les inspections permettent de détecter ou confirmer les anomalies qui permettront par la suite d'établir le diagnostic puis de prioriser les travaux. Ainsi il convient de hiérarchiser et orienter le planning d'inspection des ouvrages en fonction des informations connues. Parmi les caractéristiques intrinsèques propres à chaque ouvrage, nombre d'entre elles sont communes à tous les ouvrages souterrains, quelle que soit leur destination d'usage, tandis que d'autres dépendent étroitement de ses fonctionnalités et de ses modalités d'exploitation. Elles vont de données simples, le plus souvent connues, à des données plus complexes pouvant nécessiter une recherche spécifique.

Le choix qui conduit à une présélection d'ouvrages peut être effectué à partir de critères connus a priori permettant de cibler les collecteurs potentiellement à risques. L'association préalable de certains critères techniques permet d'établir des listes de population d'ouvrages plus à risques que d'autres. Dès lors, cette recherche détermine plus finement un nombre restreint d'ouvrages a priori à risques pouvant être étudié. Le choix peut s'appuyer sur trois séries de critères des plus simples et connus à ceux plus complets voire compliqués amenant un filtrage toujours plus fins des ouvrages à étudier.



Ces critères sont les suivants :

Critères élémentaires communs à tous les ouvrages :

- ▶ année de construction ;
- ▶ mode de construction ;
- ▶ nature des matériaux de l'ouvrage ;
- ▶ environnement de surface ;

- ▶ dimensions, forme et profondeur de l'ouvrage ;
- ▶ événements survenus sur l'ouvrage ;
- ▶ importance de l'ouvrage sur le réseau (importance du collecteur vis-à-vis de l'écoulement du réseau) ;
- ▶ problèmes techniques ou financiers d'exploitation du réseau (par exemple point noir de curage, réhabilitation fréquente du même collecteur, etc.).

Après avoir réalisé un premier filtrage à partir de critères élémentaires et communs, la sélection peut être affinée avec d'autres critères. Ces critères sont les suivants :

Critères complémentaires liés à l'environnement de l'ouvrage :

- ▶ connaissance des sols et leurs mécanismes ;
- ▶ connaissance des nappes environnant les ouvrages ;
- ▶ cartographie des risques géologiques ;
- ▶ cartographie des risques hydrogéologiques ;
- ▶ cartographie des risques hydrographiques.

Critères supplémentaires :

- ▶ connaissance du fonctionnement hydraulique du réseau ;
- ▶ nombre de branchements ou de raccordements ;
- ▶ proximité avec d'autres réseaux (gaz, fibre optique, etc.) ;
- ▶ etc.

D'autres critères peuvent rentrer également dans cette présélection selon le choix recherché et la destination de l'ouvrage.



La fiche n° 2 **Facteur de dégradation et modèle de détérioration** p. 148 liste un ensemble de critères

Obtenir un diagnostic de l'état des voiries et le programme de travaux de voiries sur le territoire concerné, peut permettre également de réaliser les inspections sur des secteurs prioritaires (voiries en mauvais état) et de hiérarchiser les travaux. Cela permet également de coordonner les travaux avec le gestionnaire de la voirie. On parle alors d'inspections ou de travaux d'opportunité.

3.2

Investigation d'un collecteur

L'investigation des ouvrages doit permettre de relever les défauts. C'est une étape clef dans l'élaboration du diagnostic car il est primordial d'analyser finement l'état du collecteur. Cette analyse, couplée à d'autres données (étude de sols, hauteur de la nappe, type d'effluents, défauts dus à la nature du sol, aux effluents, à la mauvaise pose initiale, aux travaux d'autres concessionnaires, etc.) est susceptible de conduire à l'origine des problèmes.

Bien que cela soit souvent difficile, il est important de connaître l'« histoire » du site afin d'analyser correctement les pathologies des ouvrages (ancien lit d'une rivière, sol remanié, etc.).



Le lecteur trouvera des informations détaillées sur les méthodes d'investigation dans la fiche n° 1 **Outils et méthodes d'investigation** p. 145

Il est fortement conseillé d'inspecter simultanément le collecteur principal et les branchements. Ces derniers présentent fréquemment autant voire plus d'anomalies que le collecteur principal (faible profondeur, travaux d'autres concessionnaires aux mêmes profondeurs pouvant affecter l'intégrité de l'ouvrage, pose sans prescription particulière par manque de contrôles, etc.). Leur inspection demande une attention particulière (peu d'accès car boîte de branchement souvent peu accessible voire inexistante, gros défaut empêchant l'inspection intégrale, etc.).

Les méthodologies et compétences à mettre en œuvre par les organismes d'inspections sont détaillées dans le dossier Inspections visuelles des réseaux d'assainissement.



Guide technique pour l'inspection des réseaux d'assainissement existants par les organismes accrédités paru dans le TSM n°7/8 en 2008 et consultable sur tsm.astee.org



Diagnostic de collecteurs visitables d'assainissement à l'aide d'inspection, d'auscultation géo radar et de prélèvement de matériaux AFLAK, 2008

3.3

Recommandations importantes sur les rapports d'inspection (télé)visuelle

Les inspections visuelles et/ou télévisuelles servent à un instant t à donner une information sur l'état d'un collecteur, mais elles peuvent également servir à plus long terme pour aider à construire une image fiable du patrimoine. Ces données sont primordiales pour la connaissance du patrimoine, mais elles sont aussi rares (en France, le taux d'inspection d'un réseau dépasse très rarement 5% du linéaire chaque année). Les recommandations ci-dessous aideront ainsi à valoriser au mieux à court, moyen et long terme ces rapports d'investigation.



ITV montrant la présence de racines et l'obstruction du réseau



ITV montrant la présence d'une conduite étrangère en travers du réseau
Eurométropole de Strasbourg

Archiver les rapports d'ITV

Les informations résultant de l'inspection télévisuelle (ITV) d'un collecteur sont synthétisées à la fois sous la forme d'un rapport textuel, généralement livré par le prestataire de l'ITV au format PDF (Portable Document Format), avec un fichier respectant le format exigé par l'annexe B de la norme EN NF 13508-2 pour le transfert électronique de données codées.

Le rapport PDF est principalement utilisé, souvent en association avec le visionnage du fichier vidéo de l'ITV, pour appuyer la prise d'une décision ponctuelle concernant la réhabilitation d'un collecteur. Le format PDF n'est cependant pas adapté à l'exploitation automatisée de l'information.

Pour rationaliser le processus de gestion patrimoniale et traiter massivement et automatiquement les ITV réalisées, il est indispensable de disposer des fichiers au format CSV. L'exploitation statistique des ITV pourra servir à caler des modèles de détérioration des collecteurs. L'implémentation de ces modèles prédictifs permettra d'appréhender aujourd'hui l'état probable de détérioration des collecteurs non encore inspectés et placés dans un contexte voisin, et dans le futur celui de l'ensemble du patrimoine.

Pour assurer une exploitation optimale du patrimoine informationnel des archives de rapports d'inspection, il importe également de :

- ▶ mettre en relation chaque fichier CSV avec le descriptif détaillé du collecteur correspondant dans le système d'information ;
- ▶ ne pas supprimer l'information relative à un collecteur suite à son remplacement ou sa réhabilitation ;
- ▶ utiliser à bon escient le codage de la norme EN13508-2 (AFNOR, 2011) ;
- ▶ garder en mémoire le motif de l'inspection.

Ces points sont brièvement détaillés ci-dessous et le lecteur trouvera des informations plus complètes dans les fiches techniques.

Renseigner au mieux l'en-tête du rapport d'inspection

Il est essentiel de pouvoir associer sans ambiguïté les données d'ITV au descriptif détaillé du collecteur concerné. L'en-tête du rapport d'inspection doit contenir :

- ▶ les caractéristiques du collecteur (au moins celles qui sont connues) : matériau, diamètre, année de pose, nature de l'effluent, etc. ;
- ▶ les caractéristiques de l'environnement (position sous chaussée ou trottoir ou terrain naturel, intensité du trafic de surface, etc.) et de sa vulnérabilité (types d'usagers connectés, sensibilité du milieu, importance des eaux claires parasites sur le bassin versant, etc.).

Relier le rapport d'ITV aux collecteurs

Lors de la réalisation de l'ITV, l'opérateur doit veiller à renseigner le nom du tronçon et des regards amont et aval en respectant la typologie qui permettra de faire le lien avec les autres outils utilisés. Ce travail est indispensable pour une utilisation ultérieure de l'ITV. Il permet également de connecter le collecteur au système d'information géographique soit pour associer les caractéristiques de l'environnement au collecteur, soit pour visualiser géographiquement l'état de santé des collecteurs inspectés.

Préciser le motif de l'inspection

Il permet de connaître à court terme les facteurs motivant les ITV et il permet surtout sur le long terme d'évaluer l'état de santé global du patrimoine à partir des ITV réalisées pour des motifs autre que l'inspection de contrôle ou la suspicion d'état de dégradation avancée du collecteur. Il permettra également de faciliter le calage des modèles de détérioration des collecteurs.



La fiche n° 5 **Recommandations importantes sur les inspections télévisées (ITV)** p. 160 détaille plus précisément ces recommandations

4.



Évaluer l'état de santé d'un collecteur et ses conséquences

L'analyse des informations initiales disponibles et des informations recueillies par des investigations complémentaires doit permettre de connaître les dysfonctionnements et d'évaluer les performances des composants du réseau. Le dysfonctionnement peut concerner un composant du réseau (par exemple un collecteur, un déversoir d'orage), un ensemble de composants (par exemple le réseau d'un quartier) ou des parties plus importantes du réseau (par exemple la capacité hydraulique du réseau). Tout dysfonctionnement démontré par cette analyse ou susceptible de se produire dans le futur doit être pris en considération avec ses conséquences à tous les niveaux :

- ▶ structurel : l'effondrement ou la fragilisation de la structure d'un collecteur peut entraîner une obstruction du collecteur ou un affaissement de la chaussée ;
- ▶ environnemental : la défaillance de l'étanchéité des joints ou de la structure des composants du réseau peut entraîner des fuites et des infiltrations d'eaux souterraines ;
- ▶ opérationnel : l'obstruction complète ou partielle du collecteur par des sédiments, la détérioration d'éléments de descenderie (tampon, échelle d'accès, etc.) dans les regards de visite pouvant affecter la sécurité en cas d'intervention.

4.1 Interprétation d'un rapport d'investigation

L'interprétation d'un rapport d'inspection ou d'auscultation doit conduire au diagnostic de l'ouvrage en recherchant les zones à risques et les mécanismes de désordres les plus probables, puis en identifiant les paramètres déclencheurs participant au mécanisme. In fine, il s'agit de juger de la nécessité ou non de réhabiliter le collecteur et de choisir le mode de réhabilitation le plus approprié. Chacune des actions citées ci-avant peut être réalisée à dire d'expert, ou à l'aide de protocoles écrits ou de logiciels (qui sont déjà disponibles sur le marché). L'avantage du dire d'expert est qu'il s'appuie sur une connaissance du patrimoine et du territoire, mais l'inconvénient est que l'opinion de chaque expert peut être différente (DIRKSEN et al., 2013). Quand cela est possible, il convient d'utiliser ou d'adapter des protocoles existants afin d'uniformiser les pratiques dans l'espace (sur l'ensemble du territoire) et dans le temps (même si l'expert change). Le gestionnaire doit construire et écrire sa propre démarche en se basant, s'il le souhaite, sur ce guide et sur son expérience du territoire. Ces « règles du jeu » de la gestion patrimoniale doivent ensuite être écrites et diffusées pour que le programme de gestion dure dans le temps et garde sa cohérence.

L'interprétation du rapport d'investigation vise à identifier les désordres et à juger de l'état physique et ou mécanique du collecteur. Selon la méthode d'interprétation retenue, le résultat peut être :

- ▶ une évaluation globale de l'état de santé du collecteur ;
- ▶ quatre évaluations des conséquences de l'état du collecteur :
 - une évaluation structurelle ;
 - une évaluation fonctionnelle ;
 - une évaluation hydraulique ;
 - une évaluation environnementale ;
- des évaluations plus détaillées des dysfonctionnements du collecteur. Le tableau 3 ci-contre présente les dysfonctionnements retenus par la méthode RERAU.



La fiche n° 3 **Investigation structurelle, fonctionnelle, hydraulique et environnementale** p. 152 explique ces différents éléments et leur évaluation

Tableau 3 Liste d'indicateurs de dysfonctionnement relatifs aux collecteurs

LE GAUFFRE et al., 2004

INF infiltration	DSC déstabilisation du complexe sol-collecteur
EXF exfiltration	ATC attaque chimique en cours
HYD diminution de la capacité hydraulique	RAC dégradation en cours par intrusion de racines
DEB débordements (inondation)	ABR dégradation en cours par abrasion
DEV déversements anormaux	EFF altération de l'intégrité structurale, risque d'effondrement
ENS ensablement	
BOU bouchage	

Les dysfonctionnements (i.e. l'infiltration) sont les conséquences de défauts sur le fonctionnement des ouvrages. Certains dysfonctionnements sont observables lors de l'inspection ou par d'autres types d'investigations, d'autres ne peuvent être qu'estimés en fonction des défauts.



La fiche n° 6 **Interpréter un rapport d'inspection télévisée selon le protocole RERAU p. 163** donne des éléments permettant l'évaluation des différents dysfonctionnements

Quel que soit le mode d'évaluation de chaque pathologie, nous recommandons de travailler sur une échelle d'évaluation à quatre niveaux.

À titre d'exemple, on peut utiliser deux exemples du tableau 4 ci-dessous :

Tableau 4 Exemples de niveaux d'évaluation

LE GAUFFRE et al., 2004

NIVEAUX	PREMIER EXEMPLE	DEUXIÈME EXEMPLE
Niveau 1	État bon ou collecteur neuf	Surveillance : ouvrage respectant les notions de sécurité et de pérennité (une prochaine investigation pourra être programmée dans une dizaine d'années)
Niveau 2	État moyen : situation de faible gravité	Préventif : ouvrage ne disposant plus que du niveau sécurité (une action est à prévoir à échéance de cinq à sept ans)
Niveau 3	État dégradé : situation nécessitant une intervention à prioriser	Curatif : ouvrage ayant perdu sa capacité mécanique et donc les deux notions (sécurité / pérennité). Une action est à programmer avant cinq ans
Niveau 4	État de ruine : intervention urgente requise	Mesures conservatoires : ouvrage en ruine et nécessitant des travaux conservatoires immédiats en attendant la réhabilitation qui doit avoir lieu avant trois ans

Les notions de sécurité et de pérennité, qui constituent le baromètre du bon état d'un ouvrage « sain », sont à la base du classement qui permet de mieux évaluer les performances dans le temps d'un ouvrage depuis sa construction. Ces deux notions permettent de hiérarchiser l'état d'un ouvrage et de le classer selon quatre niveaux de risques possibles (voir tableau ci-dessus). Il s'agit d'évaluer par un diagnostic l'état d'un ouvrage vis-à-vis d'un modèle physique et/ou mécanique déjà connu (notamment pour les collecteurs visitables). Ce modèle type « d'un ouvrage sain dans un terrain correct » sert de référence pour comparer son état physique et/ou son comportement mécanique puis pour comprendre l'évolution de l'ouvrage.

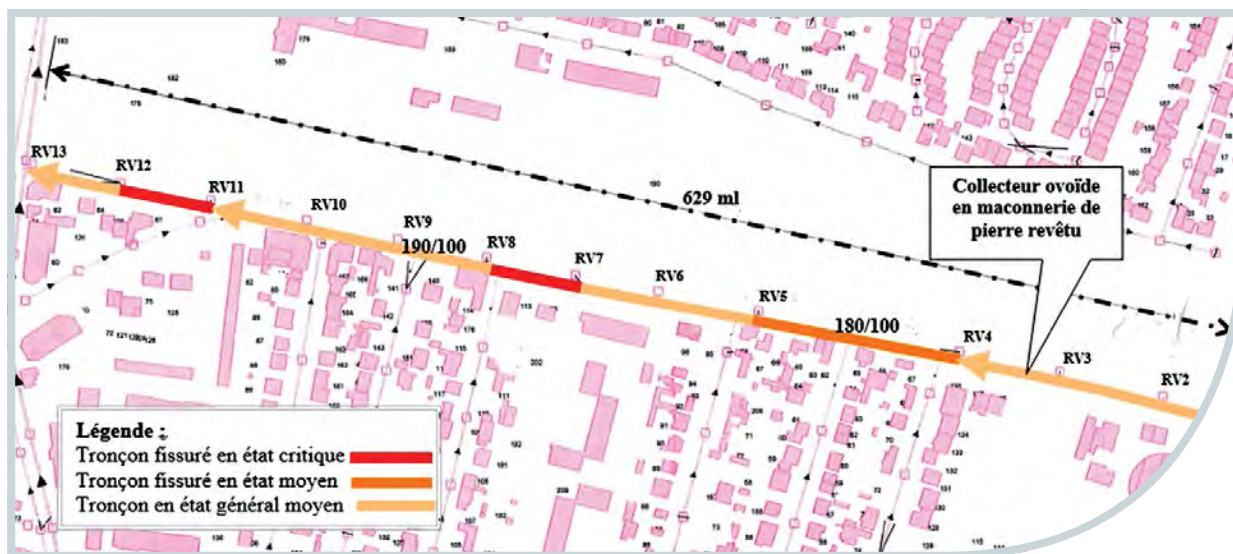


Figure 9 Exemple de classification de l'état des tronçons d'un collecteur visitable d'assainissement

4.2

Identification de la non performance du réseau ou d'un de ses composants

L'état de santé des collecteurs ou l'évaluation de leurs dysfonctionnements ne sont pas une condition suffisante pour décider des priorités de réhabilitation. En effet, il convient de considérer une approche du type risque ou impact prenant en compte les conséquences de cet état de santé ou de ces dysfonctionnements. Les impacts (par exemple : dommages sur l'environnement bâti) traduisent le caractère plus ou moins nocif des dysfonctionnements en fonction du contexte.

Il convient que les exigences de performance couvrent les exigences de fonctionnement suivantes :

- ▶ la protection contre les inondations ;
- ▶ la maintenabilité ;
- ▶ la protection des milieux récepteurs aquatiques de surface ;
- ▶ la protection de la nappe phréatique et des ressources en eau ;
- ▶ la prévention des odeurs et de la formation de gaz toxiques, explosifs et corrosifs ;
- ▶ la prévention du bruit et des vibrations ;
- ▶ l'utilisation durable des produits et des matériaux ;
- ▶ l'utilisation durable de l'énergie ;
- ▶ le maintien de l'écoulement ;
- ▶ l'étanchéité à l'eau ;
- ▶ l'absence de mise en danger des structures et des réseaux de service public avoisinants ;
- ▶ la qualité des entrants (eaux usées industrielles et des eaux pluviales contaminées).

Ces exigences de performance regroupant ainsi les domaines de préventions des biens (publics et privés), des personnes et de l'environnement doivent être revues régulièrement et, si nécessaire, mises à jour, en particulier après toute opération importante d'extension, d'entretien ou de réhabilitation.

En principe, les prescriptions de performance d'un réseau réhabilité doivent être les mêmes que celles requises pour un réseau neuf.

Le tableau 5 ci-après liste par exemple les impacts retenus par la méthode RERAU.

Tableau 5 Liste d'impacts

LE GAUFFRE et al., 2004

POL pollution des eaux de surface, par débordements ou surverses	DOB dommages au bâti, y compris infiltrations en cave
PON pollution des sols et des eaux souterraines	CXR surcoûts d'exploitation du réseau (y compris le coût de la réduction de la durée de vie des équipements)
NUH nuisances « hydrauliques » : interruption de service, inondations, en domaine privé ou sur la voie publique	CDV coût de la réduction de la durée de vie des ouvrages, et surcoût des interventions curatives par rapport à des interventions préventives ou proactives
TRA nuisances diverses (y compris celles qui sont dues aux opérations d'exploitation) : perturbation du trafic (hors inondations), bruit, accès aux commerces	

Ces critères d'aide à la décision de réhabilitation seront construits sur la base de l'évaluation de l'inspection, croisée avec des informations obtenues à différentes échelles :

- ▶ l'échelle du collecteur lui-même : observations d'infiltration, fréquence de curage, etc. ;
- ▶ l'échelle du bassin versant : débit au niveau d'un déversoir d'orage, temps de fonctionnement d'un poste de pompage, etc. ;
- ▶ l'échelle du secteur, différente de celle du bassin versant : zone de risque géologique, etc.

La figure 10 ci-dessous illustre la construction d'un critère de réhabilitation.

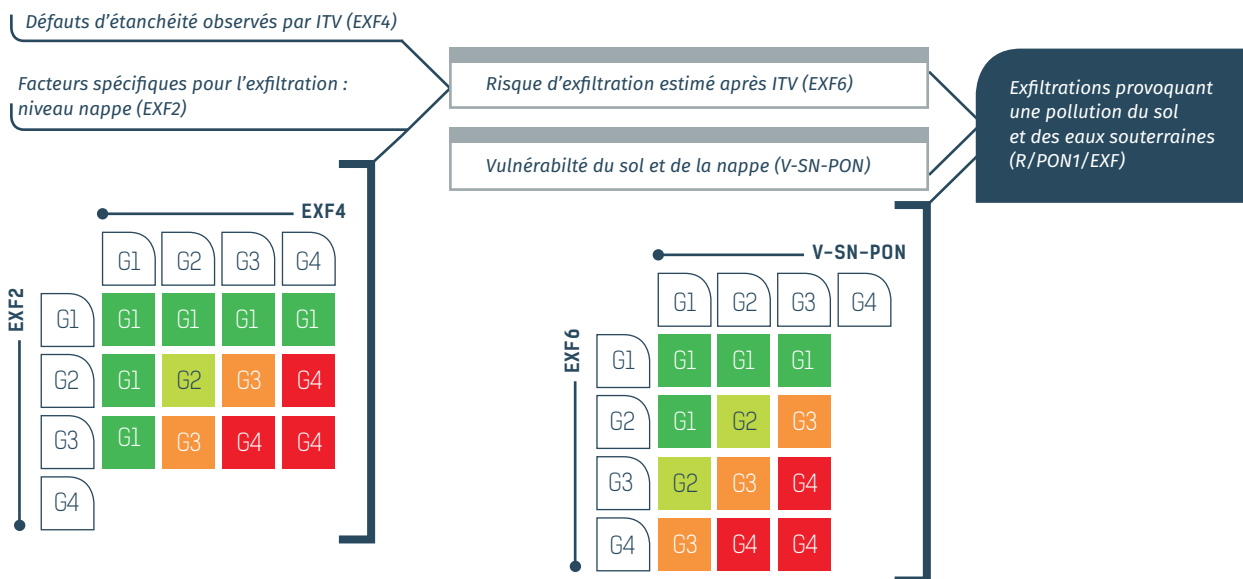


Figure 10

Exemple de construction d'un critère de réhabilitation d'un collecteur

LE GAUFFRE et al., 2004

La liste d'impacts constitue la base de définition de la vision tactique du gestionnaire : la liste des critères de réhabilitation à considérer sera établie à partir des directives de la vision stratégique (quelles priorités à long terme pour le réseau) et à partir des informations disponibles. La vision tactique pourra également servir à identifier les données à collecter pour compléter la liste de critères de réhabilitation.



La fiche n° 4 **Évaluer les conséquences d'un dysfonctionnement selon RERAU** p. 156 détaille la construction de critères de réhabilitation



Planifier : étape d'élaboration du plan d'actions

L'élaboration du plan d'actions vise à répondre aux prescriptions de performance.

L'action à envisager doit pouvoir traiter les insuffisances (structurelles, hydrauliques, fonctionnelles ou environnementales) qui sont mises en évidence par l'étude des informations disponibles et l'analyse des résultats d'investigation sur site et doit également prendre en compte des conditions futures du réseau.

Les options d'action sont multiples et doivent faire l'objet d'analyse comparative technico-économique, à savoir :

1 ▶ Les options hydrauliques comprennent :

a) l'optimisation des capacités d'écoulement disponibles par :

- ▶ l'enlèvement des réductions de section (dépôts de matières solides) ;
- ▶ le nettoyage du réseau ;

b) le contrôle de la source et la réduction de l'apport hydraulique au réseau d'assainissement par :

- ▶ le détournement des eaux pluviales vers des bassins d'infiltration ou des zones perméables ;
- ▶ l'utilisation de revêtements poreux ;
- ▶ le détournement du débit vers un autre réseau ;
- ▶ la réduction des infiltrations et du débit d'eaux parasites ;

c) le stockage temporaire des eaux par temps de pluie :

- ▶ l'utilisation des moyens potentiels de stockage inclus dans le réseau (régulateurs de débit placés aux points stratégiques) ;
- ▶ l'utilisation des moyens de stockage en surface ;
- ▶ l'augmentation de la capacité de stockage (collecteur réservoir ou bassin de stockage) ;

d) l'augmentation de la capacité d'écoulement du réseau d'assainissement par :

- ▶ le remplacement par des collecteurs plus importants ;
- ▶ la construction d'un collecteur supplémentaire ;
- ▶ la rénovation du branchement ou du collecteur existant.

2 ▶ Les options environnementales comprennent :

a) la réduction du déversement de polluants dans le réseau par :

- ▶ des bassins de sédimentation et des bassins de dessablement ;
- ▶ l'utilisation de végétation pour gérer les polluants provenant des eaux de ruissellement avant leur entrée dans le réseau ;
- ▶ le contrôle des eaux usées admises (par exemple, eaux usées industrielles) ;

b) la diminution des déversements prévus dans les milieux récepteurs aquatiques par :

- ▶ l'augmentation du débit vers les stations d'épuration (voir les options hydrauliques ci-dessus) ;
- ▶ le traitement des rejets d'eaux pluviales ;
- ▶ l'amélioration de la rétention des solides et des performances hydrauliques des déversoirs d'orage ;
- ▶ le contrôle en temps réel (optimisation des ouvrages et de leur fonctionnement) ;

c) la diminution de l'impact par déplacement des points de déversement ;

d) la réduction des exfiltrations par des mesures de réhabilitation telles que :

- ▶ des techniques de réparation (par exemple, le colmatage des fuites) ;
- ▶ des techniques de rénovation (par exemple, la mise en place d'un revêtement étanche à l'eau) ;
- ▶ le remplacement des conduites en utilisant des techniques à tranchée ouverte ou sans tranchée.

3 ▶ Les options structurelles comprennent :

- a) la protection de la structure du collecteur par la mise en place d'un revêtement ou d'un chemisage interne ;
- b) la réhabilitation du matériau du collecteur par :
 - ▶ la réparation ;
 - ▶ la rénovation ;
 - ▶ le remplacement.

Ces options doivent faire l'objet d'études préalables dans le cadre d'une gestion intégrée.

6.

Réhabiliter les collecteurs

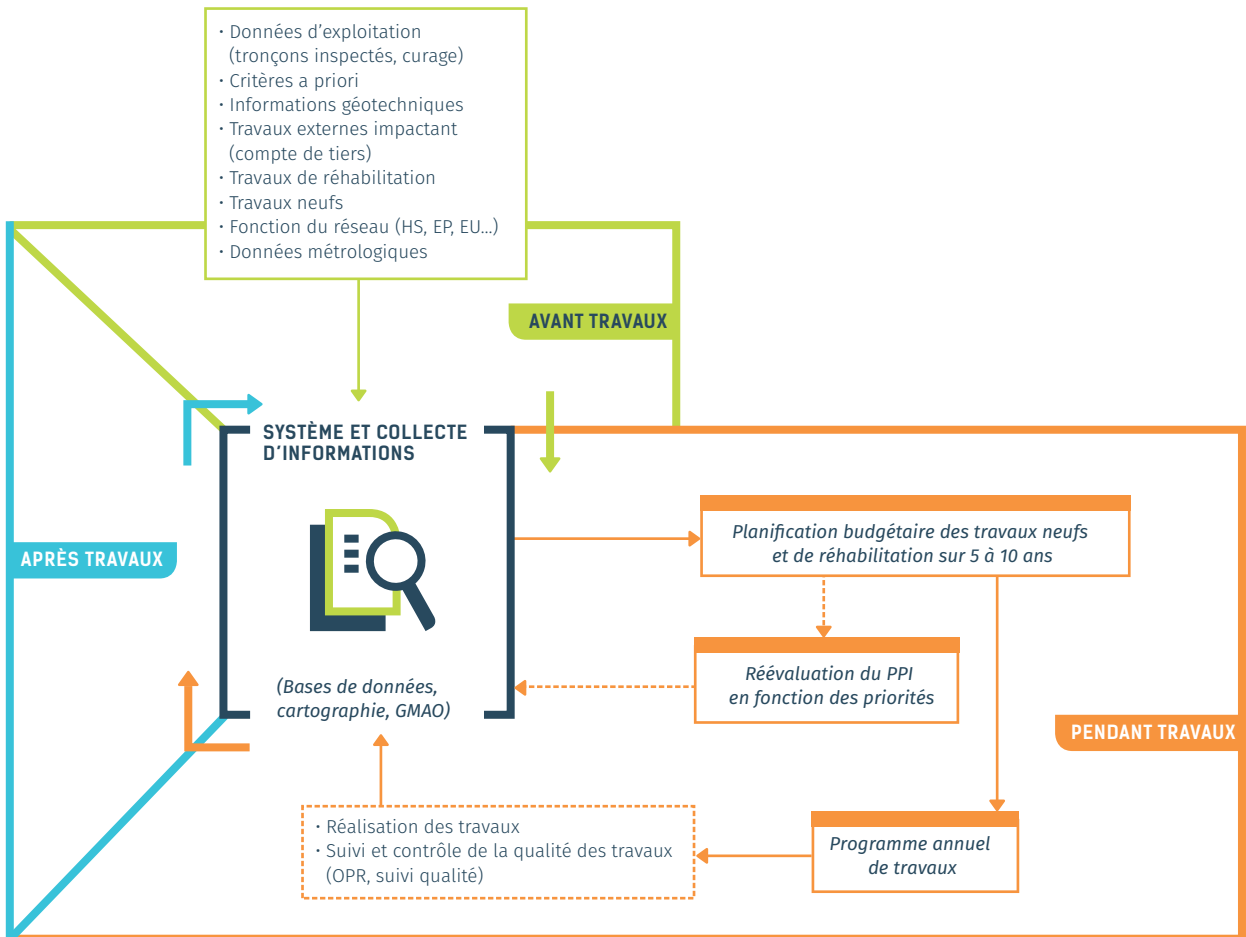


Figure 11

Démarche globale de l'auscultation à la réhabilitation - Avant, pendant et après travaux

6.1

Concertation avec les autres acteurs

Une mise en cohérence des investissements peut être entreprise par l'analyse des actions à mettre en œuvre sur la base d'une part des exigences formulées par le schéma directeur d'assainissement (engagements politiques) et d'autre part des informations fournies par les divers acteurs. À l'échelle d'un territoire, des économies peuvent être réalisées en coordonnant ces actions (réfections de voiries combinées à des travaux de renouvellement, concertation sur l'état des divers réseaux et voiries, etc.).

Le code de la voirie routière (article L 115-1) stipule « qu'à l'intérieur des agglomérations, le maire assure la coordination des travaux affectant le sol et sous-sol des voies publiques et de leurs dépendances », et impose aux maîtres de l'ouvrage compétents de coordonner les travaux sur leurs voiries. Cette concertation avec l'ensemble des partenaires doit être le terrain d'échanges sur les divers projets de chacun, tant sur le plan des travaux et des aménagements projetés que des besoins à venir.

La concertation doit être présente dans l'élaboration de grands projets urbains, tels l'élaboration ou la révision de schéma de cohérence territorial (SCOT), la création de zone d'aménagement concertée (ZAC) et plus généralement tous projets d'aménagement ayant pour effet de modifier de façon substantielle le cadre de vie.

Le code de l'urbanisme, dans son article L 300-2, stipule que ces derniers font « l'objet d'une concertation associant, pendant toute la durée de l'élaboration du projet, les habitants, les associations locales et les autres personnes concernées ». Cette concertation avec les divers acteurs permet de prévenir d'éventuelles modifications ou créations sur le patrimoine.

6.2

Conception des travaux

Le point de départ de la préparation du programme de réhabilitation doit répondre aux engagements du schéma directeur d'assainissement sur le long terme, à savoir en général sur 10 ans, et consiste à définir un plan de réhabilitation cohérent avec les prescriptions de performance envisagées pour le réseau. En général, le plan de réhabilitation ne contient pas les détails nécessaires pour élaborer directement le cahier des charges du projet. Cependant, des objectifs mesurables doivent être associés à ce plan, à savoir :

- ▶ **objectifs techniques** : étanchéité des branchements et des collecteurs, performances mécaniques et hydrauliques, résistance physico-chimique, performance opérationnelle (sécurité de l'exploitation, déversement sans danger des eaux usées, réduction d'odeurs, etc.) ;
- ▶ **objectifs économiques** : détermination des coûts et des avantages, décomposition des dépenses en différentes phases pour élaborer un profil de dépenses gérable sur la durée de mise en œuvre du plan, décomposition des travaux en différentes phases pour les perturbations environnantes, etc. ;
- ▶ **objectifs légaux** : conformité avec les prescriptions relatives aux déversements, responsabilité envers des tiers.

Le programme de réhabilitation définit une série de projets en conformité avec le plan de réhabilitation pour garantir les prescriptions de performance. Il convient que le programme de réhabilitation définisse les objectifs de chaque projet avec suffisamment de détails pour qu'un cahier des charges puisse alors être élaboré en réponse aux engagements du schéma directeur d'assainissement (et ses objectifs chiffrés).

Afin de garantir la pérennité des ouvrages réalisés, il convient de réaliser des **études préalables** (conformément aux chartes qualité des Agences de l'eau) lors de la conception des ouvrages et notamment les relevés topographiques, les études de sols ou toutes autres études jugées nécessaires en fonction de l'environnement des travaux.

Ces études préalables permettent d'optimiser les tracés des canalisations, les pentes, la localisation des autres réseaux concessionnaires (réglementation DT/DICT) et d'appréhender, au maximum, le milieu environnant des ouvrages à créer afin de disposer des matériaux et techniques à mettre en œuvre les mieux adaptés.

Pour les opérations de travaux neufs et ou de réhabilitation, l'impact environnemental est généralement traité par la notice de respect de l'environnement. Ce document précise les six points environnementaux à traiter prioritairement :

- ▶ l'insertion du chantier dans le site (signalisation, aménagement, propreté) ;
- ▶ les émissions sonores ;
- ▶ la gestion et l'élimination des déchets de chantier ;
- ▶ les rejets des effluents de chantier ;
- ▶ la pollution atmosphérique ;
- ▶ les consommations d'eau et d'énergies, la réduction des gaz à effet de serre.

Le CCE (cahier des clauses environnementales) explique chaque aspect et trace au travers de sous schémas les particularités liées au traitement sur le chantier jusqu'à élimination du déchet et/ou des dispositifs préparatoires de protection afin de réduire les nuisances.

D'autres investigations techniques pourront s'avérer nécessaires pour l'établissement du programme et dépendront de l'étendue des investigations initialement réalisées pendant l'étape de préparation du diagnostic du réseau, à savoir :

- ▶ une inspection plus poussée des parties du réseau ;
- ▶ l'élaboration de modèles plus détaillés de simulation du débit du collecteur si l'évaluation initiale était basée sur un modèle simplifié ;
- ▶ des études plus détaillées de l'impact de tout déversement dans les milieux récepteurs aquatiques.

Le cahier des charges établi intégrera tous les paramètres issus des études préalables afin de cadrer au mieux les futurs travaux, adapter voire optimiser l'offre et les coûts (réponses aux appels d'offre mieux ciblées). Les sommes investies dans ces études préalables peuvent être rapidement « rentabilisées ».

La mise en œuvre des choix opérés lors de l'élaboration du plan pluriannuel d'investissements (PPI) et du programme d'exploitation ne peut garantir une gestion cohérente du patrimoine que si les travaux et l'entretien des ouvrages s'inscrivent dans une démarche qualité depuis la conception du projet jusqu'à l'achèvement des travaux et durant toute l'exploitation des ouvrages.

Pour intégrer, dès la phase conception, une démarche « sécurité » et « exploitation future de l'ouvrage », il est important d'associer, dans la conception d'un ouvrage, l'exploitant de celui-ci. Il s'agit là d'une démarche de conception intégrée.

La charte de qualité est un outil à destination de l'ensemble des acteurs parties prenantes de travaux de création, de reconstruction ou de réhabilitation de réseaux d'assainissement. Elle détaille l'ensemble des étapes à suivre : définition et conception du projet, choix des entreprises, préparation du chantier, chantier, réception, solde des marchés et des aides; elle donne également quelques conseils pour la gestion de l'ouvrage pendant sa durée de vie. Elle clarifie les rôles et responsabilités de chaque acteur pour la bonne réussite du chantier et pose les prémices d'une gestion patrimoniale.



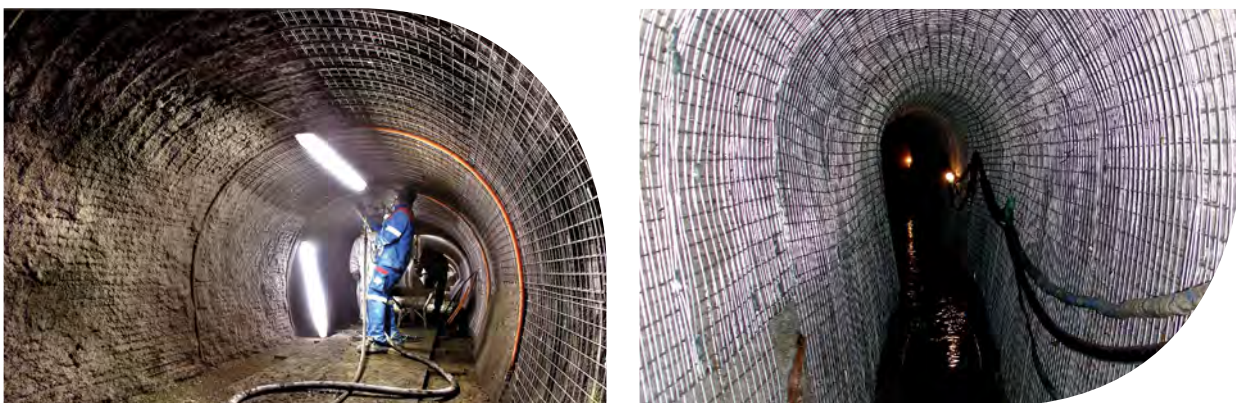
Plus d'informations sur chartesqualite-astee.fr

6.3

Choix du mode de réhabilitation et de la technique de réhabilitation

Lorsque l'on considère les éléments du patrimoine, il s'agit donc de réhabiliter lorsque la durée de service est atteinte.

La durée de service correspond à la « période de temps pendant laquelle l'élément du patrimoine répond aux besoins sans coûts non anticipés d'interruption pour maintenance ou réparation » (VANIER, 2001). Cette durée est différente de la durée de vie physique (ou technique), période de temps pendant laquelle l'élément de patrimoine garde son intégrité physique : le service pourra ne plus être rendu avant la fin de la durée de vie physique.



Techniques de réhabilitation structurante de collecteurs visitables anciens par coques préfabriquées ou béton armé projeté en ouvrage DEA CD 93

Plusieurs définitions de la réhabilitation peuvent être relevées dans la littérature. En résumé, la norme européenne EN 752 (AFNOR, 2008) définit la réhabilitation comme « toute mesure entreprise pour restaurer ou améliorer les performances d'un réseau d'évacuation et d'assainissement urbain ». La réhabilitation peut être réalisée par une action ou une combinaison d'actions telles que remplacement, rénovation ou réparation de composants ou d'ouvrages. Il est important d'expliquer les frontières entre les différents concepts ou actions de réhabilitation. Ces différents concepts sont définis dans la norme EN 752 (AFNOR, 2008) et représentés sur la figure 12 :

- **remplacement** : construction d'un branchement ou d'un collecteur neuf, sur ou hors de l'emplacement d'un branchement ou d'un collecteur existant, la fonction du nouvel élément intégrant celle de l'ancien ;
- **rénovation** : travaux intégrant l'ensemble ou une partie de la structure d'origine d'un branchement ou d'un collecteur grâce auxquels les performances sont améliorées ;
- **réparation** : rectification des défauts localisés.

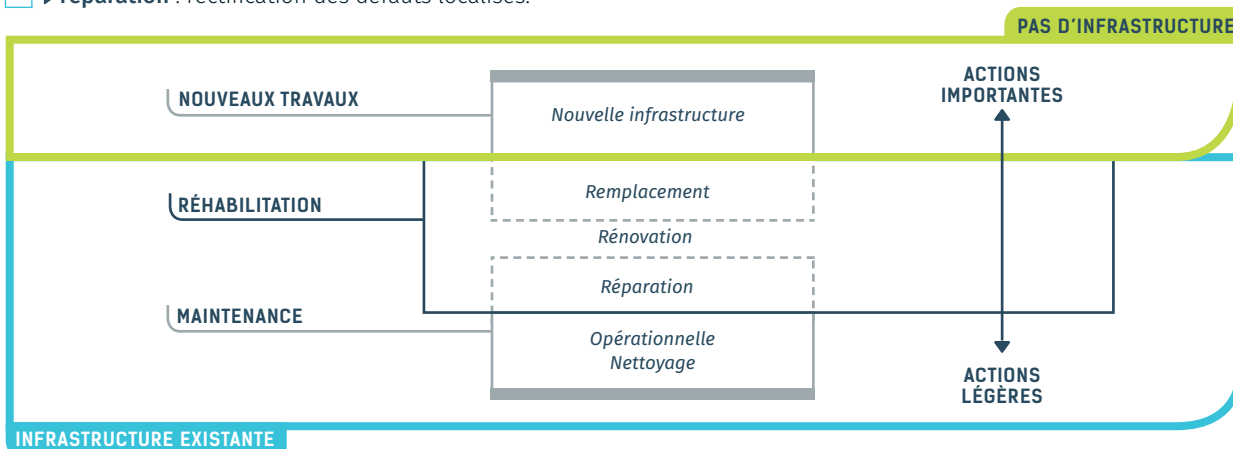


Figure 12

Terminologie utilisée pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement et relations avec les autres opérations

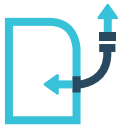
AFNOR, 2008

Ces définitions permettent de distinguer deux catégories de travaux : les travaux courants correspondant aux réparations et les réhabilitations plus intrusives et longues dans le temps, touchant directement la structure de l'ouvrage. La notion de programme de travaux à ce stade est facilement identifiable et permet au gestionnaire de distinguer les travaux non programmables et les travaux programmables.

Pour développer le programme de réhabilitation, il convient d'examiner la faisabilité d'options techniques détaillées afin de choisir la meilleure solution à une époque donnée. Cette solution doit être définie dans le cadre d'un plan de gestion intégrée afin de permettre, d'une part, de traiter les désordres diagnostiqués sur les ouvrages du réseau et, d'autre part, de résoudre d'autres insuffisances de performances. À titre d'exemple :

- ▶ Le remplacement d'un collecteur existant peut être l'occasion d'augmenter le diamètre pour résoudre un problème d'insuffisance de capacité hydraulique ou à accueillir les effluents d'une zone voisine ;
- ▶ la réduction des écoulements peut être utilisée aussi bien pour réduire les inondations sur place ou en aval, que pour diminuer les rejets de déversoirs d'orage.

Le choix des techniques de réhabilitation sans tranchée permet de limiter les nuisances environnantes et les perturbations aux activités urbaines. L'encadré ci-après liste les techniques les plus déployées :



Techniques de réhabilitation des réseaux d'évacuation et d'assainissement selon les normes EN 15885 (AFNOR, 2000) et EN 12889 (AFNOR, 2000)

Rénovation :

- Tubage par tuyau continu avec espace annulaire
- Tubage par tuyau continu sans espace annulaire
- Chemisage continu polymérisé en place
- Tubage par tuyaux courts avec espace annulaire
- Tubage par enroulement hélicoïdal
- Tubage par coffrage plastique interne ancré de manière rigide
- Tubage par éléments préfabriqués
- Chemisage par matériau projeté, taloché ou coulé en place
- Autres familles de techniques de rénovation

Réparation :

- Réparation par injection
- Réparation par chemisage partiel
- Réparation avec un matériau taloché
- Réparation avec dispositifs mécaniques internes
- Réparation par remplissage au coulis
- Autres familles de techniques de réparation

Remplacement :

- Remplacement sans tranchée par la pose avec éclatement
- Remplacement sans tranchée par la pose avec extraction
- Remplacement sans tranchée par microtunnellage avec mange-tube
- Remplacement avec tranchée

7.



Suivre la qualité pendant les travaux et établir les opérations préalables à la réception (OPR)

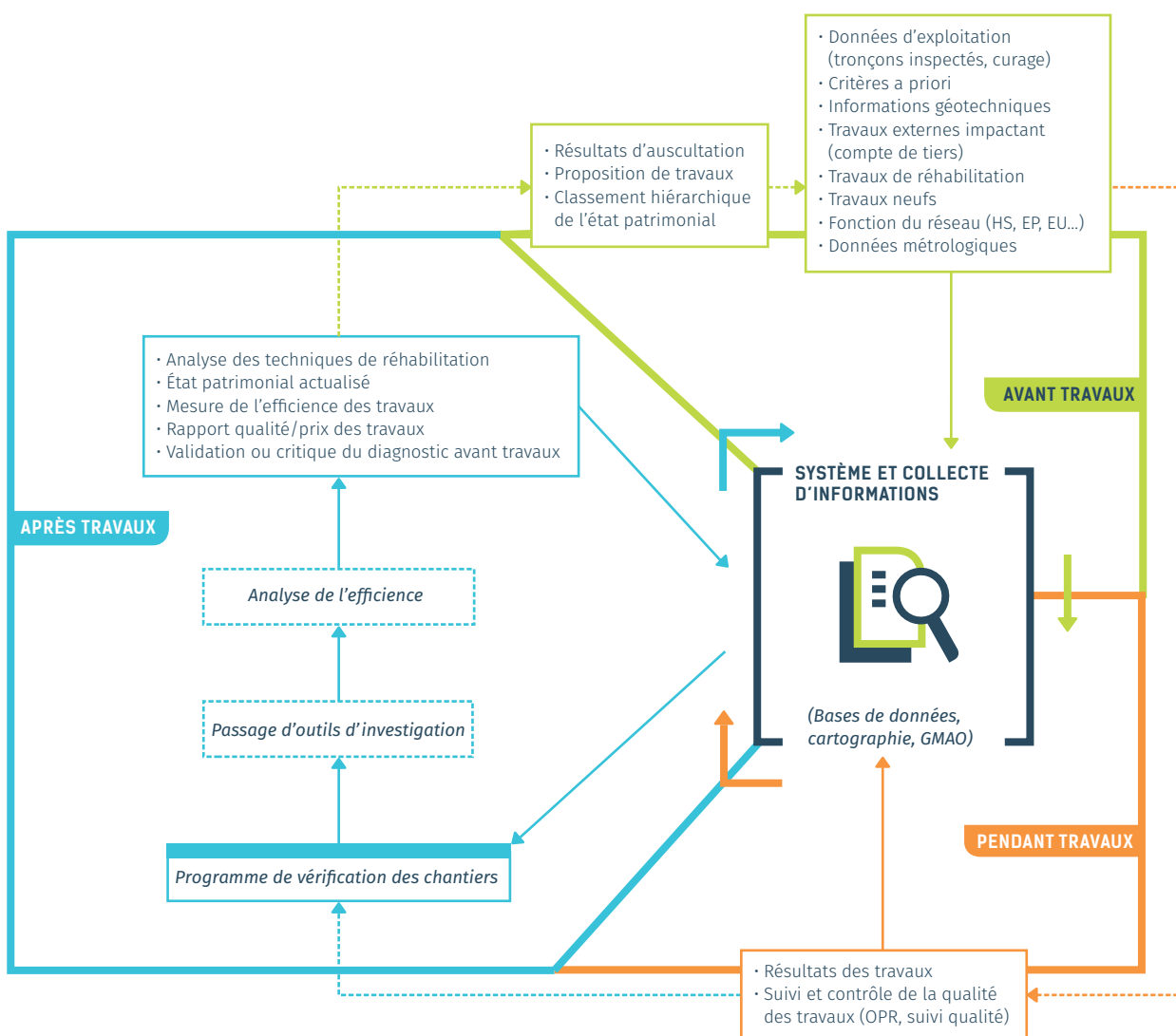


Figure 13 Bouclage après travaux

Adopter une démarche maîtrisée de qualité pour la réalisation des travaux permet de respecter le cahier des charges initial voir d'apporter des améliorations s'il y a lieu, tant sur le plan de la conformité des matériaux, de la mise en œuvre que du respect des contraintes du projet (régulation des débits, régulation de la circulation, etc.), et surtout les résultats attendus. Cette démarche garantit la durabilité des ouvrages.

Le principe consistant à délivrer deux ordres de service (OS), un pour la phase de préparation du chantier et un pour la phase d'exécution des travaux, permet de poser les bases d'une bonne réalisation des travaux et de mieux cerner les besoins du maître de l'ouvrage du réseau d'évacuation et d'assainissement.

Ainsi, la phase de préparation permet de :

- ▶ définir l'organisation du chantier (signalisation, sécurité, etc.) avec les différents partenaires (services techniques des communes, etc.) ;
- ▶ communiquer auprès de la population concernée ;
- ▶ établir les plans : d'assurance de la qualité, particulier de sécurité et de protection de la santé, et de respect de l'environnement (PAQ, PPSPS, PRE) ;
- ▶ choisir et valider les plannings, les plans d'exécution, les procédés et matériaux à utiliser ;
- ▶ réaliser le piquetage après analyse comparative des réponses aux DT et DICT, les investigations complémentaires et la localisation sur site des réseaux environnants pour prévenir leur endommagement et les risques (en particulier quand il y a du gaz) ;
- ▶ faire le diagnostic amiante des chaussées ;
- ▶ établir un constat d'huissier ;
- ▶ etc.

Pendant la phase d'exécution des travaux, il convient d'assurer un bon suivi de la qualité de mise en œuvre des ouvrages par :

- ▶ un suivi sur site par le maître de l'ouvrage ainsi que le maître d'œuvre (visite périodique et visite inopinée) ;
- ▶ un plan d'autocontrôle envisagé dans le marché des travaux et réalisé par l'entreprise de travaux (par exemple, essais sur site de matériaux frais, essais en laboratoire de matériaux durcis) ;
- ▶ des contrôles effectués pendant les travaux par le maître d'œuvre ou un bureau de contrôle mandaté par lui (contrôle externe) qui peuvent porter sur les matériaux de pose, leur mise en place (contrôle technique...). Ils ne se substituent pas à l'autocontrôle (contrôle interne) ni aux opérations préalables de réception. Cet autocontrôle est de l'unique responsabilité de l'entreprise ;
- ▶ des opérations de contrôles préalables à la réception des travaux. Ces contrôles sont à réaliser par une entreprise accréditée par le COFRAC et doivent comprendre des épreuves relatives à la nature des travaux.

Plusieurs documents de l'ASTEE sont utilisables pour la définition des contrôles de réception des travaux :

- ▶ **Guide technique pour la réception des réseaux d'assainissement neufs (ASTEE, octobre 2014).** Ce guide traite les contrôles prescrits par le Fascicule 70, dont les épreuves de compactage, les inspections visuelles et télévisuelles, ainsi que les épreuves d'étanchéité.



Guide disponible sur astee.org

- **Recommandations pour la réalisation des contrôles préalables à la réception des travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement (ASTEE, groupe de travail réhabilitation des réseaux de l'ASTEE, TSM 2004).** Ces recommandations listent les opérations préalables à la réception qui pourront être appliquées selon la technique de réhabilitation utilisée.



Elles sont accessibles gratuitement sur la bibliothèque numérique de la BnF : gallica.bnf.fr

- **Le Fascicule 70*** prescrit également les vérifications suivantes avant la réception des travaux :
 - **vérification des conditions d'écoulement ;**
 - **vérification de la conformité topographique et géométrique des ouvrages ;**

* À noter que ce fascicule est en cours de révision (2012-2016)



Remplacement en tranchée d'un collecteur unitaire d'assainissement AFLAK

7.1

Compactage, inspection télévisée et contrôle d'étanchéité des collecteurs

Les collecteurs, regards, branchements et boîtes nouvellement posés, font l'objet d'un contrôle de réception dans les conditions mentionnées au chapitre 6 du fascicule 70 du CCTG. Ces contrôles sont réalisés par un opérateur accrédité indépendant du maître d'œuvre et de l'entreprise chargée des travaux dans le cadre d'un marché spécifique « contrôle » conformément à l'arrêté du 21 juillet 2015 (article 10).

En cas de résultat négatif, le choix du remplacement ou de la réparation est laissé à l'appréciation du maître de l'ouvrage sur recommandation du maître d'œuvre. Les coûts de ces interventions ainsi que le coût des contre-essais sont à la charge de l'entreprise prestataire des travaux.

7.2

Conservation des données des collecteurs remplacés

Il est d'usage courant, lors du remplacement d'un collecteur, ou de sa réhabilitation « à neuf », de supprimer purement et simplement du système d'information l'ensemble des informations (données patrimoniales, d'environnement, d'inspection, historique d'interventions, etc.) le concernant. Cependant, dans la perspective de la valorisation statistique des données d'inspections (télé)visuelles, cette suppression représente une perte dommageable d'information, souvent irréparable, alors que les collecteurs remplacés n'en sont pas moins porteurs d'une information utile à la compréhension du devenir des collecteurs encore en service. Ces données sont en effet fort utiles pour le calage des modèles prédictifs de la détérioration et du risque, ainsi que de la durée de maintien en service.

7.3

Dossier des ouvrages exécutés et plans de récolement

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) constitue la photographie du réseau ou de l'ouvrage au moment de sa construction et/ou de sa réhabilitation. Il comprendra au minimum :

- ▶ les plans de récolement ;
- ▶ les notices techniques des matériaux et matériels utilisés ;
- ▶ les résultats d'autocontrôle de l'entreprise (compactage, étanchéité, essais, passage caméra, etc.);
- ▶ les notes de calcul ;
- ▶ le procès-verbal (PV) de réception ;
- ▶ le décompte général définitif (DGD) en détaillant les éléments relevant de l'assainissement et celles relevant des eaux pluviales ;
- ▶ les essais obligatoires (consuel électrique, essai réglementaire de mise en service...);
- ▶ le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) que l'on prendra soin de vérifier ;
- ▶ les rapports de contrôle et le dossier de suivi qualité réalisés par le maître d'œuvre ou le maître de l'ouvrage qui peut comprendre :
 - les inspections visuelles ou télévisuelles faites avant et après travaux ;
 - les comptes rendus du chantier ;
 - les résultats du contrôle du nivellement ;
 - et d'une manière générale, tous les documents relatifs au suivi de la qualité en cours de travaux (rapports du contrôleur technique, prélèvement...).

Les collecteurs posés feront l'objet d'un plan de récolement (à l'échelle 1/200) établi par un levé topographique. Celui-ci est établi à l'avancement ou à la fin des travaux.

Les opérations de géoréférencement devront être conformes à la norme NF S 70 003-3 et relever de la classe de précision A au sens du code de l'environnement. Le titulaire propose les dispositions qui permettent d'atteindre cet objectif, à la suite d'une analyse des éléments qui lui sont fournis par le responsable de projet, des réponses aux DICT et d'une étude sur site, dans les conditions visées à l'article 6.4 de la Norme NF S 70 003-2.

Cette prestation devra être rattachée au système Lambert en planimétrie et au système Normal en altimétrie et comprendra :

- ▶ la position et l'altitude des regards et ouvrages (regards de branchements, stations de pompage...);
- ▶ le diamètre, le matériau et la pente des collecteurs ;
- ▶ le relevé des tampons des regards (la numérotation des regards devant avoir l'agrément du maître d'œuvre) ;
- ▶ le nivellement terrain et radier des ouvrages précités ainsi que du raccordement des collecteurs avec la mention des chutes éventuelles ;
- ▶ l'indication du diamètre et type des collecteurs, longueur et pente entre regards (suivant les éléments relevés sur le site);
- ▶ les branchements ;
- ▶ un profil en long du ou des collecteur(s) sera établi à l'échelle de 1 cm/m en hauteur et 1 cm pour 5 m en longueur.

Cette prestation comprend le report des cotes radier et terrain à chaque regard ainsi que la distance et la pente du collecteur entre deux regards.

Le maître de l'ouvrage doit être vigilant quant à la rédaction des termes du marché pour obtenir les éléments cités ci-dessus. Les contrôles qualité et l'obtention des éléments précédemment cités sont nécessaires à la mise en œuvre d'une démarche de gestion patrimoniale durable. Ce marché de travaux doit prévoir des clauses contraignantes en cas de non fourniture des documents précités.

7.4

Dossier intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO)

Le DIUO est à fournir par le coordonnateur sécurité prévention de la santé (CSPS) à l'issue du chantier pour sécuriser toutes les interventions ultérieures sur l'ouvrage. Lorsque des ouvrages spécifiques le nécessitent, il comprendra également les notices de paramétrages des appareils, les références des lignes électriques et téléphoniques, etc. ainsi que l'ensemble des éléments nécessaires au bon fonctionnement de l'ouvrage. Faute de ce document, la responsabilité du maître de l'ouvrage est engagée.

Il doit également être validé par l'exploitant car les règles d'intervention qui y sont décrites devront impérativement être mises en œuvre lors des futures opérations de maintenance.

L'ensemble des étapes précédemment évoquées se focalise sur les actions concrètes mises en œuvre dans la cadre de la gestion patrimoniale. La suite du chapitre se situe néanmoins dans un contexte plus large et permet de connecter les étapes opérationnelles dans la réflexion stratégique sur la gestion patrimoniale. Les paragraphes suivants permettent de connecter les actions avec les autres volets de la gestion : financement, gouvernance, échelles de temps.

8.



Envisager la gestion patrimoniale à différentes échelles de temps

L'idée a progressivement émergé au début des années 2000 que la gestion patrimoniale des infrastructures (GPI) n'était pas réductible à une succession d'actions opérationnelles visant à pallier les effets délétères du vieillissement sur l'état et la performance des réseaux, mais procédait plutôt d'un jeu d'interactions entre les sphères techniques et financières d'une part, opérationnelle et décisionnelle d'autre part. Le « théâtre » de la gestion patrimoniale ne respecte aucune unicité, ni de lieu, ni de temps, ni d'action. Le jeu de ses acteurs s'inscrit au contraire dans une multiplicité d'échelles spatiales (collecteur, bassin versant, territoire du service), d'échelles temporelles (temps réel, court, moyen, long terme) et d'actions (monitorage, inspection, travaux, mises à jour du système d'information, programmation, planification).

Une clé indispensable pour comprendre cette complexité, premier pas vers une rationalisation de la démarche de GPI, est la considération du rôle central que joue l'information, matérialisée par le système d'information du service d'assainissement. Cette place est illustrée par la figure 14, qui organise la GPI en trois niveaux de gestion : opérationnel, de gouvernance et informationnel.

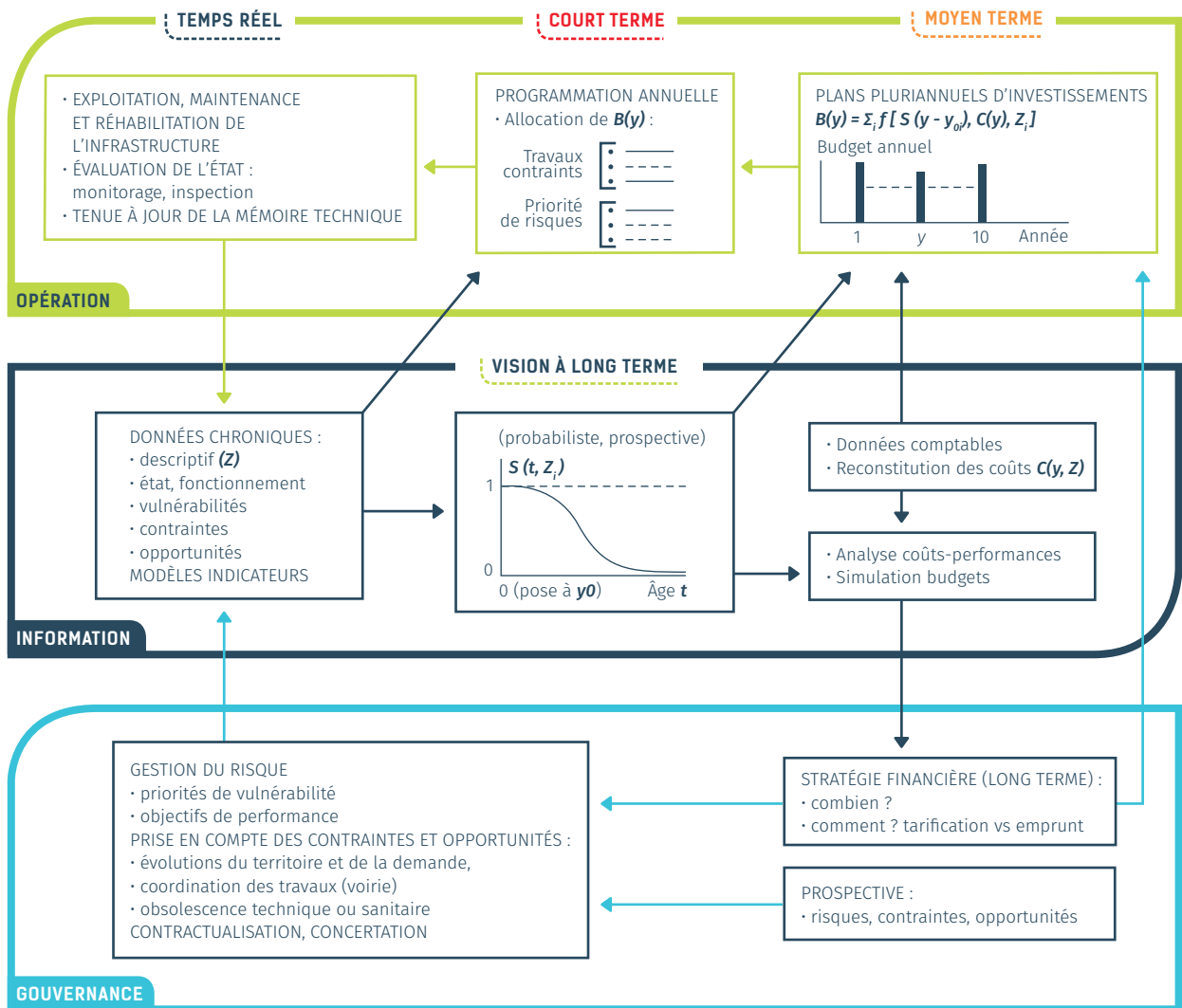


Figure 14 Niveaux de gestion du patrimoine et échelles temporelles

Le présent sous-chapitre explique la démarche pour définir les **besoins pluriannuels de travaux**. Cette démarche est globale depuis le schéma directeur d'assainissement et ses engagements jusqu'aux travaux de mises en état du réseau et au suivi des performances. Les besoins de travaux doivent être regardés ensuite en fonction des **moyens financiers disponibles ou ajustés** à partir d'une réflexion de stratégies financières à court et à long termes. Les éléments de définition des moyens de financement des travaux sont abordés dans le chapitre 4, au travers notamment des pratiques comptables et budgétaires, de l'évaluation des coûts d'investissement/réhabilitation et de fonctionnement ainsi que des stratégies à court et long termes de financement.

Le niveau opérationnel est celui de la mise en œuvre des actions :

- ▶ en temps réel (monitoring, inspection, travaux d'entretien, mises à jour du SI) ;
- ▶ à court terme (programmation annuelle des travaux) ;
- ▶ à moyen terme (planification à cinq ou dix ans des investissements).

Les flèches de la droite vers la gauche, qui relient les trois pavés supérieurs de la figure 14, indiquent une subordination logique entre ces trois échelles de temps : planification pluriannuelle des investissements (PPI), programmation annuelle des travaux à budget fixé et mise en œuvre du programme.

La gouvernance est le niveau de la prise de décision « politique », généralement contractualisée et concertée, éventuellement appuyée par des études prospectives. Les décisions concernent :

- ▶ le financement des investissements ;
- ▶ la gestion du risque lié au vieillissement des réseaux ;
- ▶ la prise en compte des contraintes découlant des opérations d'aménagement du territoire, des évolutions de la demande des usagers, de l'obsolescence technique possible (dimensionnement, émergence de techniques alternatives) ou sanitaire (par exemple amiante) ;
- ▶ la saisie d'opportunités éventuelles, le plus souvent liées à des travaux de voirie ou sur réseaux tiers ou à l'organisation des chantiers de réhabilitation (taille « critique »).

Le niveau informationnel a un rôle charnière entre la sphère opérationnelle et la gouvernance du service. En effet,

- ▶ il rassemble toute l'information technique et comptable concernant le descriptif du patrimoine, son état, son fonctionnement, les vulnérabilités, contraintes et opportunités afférentes à ses éléments ;
- ▶ il assure la traduction des choix de gouvernance en indicateurs permettant la hiérarchisation des travaux pour leur programmation annuelle en matière de gestion du risque (priorités de vulnérabilités et objectifs de performance) et de prise en compte des contraintes et opportunités ;
- ▶ il permet de traduire un jeu de priorités de vulnérabilités et d'objectifs de performance en besoins pluriannuels de financement, objectivant ainsi les débats de gouvernance autour des choix stratégiques en gestion du risque ;
- ▶ il se doit de porter une « vision long terme » de l'évolution du patrimoine.

Ce dernier point est essentiel. Il a trait au concept de « durée de vie » des éléments de patrimoine, régulièrement au cœur des questionnements autour du niveau optimal d'investissement à consentir pour assurer la pérennité du service à un coût supportable dans le temps pour l'ensemble des usagers bénéficiaires.

9.



Anticiper la gestion patrimoniale de demain

À plus long terme, la gestion patrimoniale à mettre en place devra permettre la prédiction de l'état de santé des collecteurs non inspectés et l'estimation de l'état global du patrimoine. Ces étapes sont indispensables pour optimiser les ressources disponibles en ciblant efficacement les collecteurs à inspecter, mais également pour construire une vision stratégique et élaborer un budget sur le long terme.

9.1

Évaluation de l'état de santé à long terme

La prédiction de l'état de santé des collecteurs permettra dans l'idéal d'inspecter en priorité les collecteurs en mauvais état et dont les dysfonctionnements peuvent conduire à des impacts majeurs sur l'environnement naturel ou humain. Si les informations sur l'environnement des collecteurs ne sont pas disponibles pour définir la vulnérabilité structurelle des collecteurs, cette prédiction permettra au moins de connaître les collecteurs vraisemblablement défectueux.

Les connaissances et les outils sont déjà disponibles et utilisables par les gestionnaires. Cependant, l'utilisation de ces outils requiert des compétences (notamment en statistique) mais surtout des données de qualité et en quantité suffisante. Dans la suite de cette section, nous allons détailler les connaissances et données nécessaires ; l'objectif étant de commencer dès à présent leur acquisition.

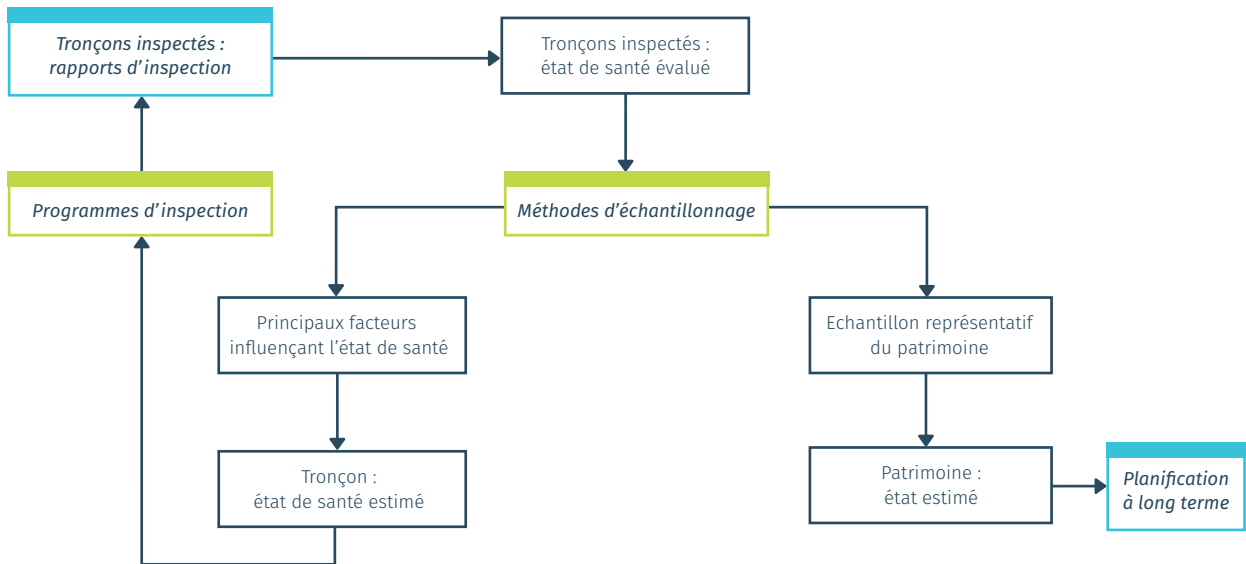


Figure 15

Différence entre le patrimoine complet et la base de données représentant ce patrimoine

AHMADI, 2014

9.2

Facteurs influençant l'état de santé d'un collecteur et modèles utilisables

La prédiction de l'état de santé d'un collecteur repose sur un problème d'apparence simple : identifier les facteurs principaux de dégradation d'un collecteur et les relier à l'état de santé de chaque collecteur. Une fois l'effet de ces facteurs connus, il sera possible de supposer (prédire) l'état d'un collecteur non inspecté en connaissant les facteurs auxquels il est exposé. Ce problème simple cache en effet une difficulté majeure : plusieurs facteurs peuvent contribuer à la dégradation des ouvrages et ce ne sera pas forcément les mêmes facteurs d'un réseau à un autre. L'analyse des données combinées aux états de santé observés peut être effectuée par différents modèles. Ces modèles permettent de prédire la durée de service restante ou l'état de santé d'un collecteur à partir de la connaissance de ces différentes variables d'environnement.



La fiche n° 2 **Facteurs de dégradation et modèle de détérioration** p. 148 détaille l'ensemble de ces facteurs. Elle présente également les modèles utilisables pour la prédiction d'état de santé des collecteurs

9.3

Approche par les fonctions de survie

L'idée est fréquemment exprimée qu'un tuyau d'un matériau donné posséderait une « durée de vie technique » intrinsèque, par exemple 80 ans pour un Ø600 en béton. Cette conception n'a évidemment pas d'autre prétention que celle d'afficher une valeur moyenne indicative. Elle n'en porte pas moins une vision à long terme simplifiée de l'évolution du patrimoine, sur laquelle il peut être tentant de fonder le calcul du besoin de renouvellement, par simple translation des dates de pose (voir par exemple CADOR, 2002, dans le cas de l'eau potable). Les besoins pluriannuels de renouvellement (BPR) sont alors non lissés dans le temps, conséquence de la négligence de la forte variabilité des durées de service observées, et la méthode est impraticable pour la planification budgétaire.

Il est en outre erroné d'affirmer qu'une durée de vie de 80 ans devrait impliquer la nécessité de renouveler les collecteurs à raison de 1,25% ($1/80=0,0125$) du linéaire total par an. Cela n'est mathématiquement vrai que si la durée de vie est en moyenne de 80 ans, et « exponentiellement » distribuée autour de cette moyenne. La moitié des collecteurs ont alors une vie très inférieure à 80 ans (50% vivent moins de 55,5 ans) et plus d'un tiers ont une vie très longue (37% vivent au-delà de 80 ans).

La distribution des durées de vie, considérées comme « aléatoires », peut être décrite par exemple par une fonction dite de survie, qui donne pour tout âge la proportion de la population des collecteurs encore en service. Cette fonction de survie a l'allure, peu réaliste, d'une exponentielle décroissante, caractérisée par un taux de renouvellement constant indépendant de l'âge. Les fonctions de survie observées sur des données réelles ont en fait plutôt l'allure de sigmoïdes décroissantes. Le taux de renouvellement est alors généralement croissant avec l'âge. Cela explique que le taux de renouvellement global observé sur un réseau dépende beaucoup de la pyramide des âges des collecteurs.

Les fonctions de survie sont un outil puissant d'estimation des BPR. Cela suppose néanmoins de pouvoir paramétrer en amont lesdites fonctions de survie et si possible en prenant en compte à minima les spécificités des différents matériaux qui composent le réseau. Certains logiciels sont fondés sur cette approche. Les fonctions de survie utilisées sont celles de la « distribution de HERZ » (BAUR and HERZ, 2002). Ces fonctions dépendent de quatre paramètres calés à dire d'expert selon les catégories de collecteurs définies par l'utilisateur (généralement le croisement du matériau, du diamètre, de la période de pose et d'un zonage de vulnérabilité).



La fiche n° 7 **Fonction de survie et cohérence entre BPR et programmation annuelle** p. 165 explique la construction et l'utilisation des fonctions de survie

Comment les données disponibles influencent-elles les prévisions ?

Nous venons de voir que la prédiction de l'état de santé implique l'utilisation (et donc la maîtrise) d'un **modèle de détérioration** sur les données disponibles. Cependant, il est important de comprendre que la base de données du gestionnaire n'est qu'une représentation imparfaite de la réalité, comme le montre la figure 16.

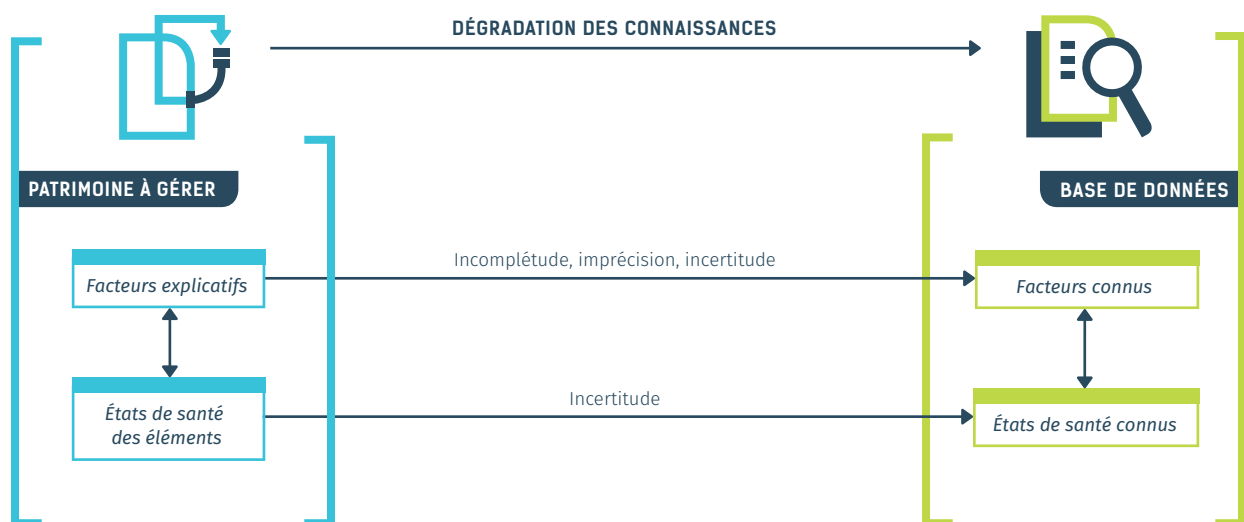


Figure 16 Différence entre le patrimoine complet et la base de données représentant ce patrimoine

En effet, l'état de santé des collecteurs inspectés est connu avec incertitude et les différents facteurs de dégradation du patrimoine (caractéristiques des collecteurs et données sur l'environnement des collecteurs) ne sont connus que de manière partielle (incomplétude), imprécise ou incertaine.

L'incomplétude est l'absence de connaissance ou des connaissances partielles, c'est-à-dire l'impossibilité d'obtenir certains renseignements :

- ▶ problèmes lors de l'acquisition de connaissances ;
- ▶ existence de connaissances générales sur l'état d'un système mais avec des exceptions que l'on ne peut énumérer ou prévoir ;
- ▶ existence d'une connaissance implicite, non formulée, que l'on recherche auprès d'experts (BOUCHON-MEUNIER, 1995; CURT et BOISSIER, 2008).

L'imprécision concerne des informations mal définies auxquelles on associe les qualitatifs du type environ, à peu près, dans l'intervalle, compris entre, approximativement (CURT et BOISSIER, 2008). Elle représente la qualité de la connaissance que nous avons d'un phénomène (BOISSIER et AL-HAJJAR, 1993) et correspond à une difficulté dans l'énoncé de la connaissance (BOUCHON-MEUNIER, 1995).

Enfin, **l'incertitude** résulte essentiellement d'une épreuve dont le résultat n'est pas connu a priori et pourrait changer si on la recommençait (BOISSIER et AL-HAJJAR, 1993). Elle représente un doute sur la validité d'une connaissance (CURT et BOISSIER, 2008). D'après DUBOIS et PRADE (1988), les incertitudes portent sur la vérité et la fausseté d'une proposition qui n'est pas définitivement établie, eu égard à sa conformité par rapport à l'information disponible sur la réalité. L'incomplétude concerne la disponibilité de la donnée alors que l'imprécision et l'incertitude concernent la qualité de la donnée. Le tableau 6 ci-après illustre la dégradation de la représentation du patrimoine dans le cas spécifique de la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement.

Exemples de facteurs explicatifs de l'état de santé des collecteurs d'assainissement non visitables et dégradations possibles de cette connaissance

Tableau 6

AHMADI, 2014

CONNAISSANCE DÉGRADÉE	ÂGE	MATÉRIAU	PENTE	TYPE DE RÉSEAU	LONGUEUR	DIAMÈTRE	PROFONDEUR	CLASSE DE ROUTE (SURFACE)
Incomplétude	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Imprécision	✓		✓		✓		✓	✓
Incertaine	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓

Ainsi, plusieurs questions opérationnelles se posent alors pour le gestionnaire :

- 1) quelles données faut-il privilégier pour prédire l'état de santé – comment définir le(s) facteur(s) le(s) plus explicatif(s) ?
- 2) l'imprécision est-elle préférable à l'incomplétude ? Faut-il ignorer une donnée imprécise ?
- 3) l'incomplétude peut-elle être compensée ? Peut-on pallier la non connaissance d'un facteur prépondérant par d'autres facteurs ?

Des travaux ont montré que la qualité des données en termes d'imprécision, d'incomplétude et d'incertitude a une influence majeure sur l'efficacité des programmes d'inspections (AHMADI, 2014). **L'imprécision et/ou l'incertitude dans les données sont préférables à l'absence de ces données (l'incomplétude)**. Toutefois, si quelques données primordiales ne sont pas disponibles, il est envisageable d'utiliser des variables auxiliaires afin de compenser certains des effets de leurs absences dans la base de données. Un exemple pertinent de variable auxiliaire est l'utilisation du quartier dans lequel se situe le collecteur lorsque l'âge du collecteur n'est pas connu. Il existe en effet fréquemment une corrélation forte entre ces deux variables.

Quelles méthodes utiliser pour obtenir un échantillon du patrimoine ?

Que ce soit pour la prédiction de l'état de santé des collecteurs non inspectés ou pour l'estimation de l'état global du patrimoine, il est nécessaire de travailler sur un échantillon du patrimoine. La difficulté est de pouvoir constituer un échantillon de taille réduite (pour diminuer les coûts de collecte des données) et bien sûr permettant d'obtenir des résultats fiables sur le patrimoine (donc basé sur des rapports d'inspections réalisés pour des motifs autres que l'inspection de contrôle ou la suspicion d'état de dégradation avancée du collecteur). Il existe deux familles de méthodes d'échantillonnage : les méthodes aléatoires et les méthodes non aléatoires. Concernant notre problématique, les méthodes aléatoires semblent les plus adaptées. Parmi ces méthodes, on peut considérer entre autres les méthodes suivantes :

- ▶ l'échantillonnage aléatoire simple consiste à choisir des individus de telle sorte que chaque membre de la population a une chance égale de figurer dans l'échantillon ;
- ▶ l'échantillonnage stratifié consiste à séparer la population en strates (selon le matériau, le diamètre, etc.), puis à choisir des membres de l'échantillon dans chaque sous-groupe. Le nombre d'individus à sélectionner dans chaque strate sera fonction de la taille de la strate et de sa variabilité supposée.

La qualité des prédictions dépend ainsi des éléments suivants :

- ▶ la méthode d'échantillonnage utilisée ;
- ▶ la taille de l'échantillon disponible (nombre de collecteurs inspectés et aux caractéristiques connues) ;
- ▶ le nombre de collecteurs dans les différentes classes d'état (dans le cas d'un état de santé binaire) ;
- ▶ le nombre de facteurs explicatifs présumés (nombre des variables disponibles) ;
- ▶ la qualité des données disponibles.

9.4

Vision intégrée de la gestion patrimoniale

Après la définition des besoins pluriannuels de réhabilitation (BPR), c'est-à-dire des **besoins pluriannuels de travaux** (objet de ce chapitre), il est nécessaire de connaître les coûts de réhabilitation pour définir les budgets nécessaires pour la réalisation des travaux envisagés et déterminer les programmes pluriannuels d'investissement (**PPI travaux**).

À l'aide de réflexions budgétaires et comptables de court terme et de réflexions financières stratégiques de long terme, il sera possible d'identifier les **moyens financiers disponibles** et les coûts ou gains de l'échelonnement temporel pour réaliser le PPI travaux à moyen terme, ainsi que les ajustements tarifaires nécessaires pour un financement durable et équitable défini par la détermination des besoins pluriannuels de financement (BPF) à long terme.

Les BPF s'articulent avec les besoins pluriannuels de renouvellement (BPR) pour déterminer le **programme stratégique de renouvellement (PSR)** à long terme. Ce PSR couvre l'approche globale de la gestion patrimoniale. Il traite de l'inscription dans le temps des besoins de travaux et de financement à l'échelle de la durée d'utilisation des immobilisations, c'est-à-dire du patrimoine. Ces objectifs sont de garantir un service public durable sur l'ensemble de la durée d'utilisation des différents éléments du patrimoine.

La détermination des budgets correspondants aux BPR et la détermination des BPF nécessitent l'évaluation des coûts de renouvellement (valeur à neuf ou de réhabilitation) à partir des données existantes dans les services en lien avec des travaux passés ou à l'aide de bordereaux de prix et de méthodes de reconstitution des coûts. L'évaluation peut se faire également en tenant compte des caractéristiques des collecteurs (matériau, diamètre, longueur, nombre de branchements, etc.) et de leur environnement (profondeur, type d'effluent, conditions de mise en œuvre du chantier) par modélisation économétrique des coûts observés sur les années passées, les caractéristiques des collecteurs et de leur environnement étant utilisées comme variables explicatives.

Ces éléments sont explicités dans le chapitre 4.

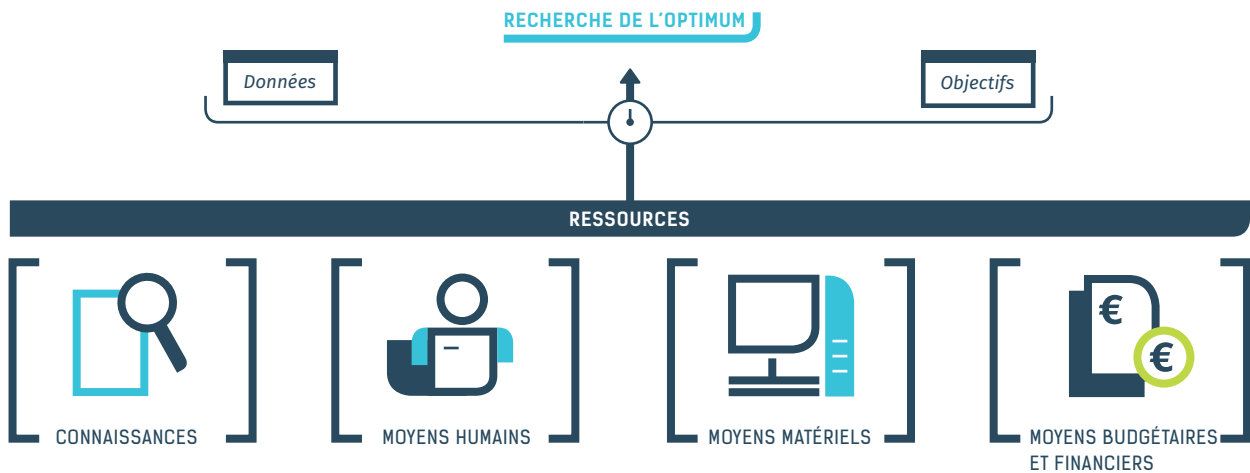


Figure 17 Équilibre de la gestion patrimoniale

JAMIN et ROUBERTIER, 2015

9.5

Vers une gestion intégrée des eaux urbaines

Comme nous avons pu le voir tout au long de ce chapitre, la gestion patrimoniale des réseaux est une démarche progressive qui doit toujours maintenir l'équilibre entre les objectifs, les ressources mobilisables (connaissances, moyens humains, matériels et budgétaires) et les données disponibles. Cet équilibre doit être maintenu mais surtout anticipé : l'évolution des démarches nécessite de prendre en compte de nouveaux objectifs, de former en permanence les personnels, d'acquiescer des matériels et surtout de collecter de nouvelles données pendant plusieurs années. Ces données et leur fiabilité restent le cœur de la gestion patrimoniale : tout choix se fera en fonction des connaissances sur les performances actuelles du patrimoine. Il est donc primordial de définir des procédures permettant de préciser quelles sont les données les plus pertinentes pour l'analyse patrimoniale ainsi que les modalités de leur collecte. De même, il est également primordial de connaître chaque donnée en termes de qualité (incertitude, imprécision et incomplétude) et de disponibilité.

Pour de nombreuses collectivités, l'objectif premier est de justifier et de défendre le budget alloué. Cela implique de la part du gestionnaire :

- ▶ de définir et de faire valider des objectifs clairs ;
- ▶ de collecter les données permettant de mesurer ces objectifs ;
- ▶ de comprendre pourquoi ces objectifs ne sont pas atteints.

Le métier de gestionnaire évolue également rapidement avec de nouveaux défis à relever (par exemple préservation de la qualité des milieux aquatiques, réduction des consommations énergétiques) et cela dans un contexte incertain. Les infrastructures vieillissent alors que les budgets alloués ont pourtant tendance à diminuer, le changement climatique risque de modifier la fréquence et l'intensité des pluies, etc. La dernière évolution majeure concerne les dispositifs de gestion des eaux pluviales. De nombreuses alternatives au réseau existent maintenant depuis plusieurs décennies. Ces techniques permettent une gestion plus localisée des eaux pluviales et doivent être considérées dans le système de gestion. Cela signifie tout d'abord que la gestion patrimoniale de l'infrastructure d'eau pluviale inclut les techniques alternatives et donc par conséquent leur gestion. Cela signifie également que lorsqu'il est nécessaire de remplacer un collecteur, il faut se poser la question d'un remplacement à l'identique ou bien d'un remplacement par un ou plusieurs dispositifs alternatifs.

La gestion patrimoniale des techniques alternatives est différente de la gestion patrimoniale de collecteurs. Chaque technique alternative est unique en termes de forme, composition, fonctionnement. Ainsi nous recommandons la définition d'indicateurs de suivi adaptée à chaque technique et le suivi de chaque technique.

Dernièrement, l'évolution des pratiques dans le domaine de la gestion des eaux pluviales, que ce soit par l'élargissement des objectifs visés ou par la multiplication des dispositifs, implique une profonde modification et un élargissement du mode de gestion des systèmes liés à l'eau. Ces mutations s'accompagnent nécessairement d'un changement à trois niveaux :

► **spatial** : passer du réseau d'eaux pluviales au système de gestion des eaux urbaines (SGEU) nécessite de raisonner sur la globalité des systèmes de gestion des eaux (usées, pluviales, potables, naturelles et d'agrément), sur l'ensemble du cycle de l'eau sur le territoire. Ces systèmes sont en interactions à la fois au niveau des ressources, des dispositifs, des acteurs et des services rendus ;

► **organisationnel** : passer du service d'assainissement à un processus interservices nécessite de raisonner et travailler avec les services de la voirie, de la propreté, des espaces verts (souvent gérés à l'échelon communal), de l'urbanisme, des transports et grands travaux, etc. Certaines collectivités ont d'ores et déjà mis en place certaines collaborations interservices : entretien des techniques alternatives par le service des espaces verts, nettoyage combiné de la voirie et des réseaux, etc. La collaboration doit également être renforcée avec les aménageurs publics/privés et les institutionnels ;

► **au niveau des acteurs** : au-delà de la multiplicité des intervenants pour la conception et l'entretien des dispositifs, la place du citoyen-usager-consommateur s'élargit pour aller d'usager du service de l'assainissement et de l'eau, payeur de la facture d'eau, de victime en cas de dysfonctionnement vers un rôle plus dynamique, à titre individuel ou au sein d'associations, d'utilisation et parfois d'appropriation des ouvrages de gestion de l'eau, de codécision dans certaines opérations d'écoquartier par exemple, de responsable du bon fonctionnement des dispositifs installés à la parcelle ou en pied ou toit d'immeuble, etc.

La démarche de gestion patrimoniale du système de gestion des eaux pluviales doit s'insérer dans le cadre plus large de la gestion patrimoniale du système de gestion des eaux urbaines et doit s'appuyer sur la définition et la mesure des services à rendre par ce système. La figure 18 représente l'ensemble des services liés à la gestion des eaux urbaines.

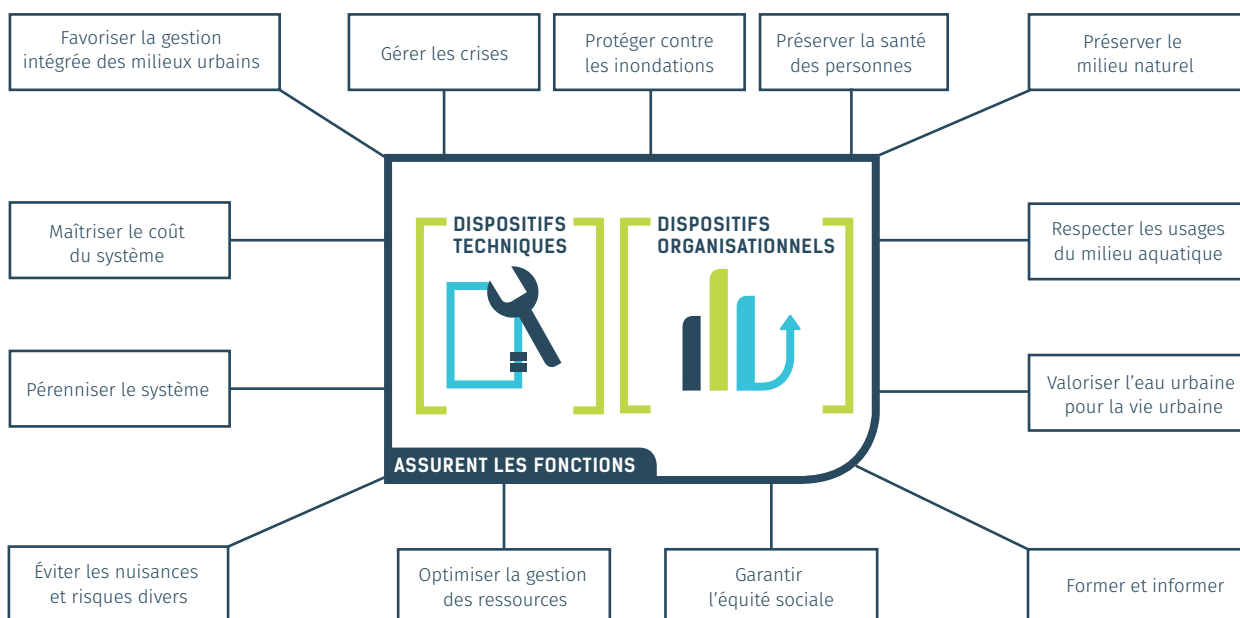


Figure 18 Fonctions du système de gestion des eaux urbaines - synthèse des services à rendre

CHERQUI et al. 2014

Ces fonctions ont été définies dans le cadre du projet de recherche OMEGA et elles s'accompagnent d'un guide permettant l'évaluation et l'amélioration de ces services (voir le site omega-anrvillesdurables.org pour de plus amples informations).

La gestion patrimoniale des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales n'est pas détaillée dans le présent guide, mais elle repose évidemment sur les mêmes principes, notamment de recensement et de connaissance du patrimoine.



SyAGE



Caméra pour grand diamètre et flotteur avec sonar IPEK/CAE



CHAPITRE

4



DIMENSIONS ÉCONOMIQUES,
FINANCIÈRES,
ORGANISATIONNELLES
DE LA GESTION
DES IMMOBILISATIONS
ET EXPLOITATION

1. Introduction	89
2. Approche comptable et pilotage du financement des immobilisations	89
2.1 Principes budgétaires et comptables : quelques éléments clés	89
2.2 Problématique posée par le financement des immobilisations et choix de pilotage	98
3. Moyens de financement externes	100
3.1 Évolution des règles de subventions : le X ^e programme des Agences de l'eau	100
3.2 Départements	101
3.3 Dépôts et placements	101
3.4 Emprunts	102
4. Coûts d'un service public d'assainissement et suivi	103
4.1 Coûts liés à la connaissance du patrimoine	103
4.2 Coûts d'exploitation du réseau	105
4.3 Coûts de réhabilitation	108
4.4 Coûts et programmes de voirie	109
4.5 Coûts directs/coûts indirects	110
5. Performance de la gestion patrimoniale : stratégie/évaluation/pilotage	111
5.1 Valeurs du patrimoine	112
5.2 Performance technique et économique de la gestion patrimoniale	118
6. Spécificités du financement des eaux pluviales	122
6.1 Nécessité de concevoir la recette du service public de gestion des eaux pluviales urbaines en intégrant de nouveaux leviers	122
6.2 Spécificités des réseaux unitaires	123
6.3 Patrimoine et prestations à financer par le gestionnaire du service des eaux pluviales urbaines	124
6.4 Sources de financement du service des eaux pluviales urbaines	124
7. Vision intégrée de la gestion patrimoniale	127
7.1 Coûts de renouvellement ou de réhabilitation et limitation des coûts d'exploitation	127
7.2 Approche budgétaire et financière à court terme	128
7.3 Approche financière stratégique à long terme	128
8. Conclusion	134

1.

Introduction



Suite à l'approche technique permettant d'évaluer l'état du patrimoine, d'améliorer sa connaissance et de définir les besoins en termes de surveillance, d'investigation et de réhabilitation ponctuelle ou totale, nous nous intéresserons dans ce chapitre aux différentes dimensions économiques et financières. Ce chapitre débute par la définition des cadres comptables et budgétaires du service public d'assainissement et du service public de gestion des eaux pluviales. Nous détaillerons par la suite les coûts qu'il est nécessaire de prendre en compte et leur lien avec les sections d'investissement ou de fonctionnement. Les parties suivantes seront consacrées à la notion de performance et à son lien avec les coûts, ceci dans la politique d'exploitation stricto sensu en lien avec la politique de gestion patrimoniale durable et la vision intégrée de la gestion patrimoniale. Un paragraphe spécifique sera consacré à la gestion des eaux pluviales.

2.

Approche comptable et pilotage du financement des immobilisations



2.1

Principes budgétaires et comptables : quelques éléments clés



Dans cette partie nous faisons le lien avec le guide ASTEE « Immobilisations AEP » sorti en 2014, qui pourra être consulté pour plus d'informations, nous retenons ici quelques définitions clés.

À noter que le présent chapitre s'intéresse aux immobilisations du service d'assainissement, qui est un SPIC (Service Public Industriel et Commercial) relevant d'un budget annexe, tout comme le service d'eau potable.

Cependant, les règles sont différentes pour le service public des eaux pluviales qui est un service public administratif, il ne relève donc pas d'un budget annexe, mais est alimenté par le budget général des collectivités.

Qu'est-ce qu'un actif ?

« Un actif est un élément identifiable du patrimoine ayant une valeur économique positive pour l'entité, c'est-à-dire un élément générant une ressource que l'entité contrôle du fait d'événements passés et dont elle attend des avantages économiques futurs. »

Cette définition est donnée par l'article 211-1 du plan comptable général (PCG). Les différents types de comptes sont repris dans les opérations de bilan, ventilés en actif (ressources/recettes et biens) et en passif (emplois/dépenses).

Qu'est-ce qu'une immobilisation ?

« Une immobilisation corporelle est un actif physique détenu, soit pour être utilisé dans la production ou la fourniture de biens et de services, soit pour être loué à des tiers, soit à des fins de gestion interne et dont l'entité attend qu'il soit utilisé au-delà de l'exercice en cours. » (Article 211-1 du PCG)

Pour un service d'assainissement il s'agira de toutes les infrastructures et équipements, les logiciels informatiques « métier », les logiciels de gestion des abonnés, la GMAO, le SIG, le site Internet ou les études lorsqu'elles sont suivies de travaux qui seront immobilisés. Il est à noter que les terrains doivent être immobilisés sans donner lieu à amortissement (le foncier n'est pas censé se dévaluer). Concernant les études, il convient de distinguer les études qui se rattachent à une immobilisation effectivement réalisée (faisabilité, conception, suivi, contrôles...) et dont le coût doit être intégré au coût de cette immobilisation, des études générales ou « sans suite » qui ne constituent pas des immobilisations (même si par dérogation « Les frais d'études de réorganisation ou de restructuration des services peuvent faire l'objet d'un étalement ne pouvant excéder cinq années. » (cf. compte 617)).

Le montant à immobiliser correspond aux frais liés à l'étude de conception du bien, à la réalisation des travaux (y compris le suivi de chantier) et au contrôle, ceci jusqu'à la réception des travaux.

Qu'est-ce que l'amortissement ?

Extrait de l'instruction budgétaire et comptable M4

Une immobilisation est considérée comme amortissable « lorsque son usage est limité dans le temps, en raison de critères physiques (usure), techniques (obsolescence) ou juridiques (évolution réglementaire liée à l'environnement ou la santé) ». « L'amortissement d'une immobilisation est la répartition systématique de son montant amortissable en fonction de son utilisation ». C'est ce qu'on appelle parfois amortissement technique ou amortissement comptable.

L'amortissement équivaut donc à la constatation comptable de la perte subie sur la valeur d'actif des immobilisations qui se déprécient avec l'usage et le temps. Il s'agit ainsi de permettre à la collectivité de reconstituer le montant dépensé pour construire ou acquérir l'immobilisation sur la durée probable d'utilisation de manière à pouvoir la remplacer à terme. Le cadre comptable institué par la M49 rend obligatoire l'amortissement qui constitue en quelque sorte un mécanisme d'auto-financement obligatoire des dépenses d'investissement nécessaires au renouvellement du patrimoine, sans toutefois prendre en compte l'inflation.

L'obligation de l'amortissement concerne tous les biens³ dont la collectivité est propriétaire quel que soit le mode de transmission (remise gratuite, ZAC, lotissements, en cours ou en fin de DSP, transferts de compétences). L'obligation de comptabilisation des actifs dans les comptes de la collectivité s'applique aussi aux biens mis à disposition dans le cadre d'un transfert de compétence.

Il ne faut pas confondre cette définition avec celle de l'amortissement financier réalisé dans le cadre du remboursement d'emprunts⁴. L'amortissement financier correspond en effet à la part de remboursement du capital.

Durée d'amortissement

Dans l'instruction M49, l'amortissement linéaire est préconisé. Il consiste à considérer un amortissement constant identique durant toute la durée de vie de l'équipement. Il correspond au rapport entre la valeur d'origine (valeur d'acquisition, valeur historique) et de la durée de vie (comptable) définie par l'instruction M49 qui précise que : « La durée d'amortissement des biens est fixée par l'assemblée délibérante sur propositions de l'ordonnateur ou du directeur, le cas échéant dans les limites indicatives proposées ci-contre :



3. En cas de biens concessifs, ils sont inscrits dans la comptabilité de l'autorité organisatrice en comptabilité publique et dans les comptes du délégataire en comptabilité privée.

4. L'annuité (la mensualité) constante de remboursement d'un emprunt se compose de deux éléments : • la part de remboursement du capital, qui croît avec le temps et qui est comptabilisée dans la section investissement ; • les intérêts (frais financiers), comptabilisés dans la section d'exploitation.

Tableau 7 Durées d'amortissement selon l'instruction M49

TYPE DE BIEN	DURÉE D'AMORTISSEMENT
Réseaux d'assainissement	50 à 60 ans
Stations d'épuration (ouvrages de génie civil) :	
• Ouvrages lourds (agglomérations importantes)	50 à 60 ans
• Ouvrages courants, tels que bassins de décantation, d'oxygénation...	25 à 30 ans
Pompes, appareils électromécaniques, installations de chauffage (y compris chaudières), installations de ventilation	10 à 15 ans
Organes de régulation (électronique, capteurs, etc.)	4 à 8 ans
Bâtiments durables (en fonction du type de construction)	30 à 100 ans
Bâtiments légers, abris	10 à 15 ans
Agencements et aménagements de bâtiments, installations électriques et téléphoniques	15 à 20 ans
Mobilier de bureau	10 à 15 ans
Appareils de laboratoires, matériel de bureau (sauf informatique), outillages	5 à 10 ans
Matériel informatique	2 à 5 ans
Engins de travaux publics, véhicules	4 à 8 ans



Tableau 8 Exemples de durées d'amortissement utilisées

LIBELLÉS ET VALEURS M49 AUTRES LIBELLÉS	BORDEAUX CUB/M DÉLIBÉRATION 1994	SEINE-SAINT-DENIS CD 93 DÉLIBÉRATION 2014 ⁵	HAUTS-DE-SEINE CD 92
Réseaux d'assainissement	60 ans	80 ans (60 ans)	50 ans
Bassins Branchements d'assainissement	25 ans	60 ans	
Station d'épuration (Génie civil) Ouvrages lourds 50-60 ans Ouvrages courants 25-30 ans Station de pompage	25 ans		
Pompes, appareils électromécaniques, installations de chauffage 10-15 ans		50 ans (15 ans) 15 ans (20 ans) 15 ans	
Organes de régulation (électronique, capteurs, etc.) 4-8 ans			
Bâtiments durables (en fonction du type de construction) 30-100 ans		70 ans (100 ans)	50 ans 75 ans
Bâtiments légers, 10-15 ans		Remises 70 ans (40 ans)	
Abris		20 ans (40 ans)	
Agencements et aménagements de bâtiments, installations électriques et téléphoniques 15-20 ans		15 ans	10 ans 15 ans 30 ans
Mobilier de bureau 10-15 ans		10 ans	10 ans
Appareils de laboratoires, matériel de bureau (sauf informatique), outillages 5-10 ans			5 ans 10 ans
Matériel informatique 3-5 ans		10 ans Logiciels 5 ans	5 ans
Engins de travaux publics, véhicules 4-8 ans		8 ans (5 ans)	7 ans
Travaux préparatoires de terrain		15 ans	
Études		5 ans (20 ans)	5 ans
Frais de Recherche & Développement		5 ans	

5. CD 93, entre parenthèses les valeurs appliquées avant 2014

Nous reprenons dans le tableau ci-dessous des exemples de décompositions et de durées de vie comptable adoptées par quelques collectivités.

STRASBOURG EUROMÉTROPOLE / CUS DÉLIBÉRATIONS 2005	CODHA LE HAVRE	SAF D'ALM ANGERS	SYAGE DÉLIBÉRATION 1998	GRAND LYON CU/M	ENQUÊTE AITF 2011 SUR PLUSIEURS SERVICES
45 ans	60 ans	40 ans	60 ans	50 ans	60 ans 50 ans
	60 ans			25 ans	60 ans 50 ans
40 ans	Génie-civil 50 ans Equipements 25 ans	30 ans			60 ans 50 ans
Matériel spécifique exploitation 15 ans	15 ans	Matériel spécifique Assainissement 40 ans	20 ans	Matériel spécifique exploitation 50 ans	Matériel de réseaux et d'exploitation 15 ans
	8 ans	7 ans			8 ans
35 ans	100 ans	30 ans	50 ans		60 ans
	15 ans		20 ans	40 ans	
					15 ans
10 ans 15 ans	5 ans	Agencement et aménagement de bâtiments, Outillage industriel 40 ans	10 ans		75 ans
10 ans	10 ans		10 ans	10 ans	10 ans 15 ans
5 ans	10 ans		10 ans		10 ans
5 ans	4 ans	8 ans	5 ans	5 ans	5 ans / 3 ans Logiciels 2ans
5 ou 7 ans	8 ans	5 ans	10 ans		5 ou 10 ans
	5 ans	5 ans	10 ans		
Brevet 1 an	5 ans				

On peut noter des durées d'amortissements différentes d'un service à un autre ainsi que des évolutions dans les délibérations récentes notamment en termes de décomposition. Ainsi, les bassins de rétention sont parfois clairement spécifiés ou considérés dans la rubrique génie civil comme les stations d'épuration.

Le CD93, qui assure la compétence transport, a retenu la décomposition suivante :

Tableau 9 **Exemple de décomposition**
CD93 délibération du 16/10/2014

CATÉGORIE	TYPE DE BIEN	COMPTE M49	DURÉE D'AMORTISSEMENT
A	Bâtiments d'exploitation	21311	70 ans
	Bâtiments administratifs	21315	70 ans
B	Bâtiments légers (remises)	21311	70 ans
	Abris maçonnés	21311	20 ans
D	Mobilier de bureau & informatique	2183, 2184	10 ans
E	Matériel de transport (véhicules)	2182	8 ans
F1	Collecteurs d'assainissement	2151	80 ans
F2	Bassins	2151	60 ans
	Branchements d'assainissement	2151	60 ans
	Équipements de gestion automatisée en matériau durable tels que les vannes et équipements de sécurité	2151	50 ans
	Équipements électromécaniques des stations	2151, 2154	20 ans
	Central de gestion automatisée	2151	15 ans
F4	Travaux préparatoires sur terrain	212	15 ans
	Études non suivies de travaux	2031	5 ans
	Frais de recherche et développement	2031	5 ans
F5	Logiciels	205	5 ans
H	Matériel électrique et téléphonique	2151, 2154, 21532, 2183	15 ans



De son côté, le SyAGE envisage des évolutions pour 2016 concernant sa pratique d'amortissement en partant des considérations suivantes :

« Les délibérations sont anciennes (1998) et ne décomposent pas les parties d'un ouvrage (génie civil/électromécanique par exemple), les techniques ont énormément évolué (réhabilitation sans tranchée, différentes formes de bassins enterrés, paroi moulée d'un mètre d'épaisseur ou structure alvéolaire ultra légère) si bien que l'amortissement à 60 ans ne correspondent plus à la réalité.

Par ailleurs dans la gestion des amortissements au quotidien, différents facteurs font que l'identification patrimoniale affectée à un ouvrage est floue :

- ▶ changement du nom de la rue ;
- ▶ encodage d'une opération sur le nom d'un bassin versant ou d'une propriété ou d'un lieu-dit, et non forcément de la voie ;
- ▶ globalisation de la dépense sur la durée d'amortissement du réseau quelque-soient les parties d'un ouvrage ;
- ▶ non-distinction des ouvrages annexes ;
- ▶ au 1^{er} janvier 2000, le cadre des reprises en gestion globale du patrimoine d'assainissement (collecte) de communes membres ne disposant pas d'éléments de valeur patrimoniale, nous avons, faute d'information, affecté une valeur par commune, au vu du linéaire et de l'âge moyen des quartiers ;
- ▶ limites imposées par le logiciel de gestion des amortissements ;
- ▶ insuffisance de transversalité entre les services techniques et l'agent des services financiers.

Dans la plupart des cas le patrimoine est identifié aujourd'hui par rue.

Au-delà des durées, et au vu de ce constat, c'est bien la gestion globale des amortissements qui doit être restructurée. Pour 2016, le SyAGE envisage de délibérer pour changer les durées d'amortissement de l'assainissement EU et EP avec le désir de faciliter la correspondance entre les bases techniques (SIG) et financières (logiciel de gestion des amortissements). »

La base des durées d'amortissement, qui peut à ce jour être proposée au vu de notre retour d'expérience en matière de renouvellement, est donnée dans le tableau suivant. Rappelons que le SyAGE (syndicat mixte composé de 85 communes) exerce la compétence assainissement et gestion des eaux sur 18 communes et que 70 communes adhèrent à la mise en œuvre du SAGE de l'Yerres.

Tableau 10 Projet SyAGE 2016 (décomposition et durée)

DÉCOMPOSITION	DURÉE D'AMORTISSEMENT
Réseaux en fonte ductile	80 ans
Réseaux en béton ou en béton ou en PRV	60 ans
Réseaux en PVC	50 ans
Bassins d'eau pluviale en génie civil	100 ans
Bassins d'eau pluviale en béton préfabriqué	80 ans
Bassins d'eau pluviale en SAUL	30 ans
Puisards	40 ans
Caniveaux à grilles, dispositifs de collecte EP	25 ans
Bassins d'eau pluviale paysagers et noues	20 ans
VRD perméable, tranchées drainantes	25 ans
Chaussées réservoir en granulats	40 ans
Dépollueurs aciers/époxy	30 ans
Équipements des dépollueurs	20 ans
Gainage structurant sur réseau existant	40 ans
Gainage d'étanchéité sur réseau existant	30 ans
Génie civil de stations de pompage EU et EP	50 ans
Électromécanique des postes EU et EP	15 ans
Bâtiments techniques des ouvrages EU et EP	50 ans
Organes de métrologie en bassin ou réseau	8 ans
Informatique de télégestion des ouvrages	5 ans
Appareils de laboratoire	8 ans

La question corollaire qui se pose alors est celle de la bonne durée d'amortissement. Comment prendre en compte les équipements et collecteurs encore en fonction après leur durée d'amortissement ? Quelle durée de vie attribuer aux collecteurs renouvelés (ponctuellement ou sur toute leur longueur) ? Quelle méthode selon les différents matériaux ?

Les données sont parfois disponibles et permettraient d'affiner l'approche. Il s'agit toutefois de garder en tête le critère de faisabilité. La gestion patrimoniale du côté comptable doit être envisageable sans y consacrer un effort démesuré comparé à l'impact. Les durées d'amortissement comptables doivent-elles correspondre à l'amortissement technique ?

Amortissement par composant

La refonte de la M4 au 1^{er} janvier 2008 donne les préconisations suivantes :

« La présente instruction intègre un certain nombre de règles nouvelles, présentes dans le Plan Comptable Général, portant sur la comptabilisation des actifs (possibilité d'un amortissement par composant, prise en compte de la durée réelle d'utilisation des biens, introduction de la notion de valeur résiduelle, modification du traitement des dépréciations) et des passifs. De plus, cette instruction ouvre la possibilité aux exploitants de constituer des provisions selon un traitement semi-budgétaire ou budgétaire sachant que la notion de provision pour dépréciation d'actifs existe toujours ».

L'amortissement par composant n'est pas une « possibilité », il est obligatoire dès lors que le bien immobilisé est constitué de plusieurs composants de durées d'utilisation différentes.

Les deux tableaux précédents intègrent une décomposition par composant qui pourrait être plus poussée si elle prenait en compte les différents matériaux ou les différents diamètres des collecteurs.

L'amortissement de l'ensemble du patrimoine du service représente un montant porté en dépense d'ordre de la section de fonctionnement. La particularité de la section de fonctionnement est qu'il n'est pas possible d'emprunter pour l'équilibrer. Ainsi, les recettes de fonctionnement du service doivent-elles permettre, sans emprunt, de couvrir les dépenses de la section : les salaires et autres dépenses de fonctionnement courant, le versement des intérêts de la dette, et la dotation aux amortissements.

Lorsque la valeur du patrimoine du service augmente, la dotation aux amortissements progresse et constitue une dépense de plus en plus importante qui sera financée dans la durée principalement par une augmentation du prix du service. C'est un effet à anticiper pour un service qui mettrait à jour l'inventaire de son patrimoine.

Traitement comptable des subventions : le mécanisme de reprise de quote-part de subvention

Le mécanisme de reprise de subvention a un effet pervers. Il ne permet de reconstituer que le montant historique de l'investissement net de subvention. Si la subvention n'est pas reconduite (ce qui est a priori aujourd'hui la règle des Agences de l'eau notamment qui ne subventionnent pas les renouvellements) la somme à mobiliser par le service (autofinancement ou emprunt) au moment du dit renouvellement sera donc augmentée d'autant. Cet effet, ajouté à celui de l'érosion monétaire, diminue la capacité des dotations aux amortissements à financer le renouvellement des équipements en totalité. L'autofinancement complémentaire est donc souvent nécessaire.

Provisions

Dans la nomenclature comptable la notion de provision pour risques et charges comprend notamment :

- ▶ les provisions pour grosses réparations destinées à couvrir les charges importantes qui ne présentent pas un caractère annuel, qui ne peuvent être assimilées à des frais courants d'entretien et de réparation, qui ne sauraient être supportées par le seul exercice au cours duquel elles seront engagées ;
- ▶ les provisions pour dépréciation des immobilisations qui constatent un amoindrissement de la valeur d'un élément d'actif immobilisé.

Capacité d'autofinancement

On distingue deux types de transfert qui sont sources d'autofinancement :

- ▶ l'amortissement comptable (du compte 68 au compte 28) qui est obligatoire ;
- ▶ « l'autofinancement complémentaire » qui permet d'équilibrer la section d'investissement (obligation d'équilibre rappelée au chapitre 4.1) voire de la voter « en excédent afin de permettre les travaux d'extension ou d'amélioration des services prévus par le conseil municipal dans le cadre d'une programmation pluriannuelle » [art. L.2224-11-1 du CGCT]. Cette dérogation aux principes d'équilibre et d'annualité budgétaire permet ainsi, lorsqu'un investissement est programmé de façon « certaine » (délibération) plusieurs années à l'avance, de constituer des réserves financières dédiées à son financement et ainsi de limiter le recours à l'emprunt ou à une hausse brutale des tarifs au moment de sa réalisation.

L'autofinancement se définit comme le transfert global de la section d'exploitation à la section d'investissement. Il est utile de rappeler que le levier principal permettant de dégager de l'autofinancement complémentaire est la part assainissement de la facture d'eau (où éventuellement la baisse des charges d'exploitation si des gains en performance sont possibles).

Pourquoi un autofinancement complémentaire en plus de l'amortissement réglementaire ?

La question se pose de compléter l'amortissement souvent insuffisant par un transfert dit complémentaire. Il est communément admis que :

- ▶ les amortissements techniques annuels cumulés doivent être au minimum supérieurs aux amortissements financiers (annuité de remboursement du capital des emprunts en cours) ;
- ▶ les amortissements annuels cumulés ne doivent pas être durablement supérieurs mais adaptés aux besoins en investissements car la vocation d'un service public n'est pas de thésauriser des sommes inutiles à court ou moyen terme, d'autant qu'elles se déprécient en raison de la rémunération faible (ou nulle) des placements.

Le complément de transfert pour le financement de l'investissement pourra toujours advenir, sous la forme d'un « autofinancement complémentaire ». De ce fait l'arbitrage entre amortissement comptable et transfert complémentaire est d'une importance relative. Il ne s'agit après tout que de deux types d'écritures comptables différentes qui remplissent le même objectif (autofinancement obligatoire ou complémentaire des investissements), le véritable levier restant la part assainissement de la facture d'eau.

La bonne pratique consiste donc à considérer de manière distincte les besoins en investissement qui devront être financées par l'autofinancement dans son ensemble (amortissement + autofinancement complémentaire) aux fins de la programmation des investissements et une valorisation comptable qui va déterminer, elle, les dotations aux amortissements stricto sensu.

L'ensemble des transferts de la section « dépenses EXPLOITATION » vers la section « recettes d'INVESTISSEMENT » est repris dans la figure suivante :

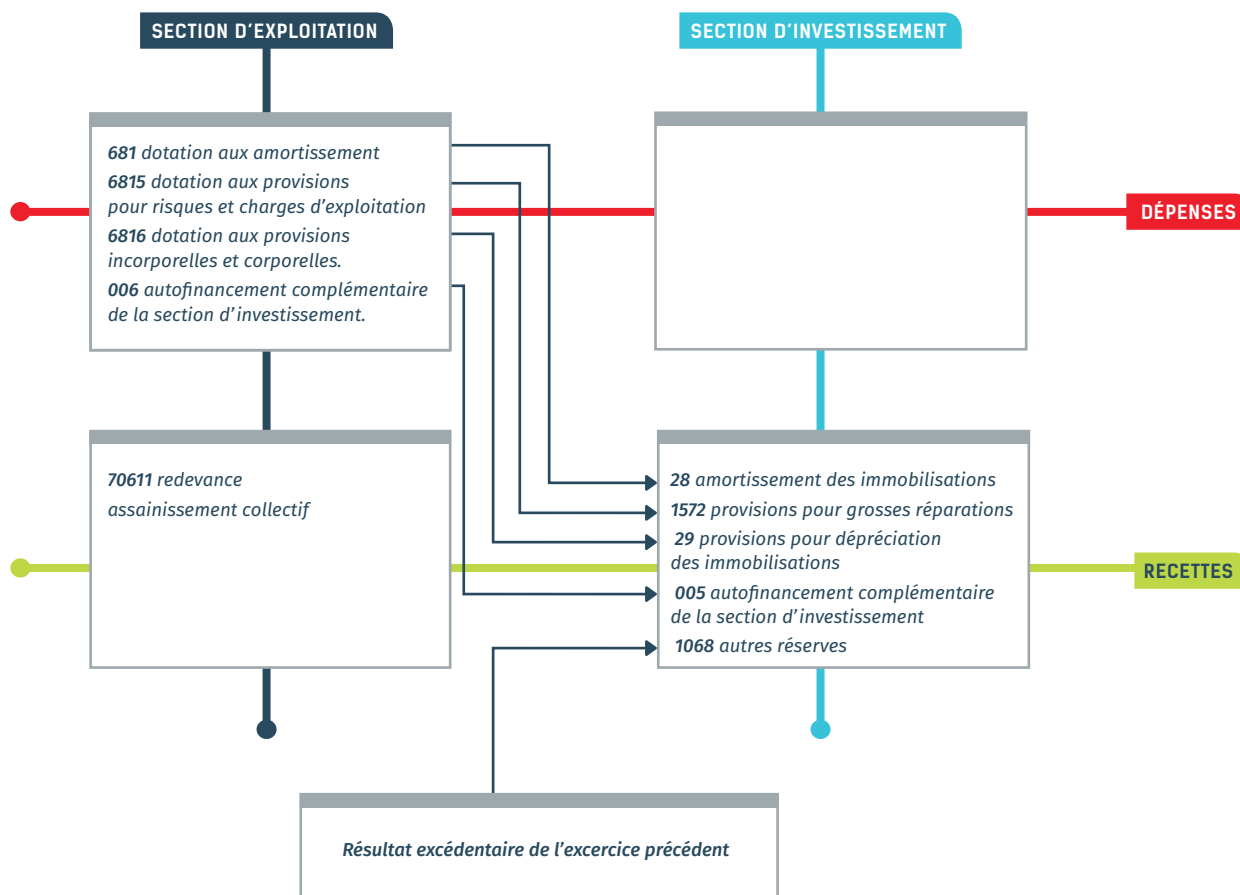


Figure 19

Opérations de transfert entre section d'exploitation et section d'investissement

2.2

Problématique posée par le financement des immobilisations et choix de pilotage

La dotation aux amortissements est une contrainte forte pour l'équilibre de la section de fonctionnement tout en ne permettant pas d'atteindre l'objectif de financement du renouvellement.

Les services d'assainissement sont tenus d'amortir leurs investissements de manière à reconstituer la capacité à maintenir leurs installations à niveau. Cet objectif de bonne gestion est-il rempli, dans les faits, par les obligations portées par le cadre comptable notamment ? La question appelle plusieurs éléments de réponses.

L'équilibre de la section de fonctionnement peut se trouver fortement impacté par la dynamique de la dotation aux amortissements.

La section d'exploitation des services de l'assainissement ne peut être en déficit. La dynamique de la dotation aux amortissements, souvent croissante, pèse sur cet équilibre et appelle des recettes également croissantes, alors même que la consommation d'eau connaît une baisse tendancielle.

L'allongement de la durée d'amortissement n'est qu'une solution « à un coup ».

Face à l'augmentation de la dotation aux amortissements en dépense de la section de fonctionnement, la vraie solution est d'augmenter la part assainissement de la facture d'eau tout en essayant de réduire les coûts d'exploitation. La mauvaise alternative consiste à allonger la durée d'amortissement. Il s'agit dès lors d'être attentif à la forme et au fond. En effet, cette décision devra respecter le principe de prééminence de la réalité économique visant la durée de vie effective du bien considéré. D'autre part, toute cette démarche va à l'encontre de la permanence des méthodes, il conviendra donc d'être prudent et sincère notamment en exposant les motifs qui justifient cet allongement des durées :

► la délibération ne pourra pas s'appuyer sur un changement d'utilisation.

Cette solution est envisageable pour des motifs qui devront être définis précisément dans la délibération accompagnant les nouvelles durées choisies. Le service de l'eau veillera à ce que ces motifs n'évoquent pas un changement d'utilisation, qui pourrait être jugé irrégulier, mais bien des modifications des matériaux et surtout des techniques d'entretien et de pose pour les collecteurs par exemple ;

► l'allongement de la durée d'amortissement conduit à alléger la dotation a posteriori sans recalcul des dotations aux amortissements antérieures.

L'allongement de la durée d'amortissement se fait a posteriori à partir de la date fixée par l'ordonnateur dans la délibération précisant les nouvelles durées appliquées. Les tableaux d'amortissement des biens immobilisés ne font pas l'objet d'un recalcul pour la partie déjà amortie. La valeur nette comptable restante est divisée par le nouveau nombre d'années restant pour aboutir à la nouvelle durée d'amortissement fixée. Le but, qui est de diminuer le montant annuel de la dotation aux amortissements, gagne à être envisagé avec prudence puisqu'il conduit à diminuer l'effort de prise en compte du poids des renouvellements à venir.

Cette solution est aisée à mettre en œuvre mais ne peut être utilisée qu'une fois.

Amortissement des subventions

Les conditions d'amortissement des subventions relèvent des dispositions combinées des instructions budgétaires et du plan comptable général (article 362-1).

« 362-1. – Le montant des subventions d'investissement, lorsqu'il est inscrit dans les capitaux propres, est repris au compte de résultat selon les modalités qui suivent :

1) La reprise de la subvention d'investissement qui finance une immobilisation amortissable s'effectue sur la même durée et au même rythme que l'amortissement de la valeur de l'immobilisation acquise ou créée au moyen de la subvention.

2) La reprise de la subvention d'investissement qui finance une immobilisation non amortissable est étalée sur le nombre d'années pendant lequel l'immobilisation est inaliénable aux termes du contrat. À défaut de clause d'inaliénabilité, le montant de la reprise de chaque exercice est égal au dixième du montant de la subvention. »

Par exemple, les subventions accordées par les Agences de l'eau font l'objet d'un amortissement dont la durée doit correspondre à celle de l'immobilisation subventionnée, ou à une durée calculée à partir de l'ensemble des biens immobilisés subventionnés. Quand il y a des durées multiples pour une seule subvention, la solution est donc de fixer une durée moyenne, pondérée par la valeur des équipements financés.

Au cas où le lien avec le bien immobilisé s'avère difficile à établir, la Direction des Finances Publiques admet que la subvention soit amortie sur la base du 10^e. Le principe de permanence des méthodes s'applique. Dans tous les cas, c'est une délibération qui fixe les durées.

La dotation aux amortissements permet-elle le renouvellement du patrimoine ?

On sait que le renouvellement du patrimoine et plus généralement la section d'investissement de la collectivité sont faits, soit par le gestionnaire public, soit en partie à travers le délégataire en DSP (en général le renouvellement des collecteurs reste à la charge de l'autorité organisatrice).

Dans le premier cas, c'est-à-dire en gestion directe et dans le cas où c'est l'autorité organisatrice qui est responsable des investissements, les sources de financement résideront dans l'autofinancement apporté par la collectivité ou l'opérateur public, les subventions et l'emprunt pour ajuster le montant des ressources aux besoins de financement. La collectivité pourra donc opérer un réglage entre le niveau d'emprunt qu'elle souhaite engager (en fonction de son endettement) et le niveau d'autofinancement qu'elle apportera pour alléger la charge des annuités et des intérêts qui pèseront sur la part assainissement de la facture d'eau.

Selon le schéma qu'elle retiendra, un arbitrage de charges s'opérera entre l'usager actuel (autofinancement) et celui de demain (emprunt). Ce premier critère n'est pas le seul à peser dans les options qui s'offrent au gestionnaire. En effet s'il a trop minimisé la dotation aux amortissements par le passé (soit pour des raisons de durée d'amortissement trop longues, soit pour des raisons de valeurs d'actifs minorées), il s'expose au risque de devoir emprunter massivement et donc de devoir augmenter fortement la part assainissement de la facture d'eau pour équilibrer la section d'exploitation.

Pour opérer une politique prudente en la matière, la première référence sera de déterminer le niveau des investissements nécessaires à opérer annuellement sur une durée significative afin de maintenir l'outil patrimonial en état physique et de performances stables ou satisfaisantes. Un audit technique des installations est souhaitable. Une fois cette enveloppe financière déterminée, il pourra alors opérer une simulation sur plusieurs exercices pour déterminer le juste part assainissement de la facture d'eau qu'il conviendra de retenir pour permettre à la fois le remboursement des échéanciers passés et en cours, et simultanément, faire face aux nouveaux emprunts nécessaires au financement des investissements qui résulteront de la première étape.

Enfin, pour préserver une assise financière saine, le gestionnaire du budget annexe de l'assainissement pourra s'assurer que la somme des amortissements financiers (compte 16) est strictement inférieure à la somme des amortissements techniques (compte 28) et des fonds non investis ou non affectés (du type dotation initiale, réserves, ACIS (voir paragraphe Qu'est-ce que l'amortissement ?)...). Dans le cas contraire, un déséquilibre est susceptible d'apparaître entre emplois longs et ressources court terme pouvant affecter la trésorerie immédiate disponible au budget annexe de l'eau.

Dans le cas du délégataire en DSP, des capitaux privés sont susceptibles de participer au plan de financement et toutes les contreparties se retrouveront dans la part assainissement de la facture d'eau payée par l'usager. L'actif patrimonial devra être particulièrement suivi dans sa globalité pour s'assurer de son maintien en état. En effet, les objectifs fixés au délégataire le sont dans le cadre d'un contrat qui se limite le plus souvent à une durée courte (car non concessif) par rapport à la durée de vie d'un collecteur.

3.



Moyens de financement externes

3.1

Évolution des règles de subventions : le X^e programme des Agences de l'eau

Le 29 avril 2013, l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse conclut, d'après son étude sur les pratiques d'amortissement des collectivités, que « seul un quart des services d'assainissement a de bonnes pratiques en matière d'amortissement et provisionne le renouvellement, alors que cela constitue une mécanique comptable indispensable à une gestion durable du patrimoine ».

Les Agences de l'eau ont donc intégré et renforcé dans le X^e programme la considération de la gestion patrimoniale des ouvrages d'assainissement. De la simple acquisition de la connaissance via des études diagnostic, la démarche a évolué vers une nécessité de la mise en place d'une véritable gestion patrimoniale des réseaux et ouvrages d'assainissement.

Ainsi, pour les études diagnostiques patrimoniales d'assainissement, les subventions allouées par les Agences de l'eau peuvent varier entre 50% et 80% et peuvent être conditionnées à certains critères dont les principaux sont la réalisation préalable d'étude de zonage, du schéma d'assainissement et la justification d'un prix minimum de l'eau. **Ces dispositions sont votées par chaque Agence de l'eau par délibération en Conseil d'Administration.**



À titre d'exemple, l'Agence de l'eau Adour Garonne a décidé lors de son Conseil d'Administration du 25 octobre 2012, de subventionner jusqu'à un taux maximal de 50% les études de type diagnostic patrimonial des ouvrages d'assainissement. Les conditions d'éligibilité de cette subvention sont les suivantes :

- ▶ fournir avec sa demande d'aide les conclusions du zonage après passage en enquête publique et le cas échéant, celles du schéma communal d'assainissement ainsi que les études justifiant la nécessité des travaux, la capacité des ouvrages, le niveau de rejet et le devenir des sous-produits issus du traitement des eaux usées domestiques (et des boues en particulier);
- ▶ justifier d'un prix minimum de l'eau vendue aux particuliers de 1 € hors taxes/m³ pour le service « assainissement » ou à atteindre ce prix dans un délai de cinq ans par une délibération de la collectivité;
- ▶ associer l'Agence à toutes les phases de la définition des travaux lui permettant d'apprécier l'adéquation des travaux avec les études réalisées préalablement (zonage, schéma directeur) et la bonne mise en œuvre de la charte de qualité pour les travaux relatifs aux réseaux.

Pour les travaux de réhabilitation qui peuvent découler d'une étude diagnostique patrimoniale d'assainissement, les subventions allouées par les Agences de l'eau sont conditionnées pour la plupart à des paramètres tels la lutte contre la pollution des eaux souterraines, l'élimination des eaux claires parasites, la réduction significative de rejets de pollution au milieu... Ces aides qui varient de 0 à 30 % selon la nature des travaux, les agences et les paramètres évoqués ci-avant peuvent également être plafonnés.

Par ailleurs, certaines aides peuvent être conditionnées par la réalisation des travaux sous charte de qualité ASTEE.

Ces dispositions visent à inciter les collectivités à engager des démarches de gestion patrimoniale. L'existence d'un SAGE et/ou d'un SDAGE peut constituer un élément facilitateur de l'obtention d'aide financière de la part des agences.

NB : l'exemple cité ci-contre est donné à titre indicatif et se veut représentatif des dispositions en vigueur en avril 2015 et sous réserve d'acceptation par l'organisme financeur. Les Agences de l'eau travaillent en 2015 sur une re-évaluation à mi-programme de ces dispositions ; dispositions qui peuvent être donc être soumises à modifications.

3.2

Départements

Les conseils départementaux peuvent proposer des aides financières à la réalisation d'études et/ou de travaux d'assainissement. Ces participations sont différentes selon les départements et des compétences assumées par ceux-ci.

Ainsi, à titre d'exemple, les départements des Hauts-de-Seine, Seine-Saint-Denis et Val-de-Marne possèdent directement des infrastructures d'assainissement, ce qui exclut, dans ce contexte, l'attribution d'aides financières de leur part.

3.3

Dépôts et placements

Ce paragraphe fait référence aux services d'assainissement gérés en régie. Il s'applique également à l'autorité organisatrice d'un service d'assainissement en affermage.

Il est bien connu que les collectivités locales ont obligation de dépôt des fonds auprès du Trésor Public. Ces fonds ne sont pas rémunérés mais les services publics d'assainissement en tant que services industriels et commerciaux (SPIC) peuvent déroger à cette règle.

En effet sur la base de la loi de finances de 2004⁶ les SPIC, dont les régies d'assainissement qu'elles soient en régie à autonomie financière ou en régie à personnalité morale et autonomie financière, sont autorisés à placer leur excédent de trésorerie résultant du cycle d'activité sur trois types de produits (CGCT art. 1618-2) :

- ▶ compte à terme auprès de l'État Français⁷ ;
- ▶ titres émis par les Etats membres de l'Union Européenne libellés en euros ;
- ▶ placement en part ou en action d'organismes de placement collectif de valeurs mobilières (OPCVM) gérant exclusivement des titres émis ou garantis par les Etats membres de la Communauté européenne libellés en euros.

De plus, les régies des services industriels et commerciaux ayant la personnalité morale et autonomie financière (EPIC) peuvent également ouvrir un compte de dépôt auprès d'un établissement bancaire ou de La Poste après autorisation délivrée par l'autorité compétente de l'État.

Par ailleurs, les sociétés de droit privé, y compris à capital public (Société Publique Locale (SPL) ou mixte (de Société d'Economie Mixte (SEM)), ont toute liberté en matière de dépôt et de placement des fonds.

6. Ceci était en principe déjà prévu pour les SPIC par la circulaire du 5 mars 1926, ainsi que par l'ordonnance du 2 janvier 1959 et le décret du 29 décembre 1962. Néanmoins, ces dérogations étaient largement restées inappliquées.

7. Le taux des comptes à terme auprès de l'État français est descendu à 0% en septembre 2012 : http://www.colloc.bercy.gouv.fr/colo_otherfiles_fina_loca/docs_divers/taux_cat_coll_septembre_2012.pdf

3.4

Emprunts

Points de vigilance en matière de recours à l'emprunt

Il est rappelé que les emprunts ne peuvent être adossés qu'à des opérations d'investissement. De plus, la somme des transferts de la section d'exploitation à la section d'investissement (amortissements et autofinancement complémentaire) doit permettre au minimum de couvrir l'amortissement financier des emprunts souscrits.

Ce critère est parfois exprimé de manière budgétaire en précisant que l'épargne nette doit être positive ce qui revient à indiquer que la somme des charges d'exploitation, des frais financiers et du remboursement du capital doit pouvoir être équilibrée avec les recettes de fonctionnement.

Le budget d'un service d'eau, tout comme celui d'une collectivité, doit être voté en équilibre. Dans le cas où un déficit est constaté en fin d'année, il doit être reporté sur l'année suivante. Le budget ne peut pas être structurellement déficitaire.

En plus des règles précédemment énoncées, il existe des points de vigilance à recommander en matière d'emprunt.

- ▶ Un premier critère consiste à analyser la durée de remboursement des emprunts, qui est d'ailleurs un des indicateurs demandés par le Système d'Informations sur les Services Publics d'Eau et d'Assainissement (SISPEA). La durée de remboursement des emprunts est égale au ratio de l'épargne brute⁸ sur le capital restant dû. Beaucoup d'experts s'accordent à dire qu'une durée de remboursement des emprunts supérieure à 10-12 ans peut être l'indice d'un niveau d'endettement excessif. Néanmoins il convient de ne pas regarder cet indice de manière rigide mais plutôt en fonction des investissements qui ont été financés. À titre d'exemple, il est tout à fait acceptable qu'un service d'assainissement ait une durée d'endettement longue s'il vient de financer par un emprunt long la réalisation d'une station d'épuration qui aura une durée de vie importante.
- ▶ La durée d'extinction de la dette représente la durée, exprimée en nombre d'années budgétaires, qu'il faudrait au service pour rembourser la totalité du capital des emprunts en cours en y affectant intégralement l'autofinancement brut. Ce ratio met donc en rapport le niveau d'endettement avec le « pouvoir d'achat » dégagé par l'activité d'exploitation pour abonder la section d'investissement du budget.
- ▶ La segmentation de l'échantillon suivant la densité d'habitants permet d'identifier une tendance marquée par un accroissement de l'endettement avec l'augmentation de la densité.

Ces notions s'appliquent de manière distincte à chaque budget annexe.

Modalités d'emprunt

L'emprunt peut être négocié avec un établissement bancaire (emprunt avec intermédiation) ou les fonds peuvent également être collectés à travers une émission obligataire directe.

En pratique, seules les collectivités locales les plus importantes en taille arrivent à se financer par des émissions obligataires qui exigent des montants importants et une certaine régularité dans l'émission.

Dans la plupart des cas, les emprunts peuvent être construits de manière à offrir la possibilité d'adapter le rythme des décaissements au rythme des travaux à financer.

En 2012, du fait de la crise financière et de la disparition de l'offre de prêts de Dexia Crédit Local, l'accès au crédit bancaire a été particulièrement difficile pour les collectivités locales françaises (offre de prêt insuffisante, taux élevés, maturité de 10-15 ans maximum). Face à ces difficultés certaines solutions ont vu le jour ou sont à l'étude :

- ▶ des lignes bancaires dédiées aux collectivités locales ont été mises en place par le gouvernement à la Caisse des Dépôts et à la Banque Postale ;
- ▶ une offre bancaire dédiée aux collectivités locales (pour pallier entre autres à la disparition de Dexia) devrait voir le jour via un véhicule de financement conjoint Caisse des Dépôts - La Banque Postale ;

8. L'épargne brute quant à elle est constituée de la différence entre les recettes réelles et la somme des charges réelles et des intérêts sur la dette.

- ▶ un projet d'agence de financement des collectivités locales est en cours de lancement à l'initiative, entre autres, de l'Association des Maires de France et de l'Association des Communautés Urbaines de France. Sur la base d'une capitalisation initiale, l'agence lèverait des fonds sur le marché obligataire qu'elle allouerait à ses collectivités adhérentes;
- ▶ des prêts à longue maturité peuvent être souscrits directement avec la Banque Européenne d'Investissement (montants très importants) ou via des lignes de crédits négociées par des établissements bancaires.

Il est également important de rappeler que les avances remboursables fournies par les Agences de l'eau, lorsqu'elles sont disponibles, constituent un mécanisme de première importance tant pour les maturités longues qui sont fournies que pour les taux d'intérêts nuls ou faibles qui sont pratiqués.

Coûts d'un service public d'assainissement et suivi



4.

Le fonctionnement d'un service public d'assainissement implique un nombre conséquent de dépenses, dont les principales sont présentées dans le chapitre suivant. Dans l'optique de parvenir à une gestion patrimoniale efficace, dont le but est la pérennité du service tant d'un point de vue technique que financier, ces coûts doivent être suivis dans le temps. En effet, il est important de déterminer, dans un contexte donné, si les dépenses engagées sont pertinentes et dans quelle mesure la répartition des investissements est optimale.

Ce sous-chapitre détaille les différents coûts du service d'assainissement, il commence par s'intéresser aux coûts directs (pour le service d'assainissement) liés à l'exploitation du réseau et à la réhabilitation des ouvrages, en distinguant les coûts relevant de la section de fonctionnement et ceux relevant de la section d'investissement du budget. La dernière partie s'intéresse également aux coûts indirects parfois appelés coûts sociaux qui sont externes au service et s'intéressent aux impacts en cas de défaillance notamment.

La notion de stratégie de gestion patrimoniale sera abordée au paragraphe 4.7.

4.1 Coûts liés à la connaissance du patrimoine

Comme évoqué au sous-chapitre 2 du chapitre 3, une bonne gestion du patrimoine réseau d'assainissement passe en premier lieu par une connaissance suffisante de ses infrastructures. Le maintien à niveau de cette connaissance est par la suite nécessaire pour que les données disponibles à un instant donné reflètent de manière fiable l'état structurel et fonctionnel du système d'assainissement.

Dans ce cadre, les coûts concernent donc :

- ▶ l'acquisition de la connaissance générale (plan du réseau et données principales associées) :
La mise en place des outils-métiers autour du SIG a un coût, à la fois d'acquisition des outils eux-mêmes mais aussi de personnel pour définir le projet en amont, le mettre en œuvre, le tenir à jour, mais également pour sensibiliser, former et impliquer les différents acteurs du service dans cette démarche. Les Agences de l'eau, via leur programme de financement (c'est le cas notamment du X^e programme) sont susceptibles de financer de tels outils (voir paragraphe 3.1 du présent chapitre 4) ;
- ▶ les inspections et les investigations sur le réseau ;
- ▶ la fourniture des données réglementaires à jour (RPQS, descriptif détaillé...) ;
- ▶ l'exploitation et la valorisation de ces données ;
- ▶ la mise à jour de la connaissance.

Pour les inspections caméra, on pourra distinguer des coûts d'investissement (liés à analyse en continu de l'état du réseau)

et des coûts de fonctionnement dans le cas où l'inspection est liée à un programme de voirie ou à une étude diagnostic. L'avancement de la démarche se mesure à partir du ratio entre linéaire inspecté et linéaire total de réseau. On peut ainsi considérer qu'il est indispensable d'inspecter un pourcentage minimal de ce linéaire annuellement. L'avancement s'évalue selon le pourcentage de tronçons où la vétusté est la plus importante par rapport au linéaire total.

Le fonctionnement d'un service public d'assainissement implique un nombre conséquent de dépenses, dont les principales sont présentées dans le chapitre suivant. Dans l'optique de parvenir à une gestion patrimoniale efficace, dont le but est la pérennité du service tant d'un point de vue technique que financier, ces coûts doivent être suivis dans le temps. En effet, il est important de déterminer, dans un contexte donné, si les dépenses engagées sont pertinentes et dans quelle mesure la répartition des investissements est optimale.

Ce chapitre détaille les différents coûts du service d'assainissement, il commence par s'intéresser aux coûts directs (pour le service d'assainissement) liés à l'exploitation du réseau et à la réhabilitation des ouvrages, en distinguant les coûts relevant de la section de fonctionnement et ceux relevant de la section d'investissement du budget. La dernière partie s'intéresse également aux coûts indirects parfois appelés coûts sociaux qui sont externes au service et s'intéressent aux impacts en cas de défaillance notamment.

La notion de stratégie de gestion patrimoniale sera abordée au paragraphe 4.5.

À plus long terme, l'efficacité du programme d'inspections devrait pouvoir se traduire par une diminution des interventions d'urgence (réparations ou renouvellement suite à des casses, bouchages, effondrements ou pollutions entraînées par la dégradation des collecteurs). L'exploitation et la valorisation des données précisées ci-dessus représentent également un coût non négligeable en termes de moyens humains. On peut néanmoins penser que l'optimisation des outils ainsi que l'amélioration continue de la connaissance du réseau et l'organisation des données permettront de réduire progressivement les temps de traitement. L'évaluation des investissements liés à la connaissance du patrimoine peut se faire d'une part en considérant l'évolution dans le temps de la valeur de l'indice de connaissance évoqué précédemment, obtenu grâce à la collecte de données de plus en plus complètes et fiables, et d'autre part en évaluant le gain de temps permis par ces outils pour réaliser les bilans réglementaires, les échanges de données (dans le cadre des obligations liées aux démarches DT/DICT par exemple) ou la programmation de travaux.

La synthèse des coûts de connaissance sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 11 Synthèse coûts de connaissance du patrimoine/indicateurs de performance

REBUFFE et REEB

PRINCIPAUX COÛTS	INDICATEURS DE « PERFORMANCE », VARIABLES D'AJUSTEMENT
COÛTS DE CONNAISSANCE DU PATRIMOINE	
Acquisition de la connaissance	
Outils de gestion des données (SIG) <ul style="list-style-type: none"> • plan réseau et ouvrages • bases de données liées au plan • formatage des données • maintenance 	Optimisation du système de données : accessibilité et fiabilité de la donnée, facilité de mise à jour, logiciel d'aide à la décision.
	Taux de remplissage de l'information : valeur de l'indice de connaissance selon l'arrêté du 2 décembre 2013.
Mise à niveau réglementaire	
RPQS – descriptif détaillé (Décret du 27 janvier 2012)	
Arrêté du 2 décembre 2013 (indice de connaissance)	

SUIVE	
PRINCIPAUX COÛTS	INDICATEURS DE « PERFORMANCE », VARIABLES D'AJUSTEMENT
Mise à jour de la connaissance	
Exploitation du SIG : • mise à jour des données • intégration des récolements • historique des actions	
Intégration des travaux (il est intéressant de garder une trace du pourquoi des travaux : liés à un programme de voirie ou à des dysfonctionnements)	
Inspections	
Inspections de réseaux : caméra, pédestres, périscopiques	Linéaire annuel inspecté
Inspections de regards	Adéquation entre le nombre d'inspections et le nombre de fichiers d'export (CSV ou TXT) archivés.
Inspections visuelles	
Interventions	
Historique des actions (base de données, SIG)	Historique de débouchage, de casses... « exploitabilité » des données (référence fiable à une adresse, un élément de réseau).
Pilotage de l'acquisition et de l'exploitation des données	
	Moyens humains consacrés à ce volet : coût, équivalent temps plein.
Exploitation des données	
	Existence d'un plan pluriannuel d'investissement avec un volet gestion patrimoniale. Diminution des coûts d'exploitation à moyen/long terme (interventions d'urgence) ?

4.2 Coûts d'exploitation du réseau

Que le service fonctionne en régie ou avec un délégataire, le maintien en service du système d'assainissement représente une charge conséquente pour le gestionnaire. L'exploitation du réseau s'intéresse principalement, en ce qui concerne la gestion patrimoniale, à la surveillance et à l'entretien du réseau

Les coûts d'exploitation relèvent en général des coûts de fonctionnement mais incluent également des coûts d'investissements (acquisition de matériel : EPI équipements de protection individuelle, outils, véhicules...).

Les coûts liés à l'entretien sont principalement à ranger dans la catégorie des coûts de fonctionnement, sauf si cet entretien implique le remplacement d'un équipement conséquent, auquel cas les coûts peuvent être passés en investissement (un seuil financier peut être défini par type d'équipement).

Les coûts d'exploitation intègrent notamment :

- ▶ la surveillance des ouvrages incluant la surveillance fonctionnelle basée sur la télégestion, la surveillance visuelle, le suivi des non-conformités et la mise à niveau réglementaire ;
- ▶ l'entretien préventif.

Certains tronçons du réseau seront plus sensibles à la formation de dépôts et devront être curés plus fréquemment. La pente, la nature des effluents, la présence de végétation dans la rue, mais aussi l'historique des curages précédents, peuvent être des éléments à prendre en compte pour déterminer une fréquence de curage adaptée.

Pour les ouvrages, l'entretien préventif peut aussi passer par du curage (bassins, postes de pompage), ou du remplacement de matériel (pompes, vannes, clapets, etc.).

La surveillance du réseau, décrite précédemment, peut être un élément déclencheur d'un entretien préventif (ou curatif) lorsque le gestionnaire s'aperçoit qu'un ouvrage ne fonctionne pas à son optimum.

► l'entretien curatif qui comprend :

toutes les opérations d'entretien ne peuvent être réalisées de manière préventive, ne serait-ce que parce qu'il est impossible d'avoir une surveillance globale de l'ensemble d'un réseau d'assainissement qui permettrait d'anticiper la dégradation de tous les ouvrages et collecteurs. La résolution des dysfonctionnements pourra avoir des coûts directs parmi lesquels on trouve les besoins en personnel ou la mise à disposition de moyens spécifiques pour résoudre un dysfonctionnement (location, achat de matériel ou sous-traitance).

Les coûts indirects liés à un dysfonctionnement non anticipé peuvent être liés aux dégradations sur le patrimoine urbain ou privé (inondations, remontées d'eau dans les caves, rupture de collecteur entraînant un affaissement de voirie...), à des dégradations du milieu naturel (pénalités à la collectivité pour pollution du milieu ou non-respect de l'arrêté de rejet du système d'assainissement) mais aussi à l'impact sur le tourisme et sur les activités commerciales. Les notions de coûts directs et coûts indirects sont explicitées dans le paragraphe 4.5 du présent chapitre 4.

Certaines collectivités, dont le réseau est géré par un délégataire, exigent une obligation de moyens à ce dernier en cas de dysfonctionnement et imposent des pénalités si la résolution du problème n'est pas réalisée dans le délai du cadre contractuel. Le principe du pollueur-payeur peut également être appliqué : si un dysfonctionnement entraînant une pollution est dû à un intervenant extérieur à la collectivité, celui-ci peut avoir à prendre en charge les coûts de dépollution ou de recherche de l'origine de cette pollution.

► Le suivi des interventions préventives ou curatives.

Dans une démarche de gestion patrimoniale, il paraît important d'enregistrer toutes les interventions d'entretien dans une base de données. Il peut alors être intéressant de préciser si l'intervention est de type préventive ou curative, ce qui permettra un suivi dans le temps de l'évolution du type d'intervention : idéalement, une gestion patrimoniale efficace doit permettre de diminuer la part du curatif vis-à-vis du préventif. Le suivi du programme de nettoyage en fonction de ces objectifs va permettre d'identifier les fréquences optimales des opérations de nettoyage préventif et d'évaluer la contribution à la limitation des opérations de nettoyage curatif. La constatation d'interventions répétées de nettoyage sur les mêmes canalisations doit favoriser le recours à des travaux de réhabilitation afin d'améliorer les performances des réseaux d'assainissement et limiter les besoins d'intervention.

La norme européenne (EN 145654-1) propose des indicateurs pour l'évaluation de l'efficacité d'un plan préventif d'entretien comme par exemple :

- le pourcentage annuel de la longueur totale de canalisations nettoyées préventivement ;
- le pourcentage annuel de la longueur totale de canalisations nettoyées curativement ;
- le nombre annuel d'opérations urgentes de nettoyage effectuées par kilomètre de canalisation d'assainissement ;
- le nombre de plaintes concernant les odeurs, les obstructions, les inondations ou la pollution provenant d'une longueur de canalisation après nettoyage préventif ;
- le volume ou le poids des dépôts éliminés par kilomètre de canalisation nettoyée.

Des revues annuelles de l'évolution des indicateurs choisis, en se servant par exemple des données provenant des rapports sur les opérations de nettoyage curatif ou préventif comme paramètres statistiques, vont permettre de rationaliser et d'optimiser les coûts d'exploitation des réseaux.

Le tableau suivant présente deux exemples de caractérisation de l'entretien préventif et de l'entretien curatif des réseaux.

Tableau 12 **Caractérisation de l'entretien préventif et de l'entretien curatif des réseaux**

CHALAUD et REEB

	RETOUR SYAGE	RETOUR GRAND LYON
ENTRETIEN PRÉVENTIF	Indicateurs	
	Priorités définies selon la pente de la rue ou la présence d'arbres...	Entretien principalement après surveillance.
	RETOUR SYAGE	RETOUR GRAND LYON
ENTRETIEN CURATIF	Facteurs de coûts	
	Obligation de moyens de l'exploitant en cas de dysfonctionnement. Pénalités si réparation au-delà d'un délai défini.	Dysfonctionnement de type envasement : en heures ouvrées, perturbation du plan de charge des hydrocureurs. Hors heures ouvrées, prestation externe avec surcoût de 100%.
	Travaux : prix pondéré en fonction des horaires d'interventions.	Rares travaux : optique plutôt de mise en sécurité par l'équipe de garde.
	Si le dysfonctionnement est dû à un intervenant extérieur : principe pollueur-payeur. Les coûts de dépollution ou de recherche d'une pollution sont facturés à l'intervenant.	Prestation spécialisée selon type de pollution ; si possible prise en charge par le pollueur et sinon par un prestataire pour le compte du Grand Lyon et procédure juridique pour recouvrement.
	Indicateurs	
	Nombre de plaintes/secteur : indicateur de la performance mais pas forcément idéal.	Ratio nombre de plaintes par 1 000 hab. par BV.

L'ensemble des coûts d'exploitations sont synthétisés ci-dessous.

Tableau 13 **Synthèse coûts d'exploitation/indicateurs de performance**

REBUFFE et REEB

PRINCIPAUX COÛTS	INDICATEURS DE « PERFORMANCE », VARIABLES D'AJUSTEMENT
COÛTS D'EXPLOITATION	
Surveillance	
Surveillance fonctionnelle	
Autosurveillance (métrologie)	
Surveillance visuelle	
Surveillance suite à non-conformités	
Mise à niveau réglementaire : métrologie à mettre en place	
Entretien préventif	
(curage, remplacement matériel...)	Linéaire annuel de réseau curé. Fréquence d'intervention préventive sur points critiques du réseau. Un suivi du taux de panne de l'ouvrage (nombre d'heures par an à dépanner l'ouvrage par rapport au nombre d'heures passées sur celui-ci) permet d'identifier les postes qui posent le plus de problèmes.

SUIITE

Entretien curatif	
(curage, remplacement matériel..., suite à dysfonctionnement ponctuel)	Pour la même opération, le coût peut être différent si on est en préventif ou en curatif : enregistrer les interventions en précisant s'il s'agit de préventif ou de curatif est important.
PRINCIPAUX COÛTS	INDICATEURS DE « PERFORMANCE », VARIABLES D'AJUSTEMENT
Coût directs d'un dysfonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> • besoin de personnel (coûts d'astreinte, embauches temporaires) • besoin de moyens spécifiques pour résoudre le dysfonctionnement (location, achat de matériel, sous-traitance...) 	Fréquence d'intervention curative sur points critiques du réseau.
Coût de réparation, de remplacement...	Nombre de plaintes / secteur
Coûts indirects si le dysfonctionnement a causé des dommages sur le patrimoine urbain ou privé (voirie, mobilier urbain, habitations, véhicules, milieu naturel, amendes police de l'eau pour atteinte milieu, fermeture eaux baignade...)	

4.3 Coûts de réhabilitation

Il s'agit ici de coûts d'investissement. Ces dépenses sont en grande partie liées au maintien du réseau dans un état de fonctionnement satisfaisant. Il s'agit d'effectuer les réhabilitations « curatives » suite à des désordres, des pannes ou à des dysfonctionnements structurels ou fonctionnels qui perturbent les écoulements ou entraînent des pollutions du milieu naturel. Ces travaux peuvent être nécessaires pour la mise à niveau de la performance du réseau suite à des évolutions réglementaires ou à la modification des caractéristiques de l'environnement urbain ou naturel du collecteur.

La réhabilitation des collecteurs peut également être liée à un programme pluriannuel d'investissements, issu d'un schéma directeur, d'une étude diagnostic ou d'une mise à jour du zonage d'assainissement. Le gestionnaire ne devra cependant pas perdre de vue que son réseau vieillit et qu'un programme de renouvellement régulier est indispensable (on pourra parler de réhabilitation « préventive ») s'il ne veut pas se retrouver dans une impasse au moment où trop de collecteurs ne seront plus capables d'assurer le service. Les surcoûts évoqués précédemment pour les travaux non anticipés ou effectués dans des délais très courts risquent alors, si un linéaire important doit être réhabilité en urgence, de représenter une équation insoluble pour le gestionnaire.

Les indicateurs de suivi de la réhabilitation peuvent être :

- ▶ le taux de renouvellement annuel du réseau (évoqué au paragraphe 9.2. du chapitre 3) ;
- ▶ l'enregistrement des interventions de réhabilitation (réparation, rénovation, remplacement) par tronçon de collecteur dans une base de données en précisant le type (préventif, curatif) et la nature des travaux ;
- ▶ l'enregistrement des réparations ponctuelles.

Ainsi, le gestionnaire dispose d'un suivi des problèmes apparus sur un collecteur et de la fréquence d'interventions. Ces éléments permettent de renseigner le gestionnaire sur des sensibilités particulières de certaines portions du réseau liées à l'environnement d'un collecteur (nature du sol, présence de nappes...) ou à la qualité de sa pose. Ils sont alors à mettre en corrélation avec les notions abordées au chapitre 3.

De même, le suivi des interventions peut permettre au gestionnaire de déterminer si le collecteur doit être remplacé ou si une réparation ponctuelle peut suffire. La fréquence et la nature des interventions font partie des indicateurs proposés dans la méthodologie RERAU (voir fiche technique méthodologique n°6).

Les interventions sur une faible longueur ou de faible coût et/ou réalisées en urgence sont parfois affectées à la section de fonctionnement, elles sont parfois du ressort de l'opérateur exploitant le réseau alors que les investissements seront du ressort de l'autorité organisatrice.

Le SyAGE passe par exemple la réhabilitation en coûts d'investissements dès que les travaux sont supérieurs à 4 000 € pour un « élément de collecteur », même s'ils sont réalisés en urgence.

La synthèse des coûts de réhabilitation est présentée dans le tableau suivant.

Tableau 14 Synthèse coûts de réhabilitation/indicateurs de performance

REBUFFE et REEB

PRINCIPAUX COÛTS	INDICATEURS DE « PERFORMANCE », VARIABLES D'AJUSTEMENT
COÛTS DE RÉHABILITATION	
Réhabilitation préventive : maintien du réseau en état de fonctionnement	
Renouvellement régulier de collecteurs (priorisation selon des critères techniques tels ceux proposés par RERAU)	
Programme pluriannuel d'investissements (suite à diagnostic, schéma directeur, zonage, etc.)	Taux de renouvellement (à mettre en relation avec la durée de service théorique des collecteurs).
	Enregistrement des interventions de réhabilitation à l'échelle d'un collecteur par type (préventive, curative, technique utilisée).
Réhabilitation curative : remettre le réseau en état de fonctionnement	
Réhabilitation de collecteurs suite à dysfonctionnement (casse, problème d'étanchéité...): renouvellement ou réhabilitation sans tranchée	
Réparations ponctuelles	

4.4

Coûts et programmes de voirie

Une problématique généralisée pour les services de l'assainissement, mais aussi de l'eau, tient à la difficulté d'établir un programme de réhabilitation de leurs réseaux basé sur des critères techniques et non sur les priorités d'aménagements urbains ou de réfections de voiries des collectivités. Les programmes voirie et réseaux sont rarement compatibles, alors que pour autant les contraintes liées au vieillissement du réseau ne peuvent être négligées.

La réfection de voirie est donc un élément important dans la programmation des opérations de renouvellement. En effet, les programmes voiries offrent l'opportunité d'une tranchée commune ce qui permet de mutualiser les moyens et donc de diminuer les coûts d'investissement. Cependant, la réfection des voiries peut également représenter des coûts importants pour les gestionnaires des réseaux lorsque la programmation n'est pas concertée. Ces investissements supplémentaires se traduisent notamment par :

- ▶ des inspections télévisées difficiles à anticiper ;
- ▶ des travaux à réaliser en urgence ;
- ▶ un renouvellement des collecteurs identifiés décalé à la faveur des réseaux concernés par un programme de voiries...

Les services d'assainissement font généralement face à plusieurs difficultés dans l'anticipation des besoins liés à la voirie :

- ▶ la visibilité sur le moyen terme des programmes voiries ;
- ▶ l'incertitude des travaux programmés.

Différents cas de figures peuvent être envisagés : gestionnaire fournissant un programme voirie ambitieux suivi de travaux beaucoup plus restreints, gestionnaire fournissant un programme voirie détaillé mais complètement modifié en cours d'année... La problématique des fonds engagés pour les investigations sur des secteurs qui ne feront pas l'objet de travaux effectifs est donc bien réelle. Cette difficulté s'explique d'une part par des calendriers souvent décalés pour le vote des budgets des différentes collectivités du territoire (communes, EPCI) mais également par des enjeux politiques différents ;

► le délai de communication des programmes.

La communication entre les services d'assainissement et de voirie est l'élément clé de l'anticipation des besoins techniques et financiers. En effet, après sollicitation du gestionnaire de voiries, plusieurs cas sont envisageables :

- l'ITV ne présente pas de défaut : les travaux de voirie peuvent être réalisés sans délai ;
- l'ITV présente un état « moyen » des collecteurs : des réhabilitations ponctuelles peuvent être envisagées, les travaux de voirie peuvent être réalisés dans quelques mois ;
- l'ITV présente d'importantes dégradations : les travaux de voirie devront être largement reportés compte tenu de l'ampleur des réhabilitations. Une procédure plus longue impliquant parfois la réalisation d'études supplémentaires ou le recours à un marché public devra être envisagée.

La programmation des réfections de voirie ne peut dépendre entièrement de l'état des réseaux d'assainissement. Néanmoins ce travail d'échanges est un des enjeux fondamentaux de la gestion patrimoniale du réseau d'assainissement qui permettra de réduire les coûts d'investigations et de mieux planifier les opérations de réhabilitation des réseaux, évitant ainsi de ré-intervenir sur une chaussée récente.

Si les gains sont d'abord financiers, ce mode de fonctionnement permettra aussi :

- de limiter les impacts sur l'environnement et la population vivant à proximité des chantiers ;
- de favoriser l'emploi des techniques alternatives pour la gestion des eaux pluviales dans le cas d'une restructuration lourde de la voirie.

4.5 Coûts directs/coûts indirects

On appelle coûts directs ou coûts internes, les coûts supportés par le service d'assainissement, on parlera de coûts indirects lorsque que l'on envisage d'évaluer les impacts, externalités⁹, liés aux défaillances ou aux travaux.

On parle parfois de coûts sociaux pour identifier ces coûts indirects selon le schéma suivant (WEREY et al., 2006 et projet OMEGA 2013) :

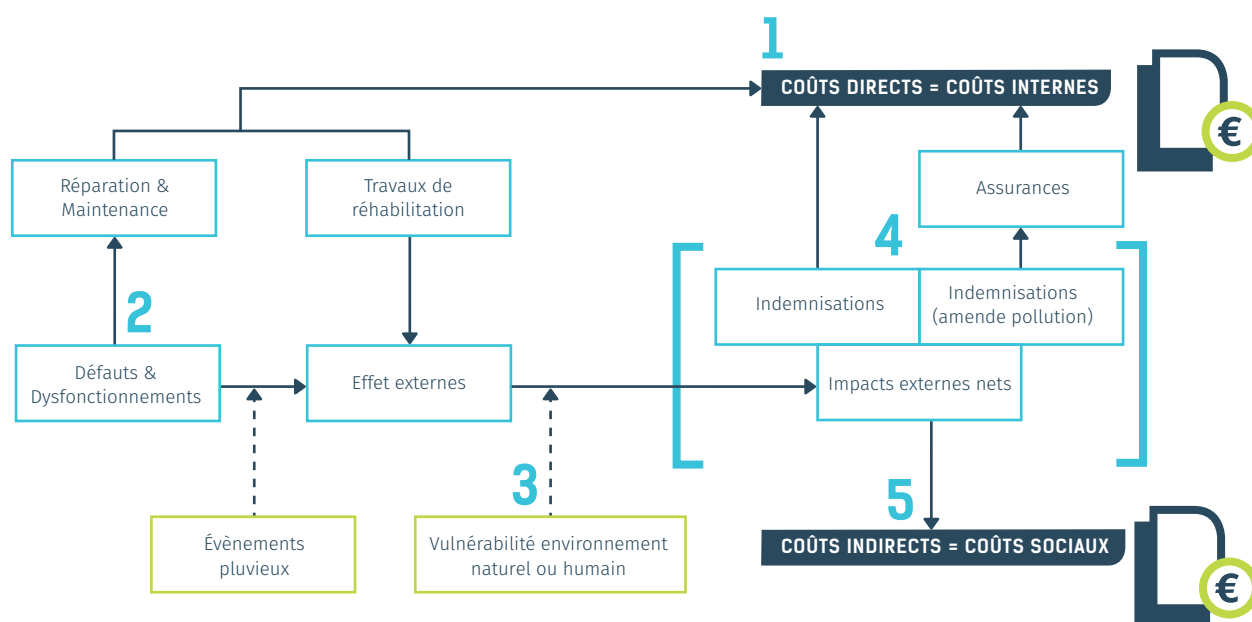


Figure 20 Coûts directs et coûts indirects / coûts sociaux

WEREY et al. 2006 adapté



9. On appelle « externalité » ou « effet externe » le fait que l'activité de production ou de consommation d'un agent affecte le bien-être d'un autre sans qu'aucun des deux reçoive ou paye une compensation pour cet effet.

- 1 ▶ Les coûts directs sont les coûts internes, supportés par le service d'assainissement. Ils comprennent les coûts de réhabilitations le coût de maintenance, de réparation...
- 2 ▶ Les défauts et les dysfonctionnements entraînent des coûts de réparation (effets internes) mais ils entraînent également des effets externes sur l'environnement (naturel ou humain), tout comme les travaux de réhabilitation.
- 3 ▶ Ces effets externes seront d'autant plus importants que l'environnement naturel ou humain est vulnérable. Ils produiront alors des impacts externes (au service).
- 4 ▶ Ces impacts externes sont traduits par des coûts directs pour le service : on dit qu'ils sont internalisés (taxes pollution, indemnisation en cas de dommages à tiers, parfois pris en charge par l'assurance souscrite).
- 5 ▶ Mais un certain nombre de coûts restent externes et sont supportés par des tiers ou la société, ils sont liés aux impacts externes nets, (exemple : préjudice moral suite à inondations, perte économique liés à des problèmes d'accès...) on parle de coûts indirects ou de coûts sociaux liés à l'activité et aux défaillances du service, c'est ce qui reste quand on enlève les coûts qui peuvent être internalisés. Ces coûts sont appelés coûts indirects (pour le service) ou coûts sociaux.

5.

Performance de la gestion patrimoniale : stratégie / évaluation / pilotage



Pour aborder la question de la performance de la gestion patrimoniale, il est nécessaire de s'interroger sur la question de la valeur, ou plutôt des différentes valeurs, mesurables, exactes ou approchées d'un patrimoine. Une gestion patrimoniale performante, efficace et durable « aurait » pour effet de préserver voire d'augmenter la valeur du patrimoine existant (les extensions viennent augmenter la valeur du patrimoine par une augmentation de périmètre). Les investissements liés à la réhabilitation ou au renouvellement viendraient en quelque sorte combler la dépréciation dans le temps du patrimoine.

La performance globale d'une gestion patrimoniale s'apparenterait alors à un ratio entre un euro investi en gestion patrimoniale et la variation que cela induit sur la valeur du patrimoine. Bien entendu, cet indicateur ne peut être calculé aujourd'hui de cette façon mais l'objet de ce chapitre est de s'interroger sur les notions de valeur d'un patrimoine dans le temps et l'impact des actions de gestion patrimoniale sur cette valeur.

Cela pose à la fois la question de la stratégie technique (où et de quelle façon investir ?) et financière (comment financer ?) et des notions d'efficacité (capacité des moyens à réaliser les objectifs du service) et d'efficience (pertinence des moyens pour atteindre ces objectifs).

5.1

Valeurs du patrimoine

À ce jour, il n'existe pas de méthode reconnue de valorisation du patrimoine (si ce n'est une valorisation comptable au coût historique) mais il serait intéressant de chercher à définir quelques indicateurs qui pourraient permettre de cerner sa valeur ou tout du moins, dont il faudrait tenir compte pour valoriser un patrimoine.

D'un point de vue technique, c'est la valeur fonctionnelle opérationnelle d'un patrimoine qui nous intéresse. Le réseau fonctionne-t-il bien ? Est-il conforme à la réglementation ? Pendant combien de temps restera-t-il dans un état acceptable de fonctionnement ? Est-il exploitable, a-t-on cherché à optimiser les coûts d'exploitation ?

D'un point de vue financier, c'est la valeur comptable (historique) et la valeur de l'amortissement ainsi que les coûts estimés de renouvellement (valeur à neuf) qui vont nous intéresser dans la recherche de la façon optimale de satisfaire notre besoin de financement.

Valeur fonctionnelle d'un réseau

La valeur fonctionnelle d'un réseau d'un point de vue opérationnel est liée :

- ▶ à sa performance actuelle ;
- ▶ au maintien de cette performance ou d'une performance acceptable dans le temps, ce qui revient à une notion d'espérance de vie ;
- ▶ à son exploitabilité.

À titre d'exemple, un réseau conçu pour ne pas nécessiter de curage a une plus grande valeur fonctionnelle qu'un réseau de même espérance de vie qui nécessite des curages annuels.

La détermination de la valeur fonctionnelle fait intervenir :

- ▶ des indicateurs sur le bon fonctionnement actuel du réseau (a priori les indicateurs habituellement utilisés pour approcher la performance d'un réseau : nombre de réclamations par habitant, nombre de débordements...);
- ▶ des indicateurs relatifs à l'espérance de vie d'un réseau :
 - note de santé calculée ou extrapolée ;
 - note d'environnement, qui caractérise à la fois la vulnérabilité d'un ouvrage dans son environnement et la gravité de l'impact d'un dysfonctionnement ;
 - âge moyen ;
 - durée de vie observée d'ouvrages analogues, à moyenner à partir de ces données connues sur les tronçons ;
- ▶ des indicateurs relatifs aux coûts d'exploitation (inversement proportionnels). Il est à noter qu'en matière de patrimoine « eaux pluviales » les choix techniques sur les ouvrages annexes influent très fortement ces coûts ;
- ▶ des indicateurs sur le bénéfice induit sur le cadre de vie ou l'économie d'eau (nouvelles techniques de gestion des eaux pluviales).

Valeur comptable d'un réseau

La valeur comptable correspond à la valeur historique d'un bien, elle sert à calculer l'amortissement, traduction comptable de sa dépréciation. L'amortissement est en général considéré comme linéaire et utilise une durée proposée par l'instruction comptable M49 et finalement décidée par la collectivité par délibération. À noter que le seul amortissement ne permet pas de couvrir le coût de renouvellement car il est calculé sur la valeur historique du bien (coût au moment de sa mise en service). L'amortissement ne permet donc de financer qu'une partie du renouvellement, le reste sera financé soit par l'autofinancement complémentaire, soit par l'emprunt.

Valeur à neuf ou valeur de renouvellement

La valeur à neuf ou de renouvellement donne une valeur au coût du renouvellement pour un tronçon, une rue ou un chantier mais également la détermination de la valeur à neuf du patrimoine à une date donnée, c'est-à-dire le montant qu'il faudrait investir pour le renouveler.

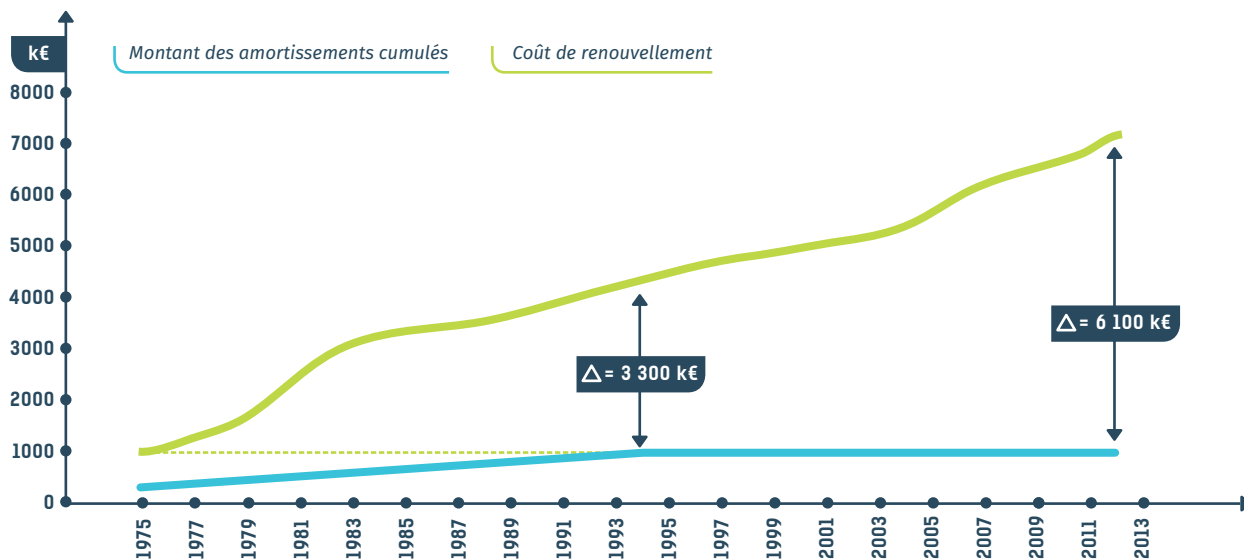


Figure 21 Impact de l'inflation *ASTEE, guide immobilisations 2014*

L'écart entre la valeur historique en 1975 et la valeur à neuf en 2013 est représenté sur la figure 21. Elle montre également l'écart entre la valeur à neuf et la valeur constituée via l'amortissement pour une année donnée (euros constants, c'est-à-dire la valeur de l'année concernée).

Valeur nette (ou résiduelle) comptable

La valeur nette comptable est la valeur à laquelle un actif est inscrit dans les comptes du service d'eau une fois déduits les amortissements déjà passés. Elle résulte des écritures d'inventaire en fin d'année.

$$\text{Valeur comptable nette}_{(\text{fin d'année})} = \text{Valeur d'origine}_{(\text{début d'année})} - \sum \text{amortissements constatés}_{(\text{dotations aux amortissements})}$$

Consommation de capital fixe et indice d'espérance de vie

La consommation du capital fixe (CCF) permet de déterminer le recouvrement du besoin en renouvellement des installations par les disponibilités de financement des services (ERNST et YOUNG, 2012). Ce calcul est réalisé sur des données d'investissements réalisés à l'échelle des bassins versants ; le besoin exprimé par la CCF est comparé aux investissements annuels effectivement réalisés.

Ce ratio permet également d'évaluer le budget qu'il faudrait allouer au renouvellement pour maintenir la valeur du patrimoine (guide ASTEE immobilisations p. 75).

$$\text{CCF} = \frac{\text{Valeur à neuf } (V_{\text{neuf}})}{\text{Durée de vie technique ou théorique } (D_{\text{vie}})}$$

La CCF peut être couplée à l'indice d'espérance de vie qui, si elle est conservée au-dessus de 50%, permet de maintenir l'âge du réseau. La notion de valeur résiduelle est ici différente de celle utilisée en comptabilité (valeur historique diminuée chaque année de la dotation annuelle d'amortissement).

$$\text{Valeur résiduelle } (V_{\text{résiduelle}}) = \text{Valeur à neuf } (V_{\text{neuf}}) \times \text{Indice d'espérance de vie } (I_{\text{espérance vie}})$$

$$\text{Indice d'espérance de vie } (I_{\text{espérance vie}}) = \frac{\text{Durée de vie restante } (D_{\text{restant}})}{\text{Durée de vie technique ou théorique } (D_{\text{vie}})}$$

Lien entre durée de vie fonctionnelle et durée de vie comptable

Il est admis que la dégradation (durée de vie fonctionnelle) n'est pas linéaire, ce qui lui confère une valeur plus élevée à une date donnée. Sa durée de vie fonctionnelle/technique pourra être supérieure à la durée d'amortissement selon le schéma suivant établi pour des conduites d'eau. La valeur fonctionnelle peut être regardée d'un point de vue structurel et/ou hydraulique (NAFI, 2014) :

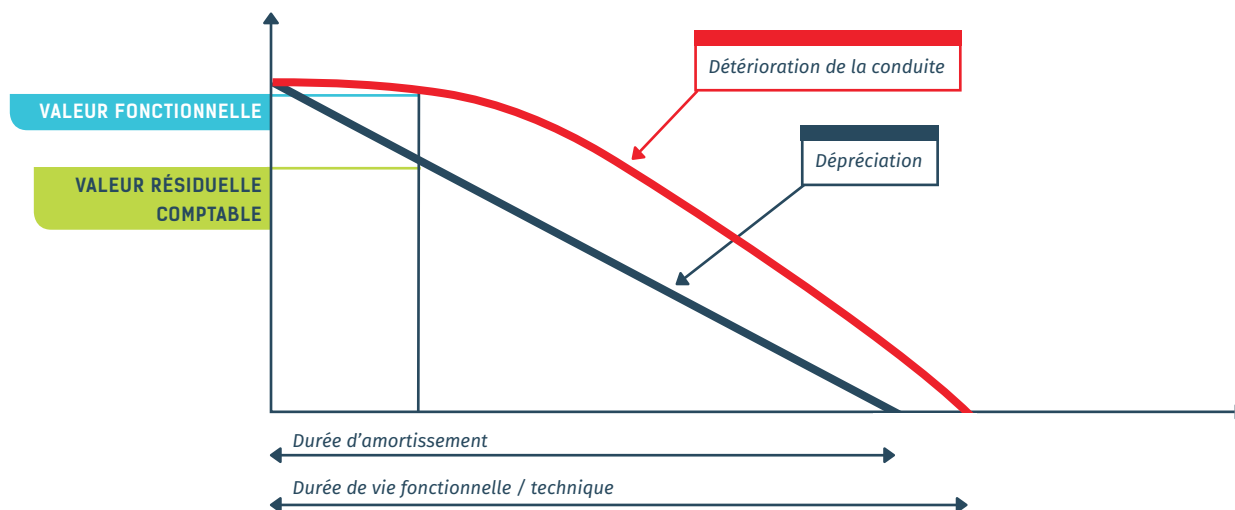


Figure 22 Valeur / durée fonctionnelle et valeur résiduelle comptable

NAFI, 2004

On peut également noter que la détérioration de la conduite ne suit pas une fonction linéaire comme c'est le cas de la dépréciation retenue au niveau comptable, il y a donc un écart entre la durée de vie et l'évolution dans le temps de la détérioration entre ces deux notions (fonctionnelle et comptable).

La difficulté est de déterminer la forme de cette courbe de détérioration/fonctionnement. L'utilisation des fonctions de survie est préconisée telles que celles utilisées pour la gestion patrimoniale long terme (cf. paragraphe 9.3. du chapitre 3 et fiche technique n°2). L'étude menée par le CERIB (MONFRONT, 2007) fait ainsi le lien avec des modèles de courbes de dégradation.

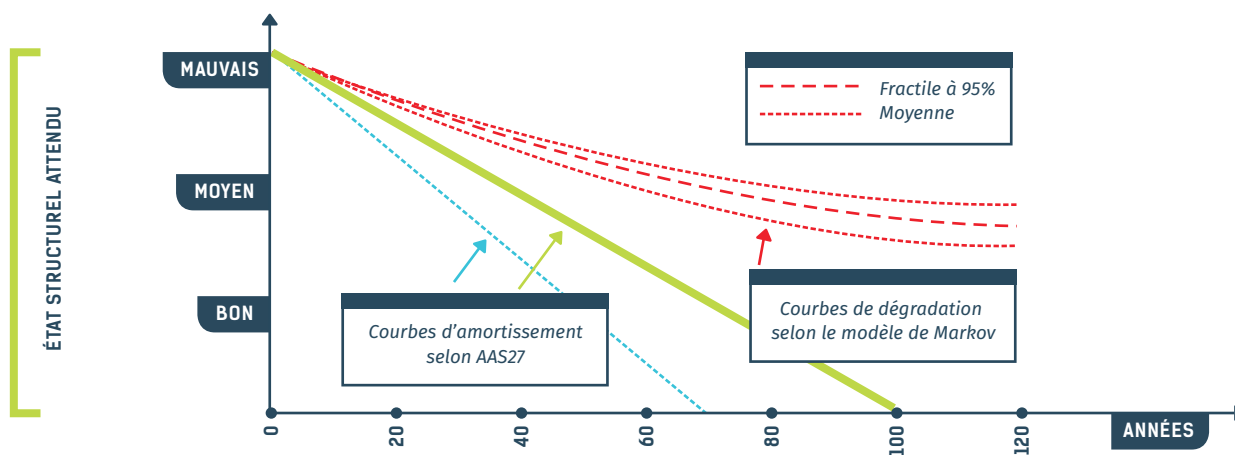


Figure 23 Courbe de dépréciation linéaire et courbe de dégradation issue de la modélisation d'un réseau d'eaux pluviales

Adapté du CERIB, MONFRONT, 2007

D'autres approches (CICA, 2007) déterminent une durée de maintien en service en fonction d'une bonne politique de maintenance. Elles s'interrogent notamment sur les conséquences d'une maintenance moins performante. Dans ce cas, soit on considère que le service rendu est moins bon (accepter plus de bouchages, d'exfiltrations...) et on garde la même durée de maintien en service et la même politique d'amortissement, soit on considère que la durée de vie est réduite : il faut renouveler plus souvent et donc réduire la durée d'amortissement et augmenter la dotation annuelle d'amortissement. Cette réflexion montre bien le lien entre la durée d'amortissement et la durée de vie technique, fonctionnelle ou de maintien en service qui, dans l'idéal, pourraient être égales mais il importe de garder à l'esprit que le montant d'amortissement sera toujours insuffisant pour autofinancer le renouvellement (inflation, valeur à neuf) et que le choix de réduire ou d'allonger la durée d'amortissement influera sur cet autofinancement déjà insuffisant.

Un dernier exemple est l'approche abordée dans le projet national RERAU (VASCONCELOS 2003, WEREY et al. 2006) qui introduit une valeur fonctionnelle théorique donnée par :

$$VF(t) = VF_0 \times \left[1 - \frac{t^\alpha}{dds} \right] \text{ avec } \alpha > 0$$

La vitesse d'évolution de VF(t) est régie par le paramètre α :

- ▶ si $\alpha = 1$, la décroissance est linéaire, comme illustrée par la droite bleue de la Figure 24 ci-dessous ;
- ▶ si $\alpha > 1$, la décroissance est plus lente en début de durée de service ;
- ▶ si $\alpha < 1$, la décroissance est rapide dès la pose de la conduite.

La figure 24 ci-dessous représente également deux seuils qui traduisent une détérioration fonctionnelle plus rapide que celle qui avait été envisagée. Ceci peut être lié soit à des conditions d'environnement ou de pose de matériaux particulières soit à des conditions de maintenance insuffisantes. Ainsi sont définis un seuil limite de service et un seuil d'état limite ultime (en référence au vocabulaire utilisé en résistance des matériaux) qui traduisent une valeur fonctionnelle pénalisée et donc une réduction de la durée de maintien en service.

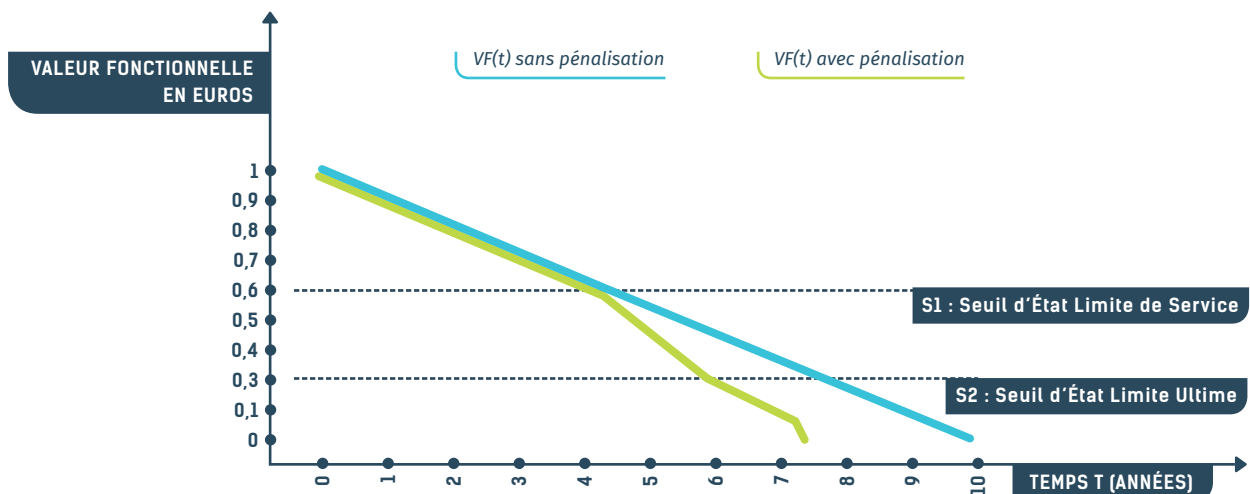


Figure 24 Courbe d'évolution de la valeur fonctionnelle théorique



Évaluation de la valeur du patrimoine, un exemple en Allemagne

Les collectivités allemandes ont recours à des modélisations comptables de leurs valeurs patrimoniales qu'elles intègrent dans leur calcul du prix de l'eau ou des primes d'assurance.

L'objectif pour la collectivité est de connaître avec précision la valeur en capital de son système d'assainissement public. La décomposition des réseaux d'assainissement en tronçons s'est imposée avec le développement des systèmes d'information géographique. Le réseau n'est ainsi plus considéré comme un bien économique unique. Chaque tronçon, chaque regard et chaque ouvrage sont saisis et gérés individuellement sur le plan comptable.

L'exemple qui suit porte sur une commune d'une superficie d'environ 690 ha avec un réseau essentiellement unitaire d'un linéaire total de 120 km. L'étude a été réalisée en 2004.

Documents utilisés

La commune a mis à disposition toutes les archives de son service technique. La consultation des plans de récolement, des factures de décomptes de travaux a permis de collecter de nombreuses informations sur les années et les coûts de construction. Toutes ces informations ont été saisies sous forme de tableau en précisant pour chaque information l'origine de l'archive (numéro, classeur...).

Données des réseaux

Le réseau de la commune a été, dans le cadre du décret allemand d'autocontrôle, entièrement relevé par un géomètre. Les relevés topographiques ont été intégrés dans une base de données à l'aide d'un système d'information géographique. Cette base de données a ensuite été complétée par les années de construction.

Coûts d'acquisition (coûts de réalisation), biens économiques

Les coûts d'acquisition (dans l'année de construction) comprennent tous les moyens nécessaires mis en œuvre pour la réalisation d'une installation d'assainissement dont les coûts de matériaux et de mise en œuvre, les frais généraux (honoraires d'ingénierie, de géomètre...), la taxe sur la valeur ajoutée et les coûts de réalisation ultérieurs.

Pour calculer son coût de réalisation, le réseau a été décomposé en plusieurs biens économiques :

- ▶ **ouvrages spéciaux** : les coûts de réalisation ont été principalement déterminés d'après les décomptes de travaux archivés. Ces coûts ont par ailleurs été décomposés en trois lots : génie civil, équipement électromécanique et équipements électriques ;
- ▶ **tronçons de collecteurs et regards** : la valeur a été déterminée en couplant un bordereau de prix d'une année de référence à un métré détaillé issu du levé topographique et intégré dans le SIG ;
- ▶ **branchements** : non présents sur le SIG, ils ont été déterminés à partir du nombre de branchements AEP, leur valeur a été estimée à partir d'un coût moyen par branchement dans une année de référence. L'année de construction du branchement a été interpolée des tronçons de la rue (en prenant comme hypothèse que le branchement a été réalisé en même temps que la canalisation principale).

Le coût de réalisation dans l'année de construction de ces différents biens a ensuite été calculé en appliquant les indices de prix de l'office national des statistiques.

Des échantillons des coûts de réalisation ainsi calculés ont été comparés aux données collectées dans les archives de la commune afin de vérifier la plausibilité de la méthode.


Ce contrôle de plausibilité a montré que les prix unitaires pris en compte étaient adaptés à des travaux en terrain vierge (lotissement, première viabilisation) mais étaient trop faibles pour des travaux de renouvellement

en centre urbain du fait de frais supplémentaires (croisement de réseaux, rabattement de nappe, voirie, frais de décharge...). Après analyse des décomptes d'entreprises un facteur multiplicateur de 2,3 a été déterminé pour les travaux de renouvellement de réseaux et appliqué sur les prix unitaires.

Globalement l'écart n'était que de 2%, ce qui a permis de valider la méthode de calcul des coûts de réalisation utilisée, pour estimer la valeur en capital du système d'assainissement public.

La valeur nette comptable (valeur restante) a ensuite été déterminée avec des durées d'amortissement différentes selon les différentes catégories de biens définis. Les résultats de l'étude sont récapitulés dans le tableau 15.

Tableau 15 Évaluation de la valeur de l'ensemble du patrimoine étudié THIERIOT

	QUANTITÉ	COÛT DE RÉALISATION	VALEUR NETTE COMPTABLE
Ouvrages spéciaux	34 U	5 868 073 €	2 848 207 €
Regards et tronçons	120 km	20 927 044 €	9 812 983 €
dont regards	3291 U	3 404 435 €	1 620 030 €
dont tronçons	3299 U	17 522 608 €	8 192 953 €
Branchements	7068 U	1 231 281 €	465 848 €
TOTAL 		28 026 398 €	13 127 038 €

5.2

Performance technique et économique de la gestion patrimoniale

La performance de la gestion patrimoniale (au sens large comprenant également l'exploitation) peut se définir comme son efficacité et son efficience ou comme le rapport entre les dépenses liées à la gestion patrimoniale (gestion de l'état de santé et exploitation) et l'augmentation de la valeur fonctionnelle opérationnelle du réseau.

Pour pouvoir évaluer la gestion patrimoniale, il faut en définir le plus précisément possible les règles explicites de gestion de l'état de santé et d'exploitation.

Il n'y a pas de limite nette entre politique d'exploitation et politique de gestion de l'état de santé du réseau (cette dernière est souvent dénommée « gestion patrimoniale ») puisque toutes les deux concourent à maintenir le plus longtemps possible le patrimoine en bon état de fonctionnement et de santé. Cependant, ce sont souvent des services (voire des organisations distinctes notamment en cas de DSP ou d'opérateurs multiples) qui pilotent et/ou mettent en œuvre ces deux politiques : c'est la raison pour laquelle elles sont distinguées ici. Cependant, une gestion patrimoniale au sens large intègre les deux notions.

Politique d'exploitation

La politique d'exploitation correspond à l'ensemble des règles qui régissent l'activité d'un service d'exploitation de réseau d'assainissement, c'est-à-dire toutes les activités qui concourent à faire fonctionner de façon satisfaisante et conforme un réseau existant. Cela concerne majoritairement des activités de fonctionnement : surveillance visuelle, autosurveillance, entretien et maintenance programmée et maintenance curative.

Ces règles définissent :

- ▶ le périmètre des activités planifiées de surveillance et leur fréquence ;
- ▶ le périmètre des curages ou interventions espaces verts planifiés et leur fréquence ;
- ▶ les critères qui permettent de décider d'enclencher ou non des travaux d'exploitation ou de petite maintenance : curage, réparations ponctuelles, changement d'équipements de sécurité ;
- ▶ les critères qui déclenchent une demande d'inspection télévisée ou d'inspection pedestre détaillée ;
- ▶ l'autosurveillance et la métrologie ;
- ▶ la démarche de dératissage (entretien) (n'est pas dans la compétence de tous les exploitants) ;
- ▶ le traitement des réclamations.



Exemple de politique d'exploitation (Métropole Grand Lyon) :

- ▶ surveillance planifiée annuelle des ouvrages du réseau classés en sensibles (réseau structurant, à dysfonctionnements connus ou dans zone sensible) ; surveillance tous les deux ans sur ouvrages non sensibles ;
- ▶ intervention sur signalement ou réclamation ;
- ▶ surveillance périodique (liée à chaque ouvrage) des dessableurs avec demande de curage si seuil dépassé ;
- ▶ curage des réseaux suite à signalement lors de la surveillance ou suite à réclamation ;
- ▶ autosurveillance réglementaire de dos ;
- ▶ surveillance des points critiques sur réseau EP après les gros événements pluvieux ;
- ▶ changements des équipements (échelles, mains courantes...) sur cheminées d'accès à la demande suite à surveillance ;
- ▶ dératissage des points sensibles deux fois par an et sur réclamation.

Une politique d'exploitation a donc un coût en partie prévisible (coût des opérations planifiées et de l'autosurveillance) et en partie imprévu (coût de gestion des dysfonctionnements, réclamations, interventions suite à observations, gestion des rejets non conformes).

Le ratio entre les deux (en excluant le coût de gestion des rejets non conformes) peut constituer un des indicateurs sur l'efficacité de la politique d'exploitation ou tout du moins, son niveau de maîtrise.

Les tableaux 16 et 17 récapitulent les coûts à définir et à suivre par chaque collectivité pour analyser l'efficacité de la politique d'exploitation.

Tableau 16 Liste d'indicateurs de dysfonctionnement relative aux conduites visibles

REEB

COÛT DES OPÉRATIONS PRÉVENTIVES (PLANIFIÉES)	EN JOURS HOMMES (RÉGIE)	EN EUROS TTC (PRESTATIONS)
Surveillance des réseaux et ouvrages (fonctionnement)		
Autosurveillance des réseaux – métrologie		
Travaux de curage ou espaces verts planifiés (fonctionnement)		
Travaux de maintenance planifiés (fonctionnement et investissement)		
Dératisation préventive (fonctionnement)		

Les coûts seront à définir et à suivre par les collectivités.

Tableau 17 Liste d'indicateurs de dysfonctionnement relative aux conduites visibles

REEB

COÛT DES OPÉRATIONS CURATIVES	EN JOURS HOMMES (RÉGIE)	EN EUROS TTC (PRESTATIONS)
Gestion des réclamations (fonctionnement)		
Travaux de curage ou espaces verts suite à réclamation ou rejets non-conformes (fonctionnement)		
Travaux de maintenance suite à réclamation (fonctionnement et investissement)		

Politique de gestion de l'état de santé

La politique de gestion de l'état de santé correspond à l'ensemble des règles qui régissent les actions entreprises pour connaître le patrimoine et son état de santé, pour intégrer un patrimoine de bonne qualité (durable et exploitable) et pour assurer sa pérennité (travaux de réhabilitation).

Ces règles comprennent :

► **les modes d'acquisition et de mise à jour de la connaissance/information :**

- programmation, réalisation et exploitation des rapports d'inspections (ITV ou autres...) : ciblage et quantité ;
- programmation, réalisation et exploitation des inspections pédestres détaillées : ciblage et quantité ;

- programmation, réalisation et exploitation d'études spécialisées avant travaux : ciblage et quantité ;
- études et diagnostics par bassin versant ;
- gestion de l'information : logiciels et gestion des données ;

► l'intégration de nouveaux patrimoines (suivi des projets d'aménagements - gestion des rétrocessions) pour s'assurer du bon respect des prescriptions techniques et de l'exploitabilité des ouvrages construits ou potentiellement rétrocedables à la collectivité :

- implication dans le suivi des avant-projets et projets (règles de mises en œuvre, conseils aux aménageurs et constructeurs) ;
- opérations préalables à la réception avec notamment la remise de toutes les informations nécessaires à une bonne gestion des ouvrages remis ;
- implication dans la mise à jour des prescriptions techniques ;
- travaux de mise en conformité (notamment dans le cas de rétrocessions).

Le rôle de la collectivité, qui intègre le patrimoine privé ou celui de nouvelles collectivités, est essentiel et nécessite à la fois de l'anticipation et de l'exigence car l'impact ultérieur sur les coûts d'exploitation et/ou de réhabilitation est fortement lié à cette implication en amont. L'implication du gestionnaire de l'assainissement dans l'élaboration des documents d'urbanisme au-delà du zonage et l'instruction des autorisations d'urbanisme sont, dans ce sens, essentiels en particulier pour le patrimoine « eaux pluviales » ;

► les travaux de réhabilitation :

- travaux de réhabilitation préventifs planifiés - programmes annuels et pluri annuels (investissements) ;
- travaux de réhabilitation en urgence/réparations (investissement et fonctionnement).

Le tableau 18 ci-dessous récapitule les coûts à suivre pour analyser la politique de gestion patrimoniale.

Tableau 18 Coûts des opérations de gestion de l'état de santé

REEB

COÛT DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'ÉTAT DE SANTÉ PRÉVENTIVES (PROGRAMMÉES)	EN JOURS HOMMES (RÉGIE) ¹⁰	EN € TTC (PRESTATIONS)
Acquisition de la connaissance		
Programmation, réalisation et exploitation des ITV (fonctionnement)		
Programmation, réalisation et exploitation des inspections pédestres détaillées (fonctionnement)		
Programmation, réalisation et exploitation des études spécialisées (investissement)		
Gestion de l'information : logiciels - maintenance et acquisition - gestion des données (fonctionnement et investissement)		
Intégration de nouveaux patrimoines		
Spécifications techniques, suivi de projets et OPR (fonctionnement)		
Travail sur les prescriptions (fonctionnement)		
Travaux de réhabilitation préventifs (investissement)		



10. Dans le sens OVH Overhead Masse salariale, taux activité + charge globale du service en €.

SUITE

COÛT DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'ÉTAT DE SANTÉ PRÉVENTIVES (PROGRAMMÉES)	EN JOURS HOMMES (RÉGIE)	EN € TTC (PRESTATIONS)
Travaux de programmation annuelle		
Travaux au titre du PPI		
COÛT DES OPÉRATIONS DE GESTION DE L'ÉTAT DE SANTÉ CURATIVES	EN JOURS HOMMES (RÉGIE)	PRESTATIONS EXTÉRIEURES EN € TTC
Travaux de mise en conformité des nouveaux patrimoines construits ou rétrocedés (investissement)		
Travaux menés en urgence (fonctionnement / investissement)		

La performance d'une politique d'exploitation **se mesure principalement par des indicateurs relatifs** à la **performance technique du réseau** (niveau de service à l'utilisateur, impact milieu, etc.) et par des indicateurs liés aux coûts d'exploitation (coût « unitaire », pertinence du ciblage de la surveillance) : l'objectif étant de réaliser les travaux d'exploitation qui ont le plus d'impact positif sur la performance, ratio entre coûts de la politique d'exploitation et amélioration de la performance du patrimoine.

La performance d'une politique de gestion de l'état de santé se mesure principalement par des indicateurs relatifs au niveau de connaissance des ouvrages et de leur état de santé, à la **durée de vie fonctionnelle** du patrimoine, aux **coûts d'exploitation** du patrimoine et aux coûts consacrés à la gestion patrimoniale : au ratio entre coût de la politique patrimoniale et valeur ajoutée à la valeur fonctionnelle du réseau.

On voit bien qu'il n'est pas possible d'évaluer ces deux performances de façon séparée : une « bonne » politique d'exploitation a un effet positif sur la durabilité du patrimoine et une « bonne » politique de gestion de l'état de santé a des effets positifs sur le fonctionnement du réseau. C'est la coordination, la concertation et les ajustements entre les deux politiques qui permettent d'optimiser globalement les coûts.

Il est donc plus pertinent d'évaluer une politique de gestion patrimoniale (au sens large) qui inclut exploitation et gestion de l'état de santé, au sens de son effet global sur la valeur fonctionnelle du réseau et ce, même si ce sont des services distincts qui les réalisent.

Approches de la performance de la gestion patrimoniale

Il ne semble pas réaliste dans l'état actuel des connaissances et de la disponibilité de données de vouloir calculer ou évaluer une performance de gestion patrimoniale.

Néanmoins, il est intéressant pour les « organisateurs » de la gestion patrimoniale au sens large (exploitation et gestion patrimoniale classique) de collecter des données de coûts, ventilées sur les axes des politiques explicitées, sur plusieurs années consécutives et de les confronter aux indicateurs de performance et de connaissance d'un réseau pour essayer d'observer des tendances.

Il y a ensuite des performances « partielles » qui peuvent être évaluées plus facilement et qui concourent à la performance globale d'une gestion patrimoniale. Quelques exemples :

- ▶ les méthodes ou techniques de réhabilitation qui peuvent être observées dans le temps ;
- ▶ la planification et les méthodes de curage ;
- ▶ la stratégie d'inspection d'un réseau ;
- ▶ le suivi des indicateurs d'état de santé ;
- ▶ l'évolution des différents coûts ;
- ▶ l'évolution de l'indice de connaissance patrimoniale...

De façon pratique et pragmatique, il semble intéressant pour progresser sur l'approche performance de travailler sur trois axes principaux :

- ▶ expliciter le plus précisément possible les politiques d'exploitation et de gestion patrimoniale, tracer les ajustements ou les exceptions ;
- ▶ définir des bonnes pratiques avec un protocole de suivi de leur pertinence dans le temps ;
- ▶ se constituer un petit observatoire de données de coûts à suivre dans le temps, qui facilitera les analyses. Il pourra intégrer aussi bien les choix techniques, les normes de pose, les matériaux utilisés que les modalités d'exploitation.

La définition de préconisations communes sur ces actions de suivi, sur la structuration des données à collecter et un partage dans un observatoire qui regrouperait plusieurs collectivités serait un sujet intéressant à lancer pour progresser collectivement sur le sujet de la performance d'une gestion patrimoniale.

6.



Spécificités du financement des eaux pluviales

6.1

Nécessité de concevoir la recette du service public de gestion des eaux pluviales urbaines en intégrant de nouveaux leviers

Les maîtres de l'ouvrage en charge de la gestion des eaux pluviales urbaines, sont confrontés à plusieurs défis :

- ▶ l'adaptation du patrimoine pour prévenir des inondations par ruissellement (maîtrise du ruissellement pour les pluies de fréquence décennale voire trentennale) ;
- ▶ la responsabilité du gestionnaire du service au regard d'éventuels sinistres, voire catastrophes comme on a pu l'observer depuis quelques décennies en particulier lors des épisodes cévenoles et aujourd'hui dans d'autres régions (notion de niveaux de service (MEDD/CERTU, 2003) avec la notion de maîtrise du ruissellement des événements pluvieux correspondant à un niveau de protection retenu ;
- ▶ la nécessité de renouvellement d'un patrimoine existant, vieillissant ou insuffisant par rapport aux apports pluviaux ou qui n'est pas adapté à l'évolution de l'environnement, dans un contexte financier très contraint des collectivités ;
- ▶ le coût de la maintenance des ouvrages d'un patrimoine qui s'étend et se complexifie ;
- ▶ la meilleure maîtrise de la pollution liée aux eaux pluviales urbaines pour atteindre le bon état des eaux en 2015, 2021 ou 2027 (réduction de la pollution pour des pluies courantes) ;
- ▶ la nécessité d'adapter le patrimoine à de nouveaux défis et plus particulièrement ceux :
 - de la densification des villes et à l'imperméabilisation qu'elle génère ;
 - du changement climatique qui impose de reconsidérer la place de l'eau dans la ville pour favoriser la réalimentation des nappes, adapter la gestion des flux et les techniques aux épisodes intenses qui caractérisent cette tendance au réchauffement.

Le besoin financier sera donc de plus en plus important au fur et à mesure que les villes se développent et que les sols s'imperméabilisent, si on ne repense pas de façon plus globale la place de l'eau dans la ville, en gérant cette eau au plus près de son point de chute.

Le gestionnaire du service dispose de différents leviers pour limiter les effets du ruissellement (débordements de réseaux et impacts sur le trafic, bâti, activités économiques... et impacts de la pollution du ruissellement urbain sur les milieux aquatiques), donc les dépenses nécessaires.

Il dispose aussi de plusieurs solutions pour faire financer par les aménageurs et propriétaires certains équipements en

domaine privé qui peuvent avoir un impact direct sur le ralentissement de la concentration des eaux. Dans le même esprit, les services de voirie ou d'espaces verts des collectivités peuvent être impliqués dans la gestion des eaux pluviales et ce à travers :

► **des actions réglementaires telles que :**

- le règlement du service et du zonage pluvial qui impliquent plus ou moins les propriétaires privés, constructeurs et aménageurs dans la mise en place des dispositifs d'infiltration de régulation ou de réutilisation des eaux de pluie et de dépollution du ruissellement ;
- des règles d'urbanisme des PLU définissant l'espace urbain et les exigences de densité, de perméabilité des surfaces d'allées, terrasses et parkings, mais aussi l'emprise d'éléments du bâti tels les sous-sols ou les caractéristiques de toitures afin que celles-ci puissent être végétalisées ou stockantes.

► **un travail transversal nécessaire pour concevoir une ville durable qui intègre le grand cycle de l'eau dans sa conception. Il peut alors s'agir :**

- d'espaces publics « perméables » tels que les voiries ou les équipements publics comme les cours d'école ;
- de conception des bâtiments pour disposer de toitures végétales ou stockantes ;
- d'espaces permettant de partager les usages de l'eau avec les usages récréatifs (espaces multi-usages) tels que les parcs ou places permettant d'infiltrer de réguler ;
- d'utiliser l'eau pour des plans d'eau paysagers qui ont aussi la capacité de rafraîchir la ville, en matière d'investissement.

Plus on implique le maître de l'ouvrage et les propriétaires privés dans la gestion de l'eau de pluie à la source sur des espaces privatifs, dont l'emprise est souvent comprise entre 50 et 75% de l'espace urbain, moins ces espaces privatifs génèrent de flux, et moins le gestionnaire aura à dimensionner ses infrastructures ; ce qui limite donc les besoins financiers.

Outre l'effet sur le coût des investissements et les coûts d'exploitation du service rendu sur la gestion des eaux pluviales urbaines, cette gestion intégrée génère des bénéfices au-delà de la gestion patrimoniale des réseaux d'eau pluviale, en particulier sur la recharge des nappes souvent déficientes aujourd'hui, sur la génération de fraîcheur dans la ville, ou sur la consommation en eau potable lorsque l'on réutilise de l'eau de pluie pour l'arrosage notamment.

Dans ce contexte, le gestionnaire (autorité organisatrice et opérateurs) n'est plus le seul intervenant pour maîtriser le coût du service. Sont également impliqués les acteurs de l'urbanisme et de la construction intervenant sur les espaces urbains nouveaux ou les restructurations urbaines. Pour influencer sur le coût du service il doit travailler avec les acteurs de l'urbanisme, de la voirie, des espaces verts ou des bâtiments publics des communes ou des EPCI à fiscalité propre.

En matière de fonctionnement, cette rationalisation va jusqu'au partage des coûts d'entretien pour tous les espaces de partages des usages (espaces verts, places et voirie). Par exemple pour des bassins tampons engazonnés ou des noues, l'entretien pourra être réalisé par le service des espaces verts.

6.2

Spécificités des réseaux unitaires

Dans certains vieux centres et/ou dans certaines régions, ce sont les mêmes ouvrages qui assurent l'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales urbaines. Cette spécificité est liée au fait que le concept hygiéniste du XIX^e siècle préconisait de collecter et d'évacuer toutes les eaux urbaines dans des réseaux enterrés pour les rejeter en dehors de la ville dans un souci de salubrité. Cela nécessite un surdimensionnement des ouvrages et intègre la gestion des surverses de temps de pluie (déversoirs d'orages) et la dépollution par l'épuration des eaux unitaires.

Ces systèmes impliquent un financement mixte abondé par la redevance via la facture d'eau, d'une part, et par une contribution du budget général couverte par l'impôt, d'autre part. Ils nécessitent une comptabilité analytique détaillée pour affecter les dépenses propres à chacun des services. Dans de nombreux cas, on observe des dispositifs mixtes (unitaires dans les vieux centres et séparatifs dans les quartiers récents).

6.3

Patrimoine et prestations à financer par le gestionnaire du service des eaux pluviales urbaines

L'article R. 2226-1 du CGCT précise que la collectivité compétente définit les éléments constitutifs du système de gestion en distinguant le réseau unitaire du réseau séparatif. La collectivité assure la création, l'exploitation, l'entretien, le renouvellement et l'extension de ces installations et ouvrages ainsi que le contrôle des dispositifs évitant ou limitant le déversement des eaux pluviales dans ces ouvrages publics.

Pour les infrastructures, il s'agit :

- 1) Des réseaux, équipements électromécaniques de pompage ou de dépollution, chambres à sable, déshuileurs, vannes, chaussées réservoirs, SAUL (Structure Alvéolaire Ultra Légère), bassins de rétention ou d'infiltration enterrés ou à ciel ouvert, fossés...
- 2) Des ouvrages alternatifs à usage mixte sur l'espaces public : bassins paysagers, noues paysagères...

Pour les services il s'agit :

- ▶ des opérations de curage des réseaux, avaloirs, chambres à sable ou de vidange des dépollueurs et déshuileurs ;
- ▶ les réhabilitations ponctuelles et changements de pièces accessoires ;
- ▶ de l'entretien des équipements électromécaniques et contrôles de sécurité ;
- ▶ des inspections ITV et diagnostics divers, inventaires et suivi des rejets EP dans le milieu ;
- ▶ des outils d'inventaire et de gestion patrimoniale des ouvrages (SIG, GMAO) ;
- ▶ l'élaboration et les mises à jour des règlements, zonages pluviaux et schémas directeurs ;
- ▶ des enquêtes de contrôle des branchements et installations privatives et conseil techniques aux usagers, en particulier à travers l'accompagnements en phase permis de construire qui est un vecteur important pour décliner la rétention à la source ;
- ▶ la communication de sensibilisation aux techniques alternatives.

6.4

Sources de financement du service des eaux pluviales urbaines



Eurométropole de Strasbourg

Comme précisé en introduction de ce chapitre (cf. paragraphe 4.1) ce service public administratif relevant des communes est défini par l'article L 2333-97 section XV du CGCT et est alimenté par la fiscalité.

Un projet de décret relatif au service public des eaux pluviales urbaines a été mis en consultation début 2015. Il confirme et définit le service public des eaux pluviales urbaines en le dissociant de la taxe qui a été supprimée.

Le budget des eaux pluviales urbaines est soumis à l'instruction comptable M49, applicable aux services publics d'assainissement et de distribution d'eau potable. Il est alimenté par un virement du budget général vers ce budget annexe.

Les taxes liées à l'urbanisme consistent en un autre vecteur. Sur ce point, les modalités de financement des infrastructures d'eaux pluviales ont été fortement modifiées depuis la réforme du 29 décembre 2010 qui a remanié en profondeur les prélèvements fiscaux propres à l'urbanisme local en les fusionnant en une taxe unique, la taxe d'aménagement (TA). Cette réforme répondait aux constats de complexité du système due à la multiplicité des taxes et de l'inefficience provenant des financements croisés de l'ancien système.

Fin 2014, la taxe sur les eaux pluviales urbaines est supprimée par la loi de finances 2015, tout comme la participation voirie réseaux (PVR) abrogée par la loi de finance rectificative 2014 du 29 décembre 2014.

La mise en place des techniques alternatives et des espaces multi-usages augmente les interactions de la gestion des eaux pluviales avec d'autres services urbains, ce qui permet de partager les charges mais rend plus complexes les modalités de son financement et de son entretien (assainissement des eaux usées, voiries, espaces verts, aménagement).

La contribution municipale aux eaux pluviales ou contribution pour la gestion des eaux

Lorsqu'une commune assure le service, elle fixe une contribution municipale aux eaux pluviales financée par le budget M14, qui alimente le budget M49.

La dépense figure au budget général M14 : article 658 / 811 (Charges diverses de gestion/eaux pluviales) et en recettes au Budget assainissement M49 : article 7063 (Contribution de la commune/eaux pluviales).

Cette contribution municipale aux eaux pluviales est aujourd'hui le principal vecteur de financement pour les collectivités. La circulaire interministérielle intérieur/budget n°78-545 du 12 décembre 1978 fixe des fourchettes de participation en fonction du type de réseaux :

a) type unitaire (partiellement ou totalement) :

- 20 à 35% des charges de fonctionnement du réseau ;
- 30 à 50% des charges d'amortissement technique et intérêts des emprunts ;

b) type séparatif :

- 10% des charges de fonctionnement du réseau, amortissement technique et intérêts des emprunts exclus si la gestion et l'entretien de celui-ci est assuré par les agents de l'assainissement.

Lorsque les EPCI et syndicats exercent la compétence pour les communes membres, l'assemblée fixe le niveau de cette contribution pour l'ensemble du territoire intercommunal. Son assiette peut être assise sur des critères divers, le plus souvent la population de chacune des communes. Elle peut être budgétisée ou fiscalisée dans le cas des syndicats mixtes fermés.

Dans ce cas, elle est répartie sur les quatre taxes (la taxe foncière sur les propriétés bâties, la taxe foncière sur les propriétés non bâties, la taxe d'habitation et la contribution économique territoriale (CET) qui a remplacé la taxe professionnelle). Cette contribution est parfois regroupée avec la contribution relative à la gestion des eaux destinée à la gestion des cours d'eau, des inondations et du ruissellement. Dans ce cas, seule la partie concernant le ruissellement des eaux pluviales urbaines abonde le budget annexe M49. Notons qu'il n'existe pas de règle précise quant au financement des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales (conception, entretien, remplacement).

La taxe d'aménagement

Dans le cadre d'urbanisations nouvelles, différents dispositifs ont permis de financer les investissements destinés à adapter les infrastructures pour les eaux pluviales. La réforme du 29 décembre 2010 a modifié en profondeur les prélèvements fiscaux propres à l'urbanisme local en les fusionnant en une taxe unique, la taxe d'aménagement (TA) et en créant le versement pour sous-densité (VSD) qui se substitue au versement pour dépassement légal de densité (VDLD). Cette réforme répond aux constats :

- de la complexité du système due à la multiplicité des taxes ;
- de l'inefficience provenant des financements croisés de l'ancien système.

À compter du 1^{er} janvier 2015, la TA (taxe d'aménagement) remplace entre autre la participation pour voirie et réseaux (PVR) et la taxe locale d'équipement (TLE). Elle est issue de la réforme du 29 décembre 2010, entrée en vigueur le 1^{er} mars 2012, et définie dans le code de l'urbanisme à l'article L331-2.

Elle peut être instaurée par les EPCI à fiscalité propre (communauté de communes, communauté d'agglomération, communauté urbaine et métropole) et les syndicats mixtes, compétents en matière de PLU, sur délibération, en lieu et place de leurs communes membres et avec l'accord de celles-ci à la majorité qualifiée (CGCT L.5211 5). Les modalités sont précisées en détail sur service-public.fr. On peut citer les points les plus importants :

- La taxe d'aménagement s'applique lors du dépôt d'un permis de construire ou d'une déclaration préalable de travaux. La taxe doit être payée en deux fractions égales au 12^e mois puis au 24^e mois après la délivrance du permis. Si son montant est inférieur à 1 500 €, elle n'est payée qu'en une seule fois.
- L'assiette de la taxe d'aménagement est composée de la valeur de la surface de construction et de la valeur des aménagements et installations. Le montant de la taxe est calculé selon la formule suivante :

Montant de la taxe = Surface taxable (construction ou aménagement) × **Valeur forfaitaire** (sauf valeur fixe pour certains aménagements) × **Taux fixé** (par la collectivité)

- ▶ les valeurs forfaitaires sont actualisées chaque année en fonction de l'indice du coût de la construction (ICC). Les valeurs au m² sont en 2015 de 705 € en France métropolitaine, majorées à 799 € en Île-de-France ;
- ▶ le taux de la taxe d'aménagement est voté par la collectivité locale pour la part qui la concerne.

Le taux de la **part communale** se situe entre 1% et 5%, porté jusqu'à 20% dans certains secteurs (travaux substantiels de voirie ou de réseaux, par exemple). Le taux peut varier selon les secteurs du territoire de la commune.

Le taux de la **part départementale** est unique et ne peut pas dépasser 2,5%. Pour la part régionale en Île-de-France uniquement, le taux ne peut pas excéder 1%. Le chiffre peut être différent d'un département à l'autre au sein d'une même région.

Le fonds de compensation de la taxe sur la valeur ajoutée (FCTVA)

Il s'agit d'un prélèvement sur les recettes de l'Etat qui constitue la principale aide de l'Etat aux collectivités territoriales en matière d'investissement. Il permet de percevoir une partie de la TVA des investissements en matière d'infrastructures « eaux pluviales ».

Son taux, qui est fixé par l'article L. 1615-6 du CGCT, est de 15,761% pour les dépenses éligibles réalisées à compter du 1^{er} janvier 2014. Il est perçu, entre autres, par les collectivités assurant le service des eaux pluviales urbaines à l'année N+2, ou N+ 1 (anticipé) pour les collectivités ayant souscrites au plan de relance et qui ont respecté leur engagement conventionnel à réaliser des dépenses réelles d'équipement (en 2009 ou 2010).

La loi du 16 décembre 2010 fait bénéficier du mécanisme de versement anticipé du FCTVA les communes membres d'EPCI qui appliquent le régime prévu à l'article L. 5211-28-2 du CGCT.

L'emprunt

Dans le cadre du X^e programme (2013-2018), les prêts à taux zéro des Agences de l'eau pour la dépollution des pluies courantes et la des-imperméabilisation peuvent accompagner les subventions.

En ce qui concerne les eaux pluviales la BEI (Banque Européenne d'Investissement), premier bailleur de fonds du secteur de l'eau à l'échelle mondiale (15 milliards d'€ entre 2008 et 2012 aux maîtres de l'ouvrage des pays de l'UE), propose une autre solution de financement : elle accorde des prêts sur les projets d'infrastructures de gestion des eaux pluviales dans la thématique « viabilité environnementale » sur des durées de 25 à 30 ans. Ils sont contractés par des établissements bancaires « classiques » à des taux avantageux, sauf pour les projets majeurs où la BEI intervient directement.

Les subventions

Il est à noter qu'il n'y a pas d'aide pour le renouvellement du patrimoine des réseaux EP mais uniquement pour les projets mettant en œuvre des techniques alternatives ou la dépollution des pluies courantes. Régions et Départements complètent souvent ces aides des agences en imposant parfois des éco-conditions.

Le remboursement de certains travaux ou prestations

D'autres recettes peuvent abonder les budgets consacrés aux eaux pluviales, selon les délibérations des collectivités assurant le service :

- ▶ branchements sur réseau d'eaux pluviales ;
- ▶ enquêtes sur les installations privatives ;
- ▶ frais engagés dans le cadre d'une pollution par le gestionnaire du service (principe pollueur/payeur) ;
- ▶ conventions entre différents niveaux de collectivités.

Vision intégrée de la gestion patrimoniale



Ce paragraphe a pour but de relier ce chapitre au chapitre 3 de ce guide qui décrit l'ensemble de la démarche de gestion patrimoniale, notamment sur la question de la définition des besoins de réhabilitation reliée ici à la détermination des coûts et à la définition des moyens financiers. Ainsi, dans le chapitre 3 sont décrites les démarches conduisant à la définition des besoins de réhabilitation, avec plusieurs échelles temporelles :

► **court terme, annuelle : programmes annuels de travaux de réhabilitation (PAR).**

La liste des tronçons à réhabiliter est obtenue via des méthodes multicritères ou des outils de priorisation qui tiennent compte :

- de l'état du tronçon évalué, suite à une ITV et caractérisé par une note par exemple ;
- de la vulnérabilité de son environnement humain et naturel s'il venait à dysfonctionner ;
- des pratiques ou difficultés d'exploitation ;
- d'autres programmes de travaux ;

► **long terme, pluriannuelle : besoins pluriannuels de réhabilitation (BPR).**

Ils sont évalués à partir de modèles de prédiction de l'état de santé. Chaque tronçon a un état de santé estimé à la date N, caractérisé par une note. Les méthodes de prédiction utilisées, tenant compte également des tronçons non inspectés ou non investigués dont l'état n'a pas été évalué, sont basées sur des fonctions de survie et/ou d'échantillonnage. Les notes estimées sont obtenues à partir d'une évaluation initiale de l'état de santé du patrimoine et de son évolution prédite dans le temps ;

► **moyen terme, Programme Pluriannuel Investissement (PPI) Travaux.**

En associant les coûts de réhabilitation aux besoins pluriannuels identifiés (par exemple dans les 5 ans ou entre 5 et 10 ans), on obtient les PPI travaux à moyen terme. Il est donc possible de déterminer l'enveloppe budgétaire nécessaire pour réaliser les travaux techniquement pertinents.

La question du financement des besoins se pose désormais : de quels moyens dispose-t-on ou veut-on disposer ? Trois aspects doivent être considérés :

- Les coûts de renouvellement ou de réhabilitation à prendre en compte et les coûts d'exploitation qui pourraient être évités ;
- L'approche budgétaire et financière à court terme pour définir les moyens de financement disponibles ;
- L'approche financière stratégique à long terme qui permettra de satisfaire les besoins de financement futurs.

7.1

Coûts de renouvellement ou de réhabilitation et limitation des coûts d'exploitation

La connaissance et l'évaluation des coûts de réhabilitation et d'exploitation permettent d'estimer les coûts des programmes annuels de travaux de réhabilitation (PAR). Cela permet également de refléter la performance de la politique de maintenance et d'exploitation et de la politique de gestion patrimoniale dans son ensemble, avec notamment l'arbitrage entre d'une part les travaux de réhabilitation et d'autre part les tâches de maintenance et de surveillance.

On peut également, si on a une connaissance fine des coûts d'exploitation et de maintenance, estimer les économies (traitements de réclamations, surveillance renforcée...) qui seront obtenues quand les travaux de réhabilitation auront été réalisés : nous sommes dans l'approche court terme. Ces coûts permettent également d'évaluer les besoins en termes de budget à long terme correspondant au BPR travaux et de donner une évaluation des besoins nécessaires, à moyen terme, pour réaliser le PPI travaux.

7.2

Approche budgétaire et financière à court terme

Pour financer les travaux, on peut se baser sur la situation financière actuelle de l'autorité organisatrice. C'est une approche à court terme qui traduit l'équilibre du moment d'un service entre sa politique de réhabilitation et sa politique d'exploitation dont les imprévus et les événements survenus sur le réseau et pour lesquels il a fallu intervenir de façon curative. Cette situation financière fait le lien avec la part assainissement de la facture d'eau retenue mais également avec les choix en matière d'autofinancement et de recours à l'emprunt.

7.3

Approche financière stratégique à long terme

Cette démarche est insuffisante pour financer la réhabilitation de l'ensemble des infrastructures. Il est nécessaire d'aller plus loin et d'utiliser, d'une part, les approches de planification long terme présentées au chapitre 3 pour prédire la détérioration du réseau et qui définissent alors les besoins pluriannuels de renouvellement (BPR). D'autre part, il est nécessaire de définir une stratégie financière durable et équitable qui permette de mettre en adéquation les besoins pluriannuels de financement (BPF) avec les BPR. L'ajustement de ces besoins aboutira au plan stratégique de renouvellement (PSR). Cette démarche tiendra compte de l'acceptabilité de la part assainissement de la facture d'eau, de l'équité intergénérationnelle et qui détermine les modes de financement (autofinancement ou emprunt) en ajustant au mieux la durée d'amortissement. La projection des différents scénarios techniques (BPR) et financiers (BPF) peut entraîner un échelonnement dans le temps qui peut être différent de celui des PPI travaux. Ce décalage peut engendrer la nécessité de lissage des besoins financiers et donc des travaux réalisables pour une année donnée au sein du Plan Stratégique Réhabilitation (PSR). Il sera nécessaire de faire des allers retours entre l'approche technique de détermination des tronçons prioritaires pour la réhabilitation (BPR) en fonction de leur état de santé ou de service et les arbitrages financiers (BPF).

Le choix final prendra en considération les gains en termes de coûts financiers et d'échelonnement des dépenses et les éventuels coûts ou surcoûts d'exploitations liés à une réhabilitation différée ou en cas de réhabilitation anticipée. L'ensemble de ces arbitrages permettra de déterminer le PPI (par exemple dans les 5 ans ou entre 5 et 10 ans). Ces approches réalisées aux différentes échelles de temps sont imbriquées, les approches long terme donnent une vue sur plusieurs décennies, l'analyse sur les échelles de temps plus courtes permet d'avoir un niveau d'information supérieur et d'affiner la démarche, l'aller-retour entre approches techniques et financières et approches court et long termes pour définir le **PPI (plan pluriannuel d'investissement) à moyen terme** constitue ce que nous avons appelé un plan stratégique de réhabilitation.

Il est alors possible de définir les notions suivantes :

- ▶ **le plan pluriannuel travaux** (PPI-travaux) est le résultat de la démarche technique de définition des besoins de travaux à moyen terme. On garde le vocable « Programme Pluriannuel de travaux » qui est celui qui est couramment utilisé ;
- ▶ **le plan pluriannuel de financement** (PPI-financement) est l'adaptation de la capacité de financement aux besoins définis dans le PPI Travaux.

L'aller-retour PPI-travaux et PPI-financement permet la définition du **plan pluriannuel d'investissements (PPI)**.

La déclinaison du PPI à court terme (1 ou 2 ans) se fait au travers des **programmes annuels de travaux** (d'investigation, de contrôle) qui sont réajustés annuellement.

À long terme, l'approche technique basée sur des prédictions de vieillissement définit les **besoins pluriannuels de réhabilitations (BPR)** qui croisés avec l'approche de financement durable et équitable définissent les besoins pluriannuels de financement (BPF).

BPR et BPF permettent d'écrire un **plan stratégique de réhabilitation (PSR)**.

La figure 25 présente les imbrications sur les trois échelles de temps définies précédemment des approches technique (chapitre 3), budgétaire et financière. Ces différentes approches sont en effet liées par la détermination des coûts de réhabilitation, d’investigation ou de maintenance. Il s’agit d’un schéma simplifié, le schéma détaillé et son explication sont présents en p. 130 à 132.

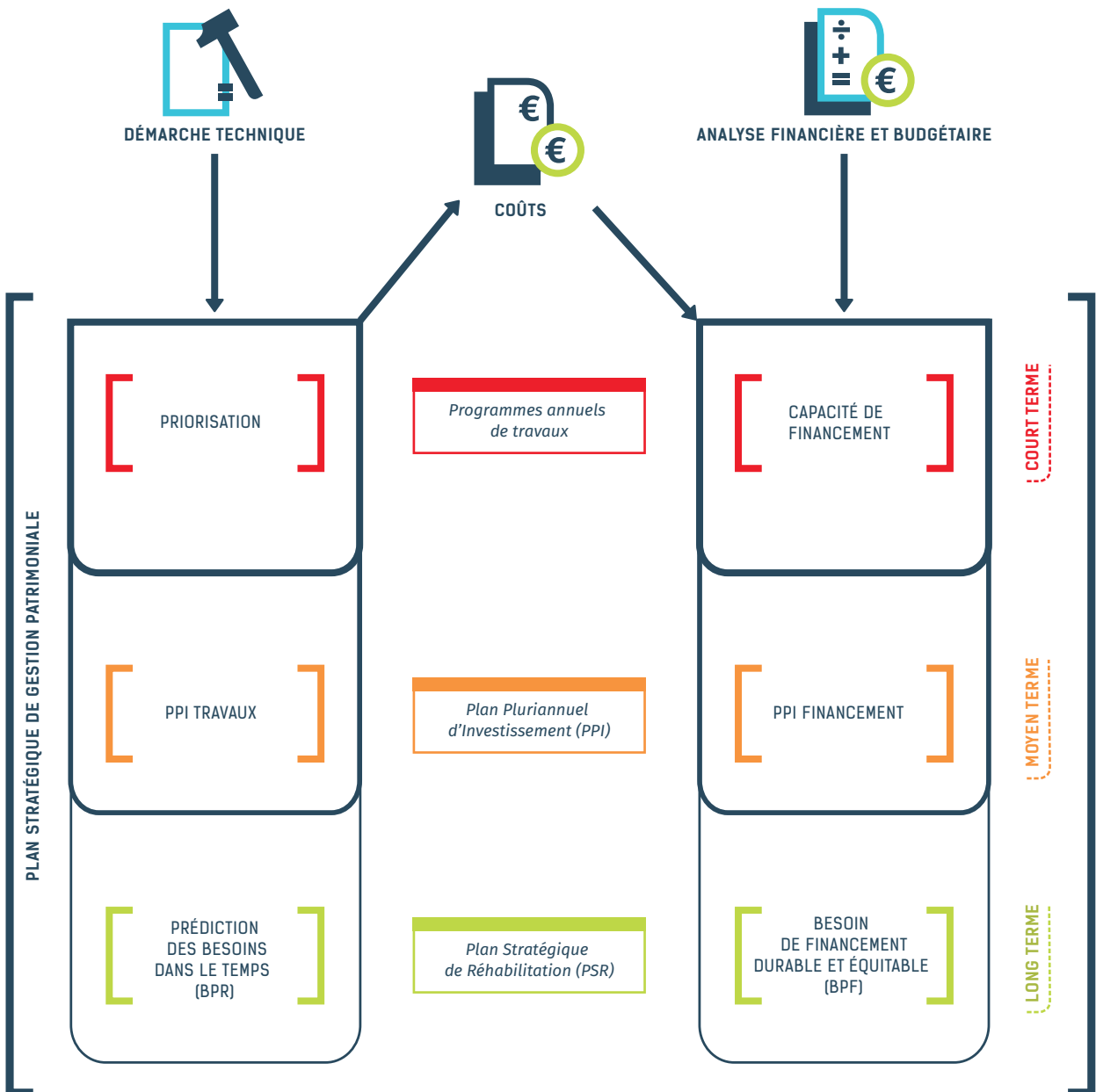


Figure 25

Lien démarche technique et démarche financière sur les 3 échelles de temps

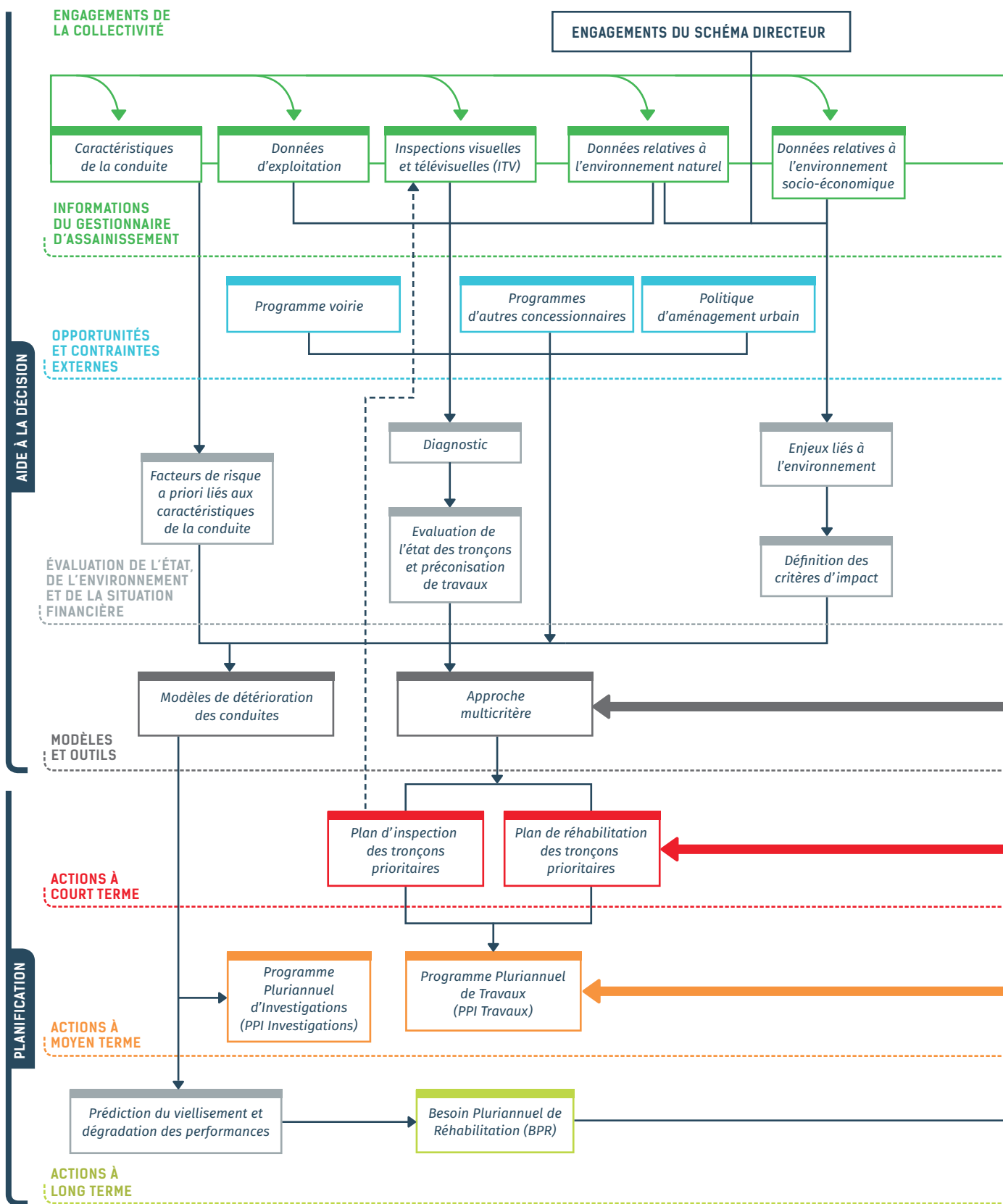
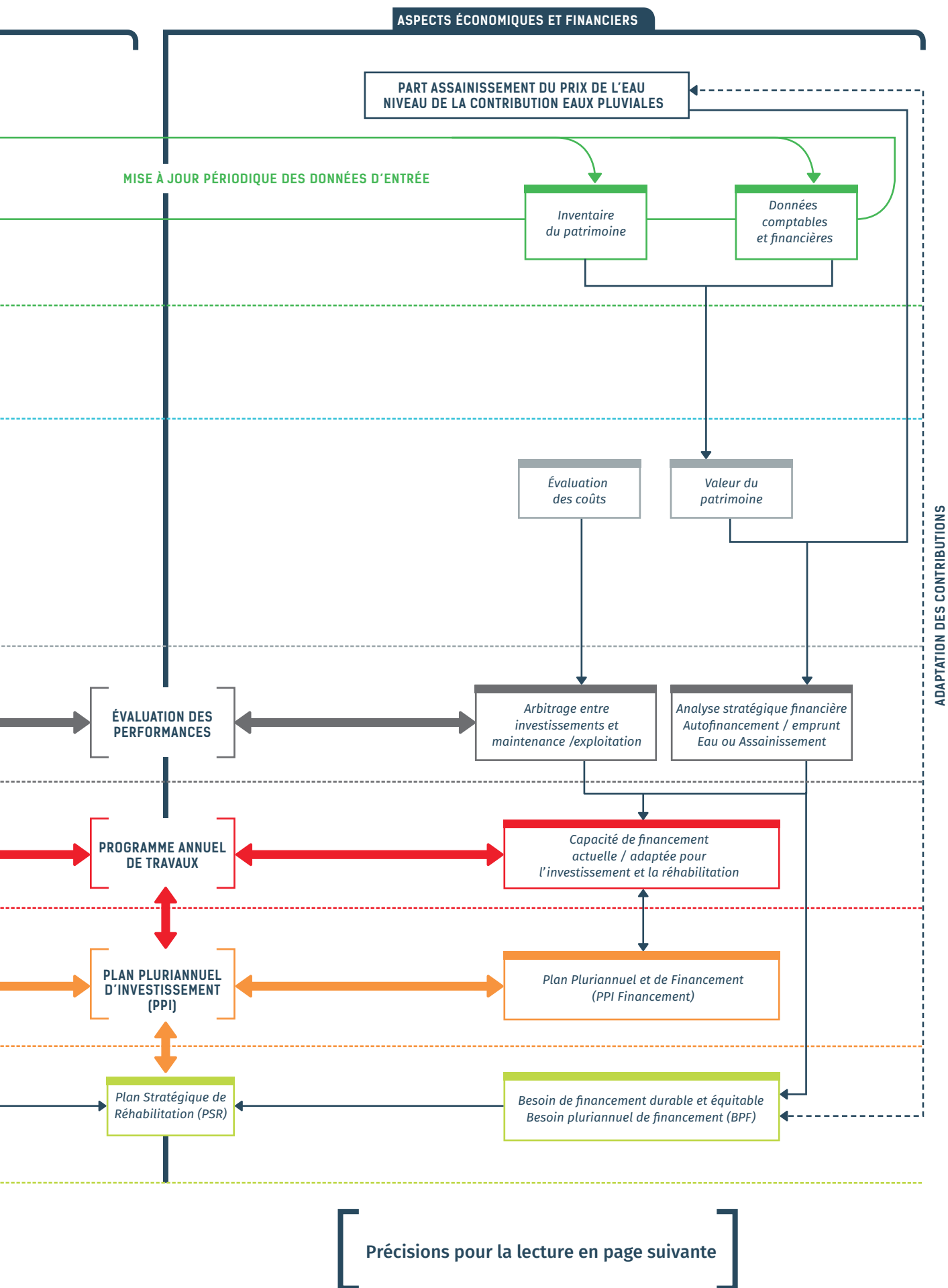


Figure 26 Étapes et enjeux de la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement





Le schéma en page précédente (figure 26) détaille à gauche l'approche technique et à droite l'approche économique et financière et fait le lien avec le schéma simplifié (figure 25).

Au centre, sont présentés les trois niveaux de programmation/planification :

- ▶ le programme annuel de travaux de réhabilitation (PAR) ;
- ▶ le plan pluriannuel d'investissement (PPI) ;
- ▶ le plan stratégique de réhabilitation (PSR).

La zone verte reprend les informations nécessaires aux différentes analyses, pour arriver en intégrant également les engagements du schéma directeur (en jaune et les contraintes d'autres programmes de travaux - voirie, autres réseaux, aménagement urbain... - (en bleu) et ceci pour le court ou le long terme, aux approches de priorisations aboutissant au PPI travaux et aux approches long terme aboutissant aux besoins pluriannuels de réhabilitation BPR sur la gauche pour l'approche technique.

À droite, l'approche économique et financière s'appuie sur les données d'inventaires et les données comptables et financières pour décliner l'analyse financière actuelle et l'étude stratégies de financement nécessaires pour définir le PPI financement mais également pour les approches long terme permettant de définir les besoins de financement durable et équitable BPF et ceci en faisant le lien avec les incidences sur la part assainissement de la facture d'eau (en haut en jaune).

Les lignes intermédiaires grisées détaillent les étapes d'évaluation de l'état des conduites, de la vulnérabilité de l'environnement et de la situation financière et (gris foncé) les outils utilisés permettant de faire le lien entre performance technique et performance économique.

Les différentes flèches horizontales montrent les points d'interaction entre les approches techniques et les approches économiques et financières, les flèches verticales montrent les interactions entre les différentes échelles de temps pour finaliser le PPI.

L'intérêt du croisement des approches techniques et financières moyen et long termes peut être illustré par plusieurs exemples.

La notion de stratégie glissée permet d'étudier à partir des besoins de réhabilitation d'un patrimoine donné, différentes stratégies de financement en mesurant l'incidence sur l'évolution du prix du service et le coût de financement. Une approche par glissement dans le temps permet d'ajuster les besoins de réalisation de travaux et de financement à différentes échelles temporelles afin d'approcher une politique optimale et cohérente de gestion patrimoniale au sein d'une stratégie de long terme. La figure 27 illustre cette démarche.

Dans cet exemple, les BPR sont représentés par la courbe bleue claire, les BPF pourraient être la droite violette si on choisit un financement identique intergénérationnel et le résultat de l'imbrication des deux donnerait le PSR. La déclinaison à moyen terme se fait sur les premières années pour définir le PPI et le niveau de la part assainissement de la facture d'eau.

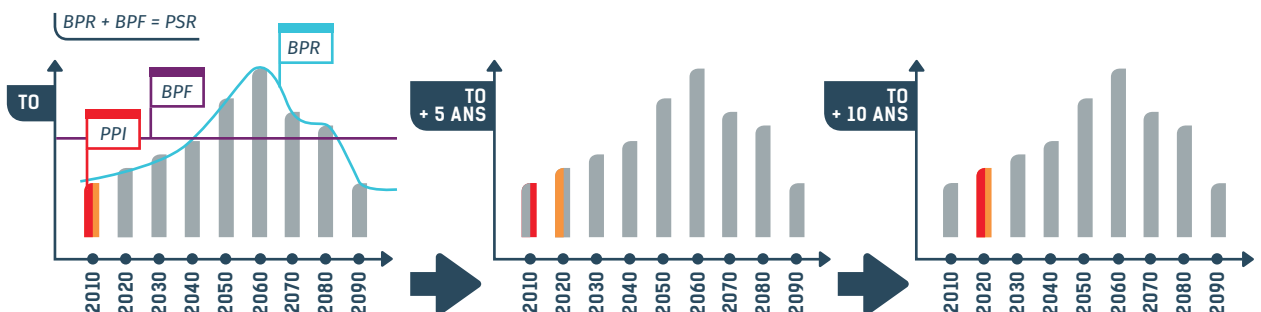
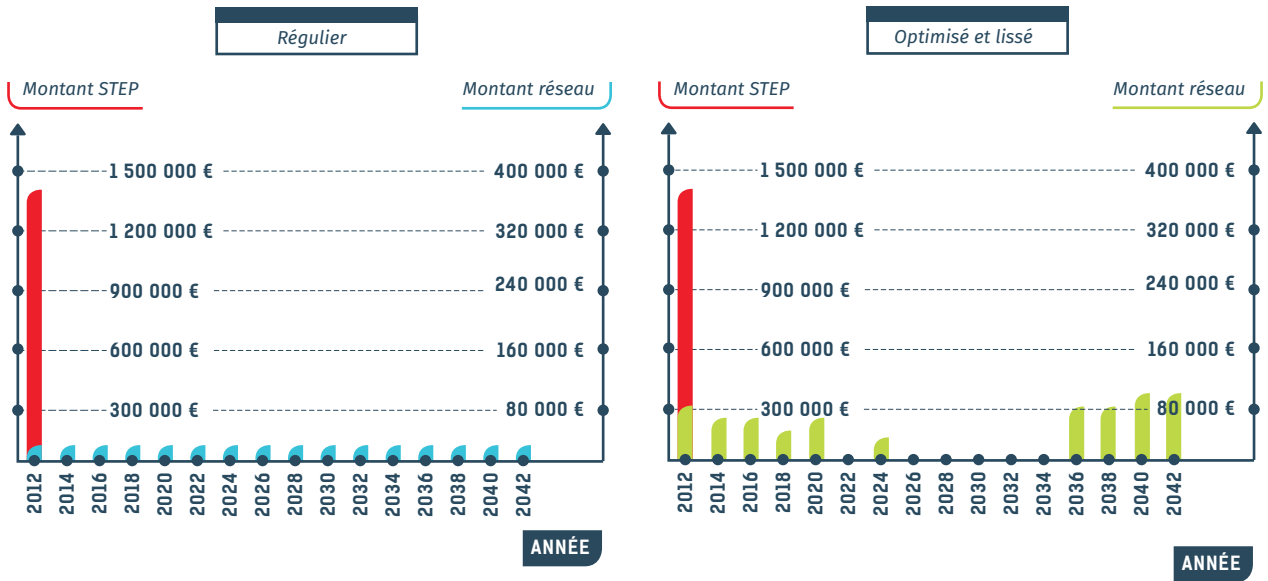


Figure 27 Schéma de principe de la stratégie glissée

La prise en compte des scénarii de réhabilitation et des stratégies de financement montre que (MARLANGEON et al., 2014) :

- ▶ la construction d'un programme de réhabilitation reposant sur l'analyse de l'état permet de rationaliser la détermination des besoins (réhabiliter les tronçons les plus à risque) ;
- ▶ la mise en place d'une gestion financière basée sur l'autofinancement et sur une politique tarifaire adaptée permet le lissage et la maîtrise du prix (réhabiliter en maîtrisant la part assainissement de la facture d'eau avec une vision moyen long terme).

Techniques de réhabilitation



Stratégie de financement

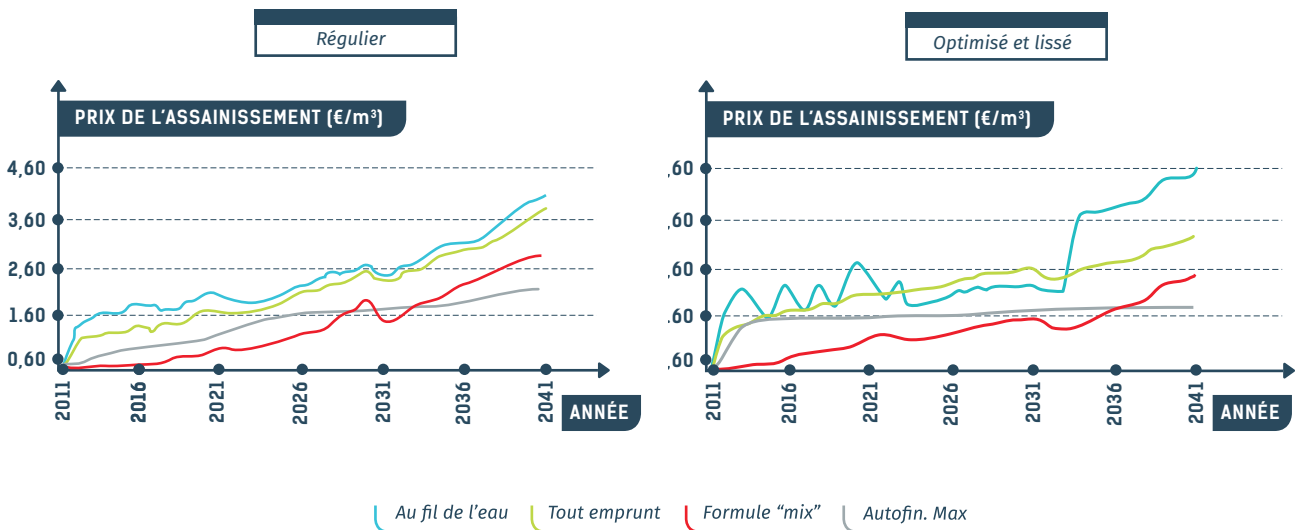


Figure 28 Scenarii techniques et stratégies de financement

MARLANGEON et al. 2014

- Le témoignage de plusieurs collectivités a été recueilli sur des thématiques suivantes :
- ▶ informations générales de la collectivité ;
 - ▶ mise en œuvre de la gestion patrimoniale ;
 - ▶ résultats de la politique de gestion patrimoniale ;
 - ▶ éléments financiers ;
 - ▶ préconisations pour une bonne gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement.



Quelques exemples sont présentés en fiches **retours d'expériences** p. 208 à 225

8.



Conclusion

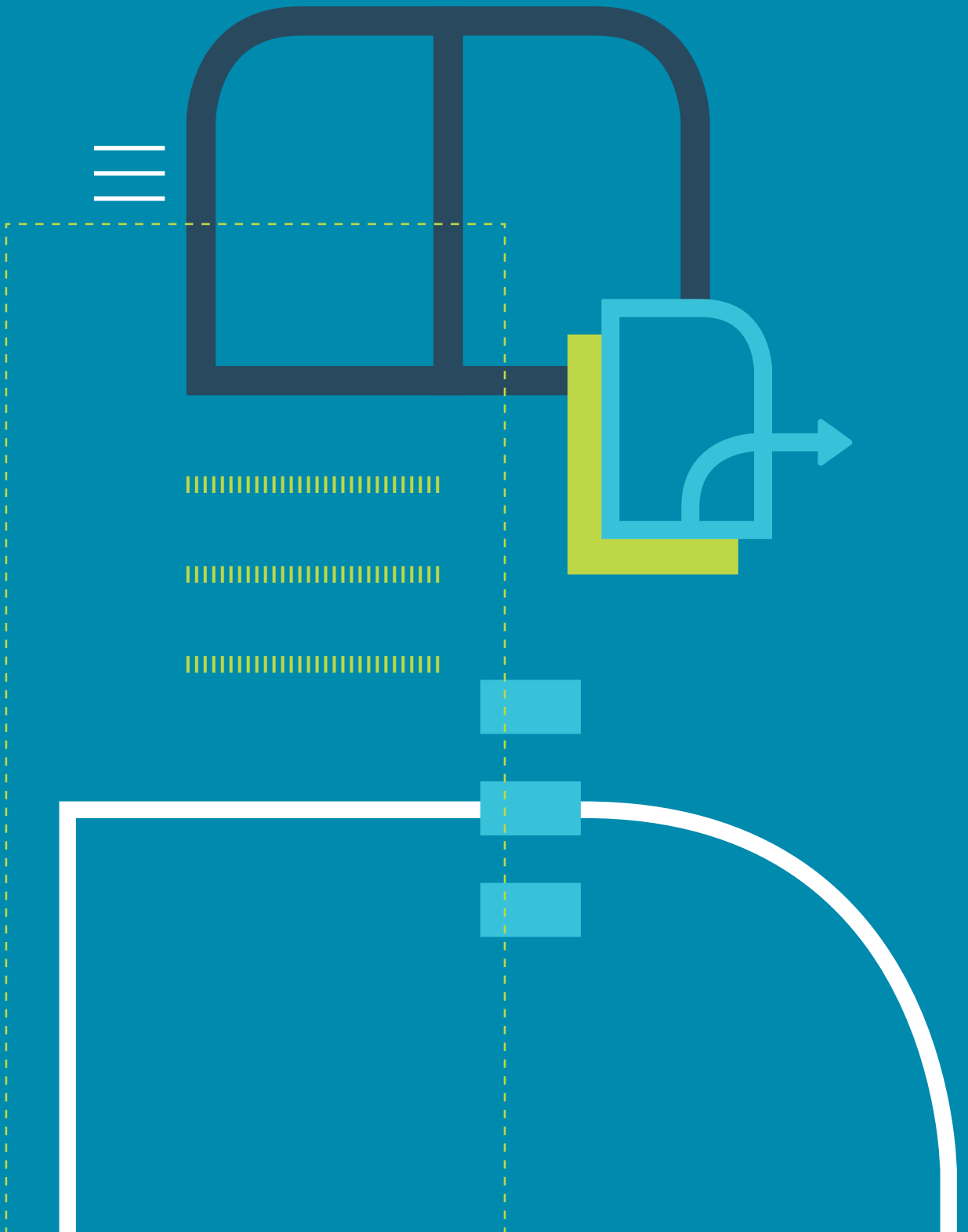
Dans ce chapitre, nous avons fait le lien entre les **besoins de travaux** de réhabilitation ou d'investigation/surveillance définis dans le chapitre 3, à court terme au travers des approches de priorisation et à long terme à partir des outils de prédiction - et les **besoins de financement** au travers de l'approche court et long termes pour arriver au PPI.

Les besoins de travaux traduisent l'état des infrastructures, les pratiques d'exploitation et de maintenance, de performance et de pilotage du service rendu mais également avec les contraintes réglementaires et les spécificités locales et conduisent à la notion de **PPI travaux**.

Les outils de prédiction permettent une détermination de besoin de réhabilitation à long terme.

Ces besoins de travaux, traduits selon les différents coûts et combinés à la situation financière, permettent d'envisager les moyens financiers, disponibles ou à adapter en lien les choix de stratégie financière sur la part assainissement de la facture d'eau, pour définir **une première version du PPI**, qui, si on y adjoint une réflexion sur un financement durable et équitable, permet d'avoir également une vision à long terme du financement.







DESCRIPTIF DES AUTRES OUVRAGES

1. Localisation des ouvrages
2. Données patrimoniales
3. Mise à jour des données de l'inventaire patrimonial

138

138

140



Une donnée utile est une donnée à jour

Nota : le présent ouvrage n'intègre pas les systèmes de traitement d'assainissement (STEP, lagunage...) ni les techniques alternatives à la gestion des eaux pluviales (noues, tranchées drainantes...), mais la présente démarche peut tout à fait y être retranscrite.

La connaissance détaillée d'un réseau d'assainissement doit concerner l'ensemble de la chaîne collecte/transport/traitement. Ainsi, il est primordial d'identifier et de décrire tous les ouvrages particuliers du système. Le support des informations peut prendre la forme de plans, de schémas, de synoptiques, de données stockées dans une base de données ou un tableur et peut bien entendu les combiner, l'essentiel étant que les informations soient aisément accessibles et explicites pour les utilisateurs. L'objectif est ainsi de conserver ces données dans un système d'information structuré.

La Commission de Validation des données pour l'information spatialisée (COVADIS) a présenté un projet de normalisation en date du 28 mai 2015 permettant d'uniformiser la structuration des bases de données. Pour plus de renseignements, il est possible de consulter le projet sur leur site internet : geoinformations.developpement-durable.gouv.fr/la-covadis-r425.html

Toutes sortes de données peuvent être enregistrées, mais pour en garantir la mise à jour, il importe que le support de stockage soit adapté à l'utilisation. On distinguera ainsi les données de l'inventaire patrimonial et celles relevant de l'exploitation régulière des ouvrages, ces dernières trouvant prioritairement leurs places dans un outil de gestion de GMAO.

1.



Localisation des ouvrages

Tout comme le réseau, les ouvrages particuliers doivent être localisés le plus précisément possible. Un plan papier à l'échelle comprise entre le plan cadastral et le 1/25 000^e permet d'obtenir un niveau de détail suffisant. Il semble intéressant d'y renseigner les données fonctionnelles importantes comme le type d'équipement, son numéro d'inventaire, le type d'effluent et les caractéristiques principales (date de mise en service, données de dimensionnement...).

Pour les données altimétriques, on veillera à être particulièrement attentif notamment dans les zones où cohabitent (ou ont cohabités) plusieurs systèmes de nivellement (NGF, NN, et globalement, aux frontières de la France) ou lorsque les cotes absolues peuvent être confondues avec les cotes relatives (altitudes proches de la cote 100 en général).

2.



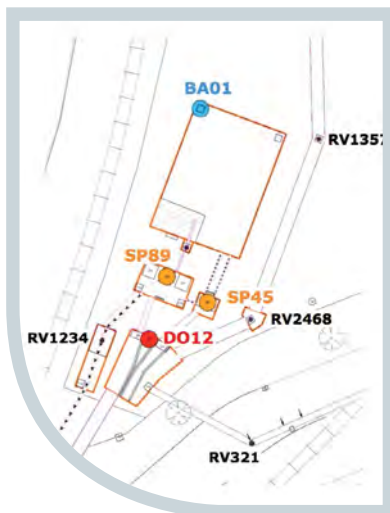
Données patrimoniales

Les données patrimoniales d'un ouvrage permettent de caractériser la fonction et l'importance de ce dernier. Préalablement à la collecte et l'enregistrement des données, la collectivité devra établir son propre glossaire afin d'assurer une cohérence de l'information.

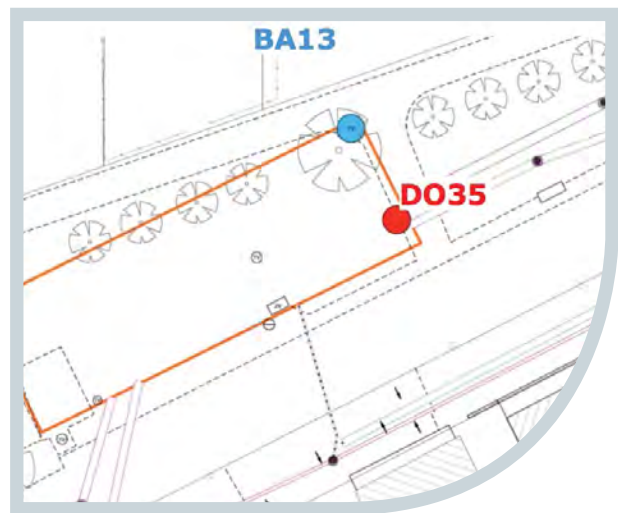
On distingue plusieurs catégories de données.

Les données à caractère général :

- ▶ localisation de l'ouvrage (plan, coordonnées X et Y) ;
- ▶ type d'ouvrage (station de pompage, déversoir d'orage, bassin...) ;
- ▶ numéro d'inventaire ;
- ▶ caractéristiques hydrauliques principales (débit, type d'effluent, volume...) ;
- ▶ description des ouvrages annexes (bâtiment de commande, espaces extérieurs, accès...) ;
- ▶ date de construction et/ou de mise en service ;
- ▶ date de prise en gestion par la collectivité (surtout si elle est différente de la date de construction) ;
- ▶ maître de l'ouvrage et l'exploitant, en particulier s'il y a plusieurs maîtres de l'ouvrage et/ou plusieurs exploitants (secteur délégué, secteur en régie...) ;
- ▶ dans le cas d'implantation en domaine privé, les références des servitudes et conventions de passage (idéalement un lien vers le document, à défaut la date et les références de l'acte) ;
- ▶ en cas de rejet direct, identification du milieu naturel récepteur (nom de la masse d'eau, nom commun du milieu récepteur, police de l'eau...) ;
- ▶ ouvrages associés : selon les pratiques retenues par la collectivité, un même ouvrage peut avoir plusieurs fonctions hydrauliques, elles-mêmes identifiées différemment sur le SIG¹¹ ;



(1 ouvrage = 1 fonctionnalité)



(1 ouvrage = plusieurs fonctionnalités)

Figure 29 Représentation des fonctionnalités des ouvrages dans deux SIG

Eurométropole de Strasbourg

- ▶ recensement et caractéristiques principales des organes de commande (automate, transmetteur, sonde de hauteur dans le regard 123...);
- ▶ recensement des contrats liés à l'ouvrage :
 - références des contrats électrique et téléphonique ;
 - numéro d'appel téléphonique ;
- ▶ historique des travaux lourds.

Il s'agit, en général, de données qui changent pas ou peu dans le temps.

11. Dans les exemples suivants, BA = bassin de stockage, DO = déversoir d'orage (c'est-à-dire, au sens de la collectivité, rejet du réseau unitaire ou d'eaux usées vers le milieu naturel), SP = station de pompage.

Les données de dimensionnement

Elles varient selon le type d'ouvrage, mais répondent toujours aux mêmes problématiques :

- ▶ hypothèses de dimensionnement (incluant ou non les éventuelles zones d'extension futures identifiées au PLU, pluie décennale, impact milieu...).
- Ces données permettront au moment du remplacement du matériel de vérifier la bonne adéquation entre les besoins (qui auront peut-être évolués) et la capacité des installations ;
- ▶ capacités et caractéristiques hydrauliques fines de l'ouvrage (volume, hauteur de crête, débit des pompes...) éventuellement associées à des lois mathématiques de calcul (relation hauteur / débit) ;
- ▶ description géométrique fine de l'ouvrage ;
- ▶ cotes des différentes arrivées et des départs ;

Ces données varient peu dans le temps.

Les données de fonctionnement

Les données de fonctionnement qui apparaissent dans l'inventaire patrimonial des ouvrages ne se substituent pas au suivi d'exploitation et de la maintenance (type GMAO). Elles comprennent :

- ▶ inventaire des équipements de l'ouvrage (pompes, clapets, vannes, armoire électrique...);
- ▶ suivi des contrôles périodiques réglementaires (fréquences, dernier contrôle...);
- ▶ consignes de fonctionnement (enclenchement et déclenchement des pompes, consigne de vidange...);
- ▶ détail des organes de pilotage (marque, modèle, plage de mesure de la sonde de hauteur, ordre de fonctionnement...).

Le niveau de détail et l'exhaustivité des données de fonctionnement est à moduler selon que l'inventaire patrimonial soit complété par une GMAO spécifique. À défaut de GMAO indépendante, il constitue un solide référentiel.

3.



Mise à jour des données de l'inventaire patrimonial



Mise à jour données © Yvon Meyer

Quels que soient le type et la quantité des données de l'inventaire patrimonial, sa qualité se jugera à son exhaustivité mais plus encore à la justesse des informations qui y figurent. Aussi, et cela quelle que soit la forme de cet inventaire, la collectivité devra mettre en place les moyens nécessaires à cette mise à jour des données et à la traçabilité des informations (fiche remontée de terrain...). Les gestionnaires chargés de la mise à jour devront être clairement identifiés et l'horodatage de la donnée est un facteur important si la donnée est susceptible de changer dans le temps. Les ouvrages mis hors service devront faire l'objet d'un archivage pour exploiter rétrospectivement ces données.

C'est pourquoi les doublons sont à éviter autant que possible car tôt ou tard les informations divergeront et l'utilisateur ne saura plus juger de la pertinence des renseignements. Cette règle est valable autant pour les supports d'enregistrement (doublon SIG et base de données par exemple) que pour les données en elles-mêmes. Les enregistrements multiples d'un même fichier et les copies en local sont également à gérer avec beaucoup de minutie.

Le détail par type d'ouvrage est donné dans les fiches techniques du chapitre 6.

Chaque collectivité devra affiner cette liste en fonction de ses besoins et des données dont elle dispose.







ANNEXES



Fiches techniques méthode

144

FICHE 1.	Outils et méthode d'investigation	145
FICHE 2.	Facteurs de dégradation et modèle de détérioration	148
FICHE 3.	Investigations structurelle, fonctionnelle, hydraulique et environnementale	152
FICHE 4.	Évaluer les conséquences d'un dysfonctionnement selon RERAU	156
FICHE 5.	Recommandations importantes sur les inspections télévisées	160
FICHE 6.	Interpréter un rapport d'inspection télévisée selon le protocole RERAU	163
FICHE 7.	Fonction de survie et cohérence entre Besoins Pluriannuels de Réhabilitation (BPR) et programmation annuelle	165



Fiches techniques de caractérisation du réseau et des ouvrages

166

FICHE 8.	Collecteur visitable	168
FICHE 9.	Collecteur non visitable	171
FICHE 10.	Branchement	174
FICHE 11.	Regard	178
FICHE 12.	Station de pompage	180
FICHE 13.	Bassin de rétention	186
FICHE 14.	Déversoir d'orage	192
FICHE 15.	Limiteur de débit	198
FICHE 16.	Équipements de prétraitement	201
FICHE 17.	Regard particulier	204



Fiches retours d'expérience

208



Mise en œuvre d'un système d'information géographique (SIG)

226

Fiches techniques méthode



Outils et méthode d'investigation

PARTIE

A

Visite et collecte des données d'exploitation

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	BUT
Visite d'exploitation	Les visites périodiques de l'exploitant dans le réseau (ITV ou inspection visuelle). Ces visites peuvent être motivées par la suspicion d'un dysfonctionnement ou la mise en œuvre d'un programme de visite systématique (visite de l'ensemble du réseau en quelques années).	Surveiller le réseau à court terme qui permet de prévenir les éventuels dysfonctionnements et contribuer à la sélection des ouvrages nécessitant un diagnostic approfondi. Attention, la visite d'exploitation ne remplace pas le relevé détaillé.
Vidéo périscopes	Descente d'un périscopes au niveau d'un regard avec prise de vidéos des premiers mètres du tronçon.	Dispose d'un examen rapide des premiers mètres de la canalisation et contribuer à la sélection des ouvrages nécessitant un diagnostic approfondi. Attention, cet outil ne remplace en aucun cas une inspection télévisée.
Métriologie	Installation d'instrument de mesure continue ou périodique sur le réseau (débitmètre, limnimètre, gaz H ₂ S...).	Qualifier et quantifier le fonctionnement du réseau et détecter les dérives éventuelles traduisant des dysfonctionnements.
Visite pedestre de surface	Identification des éléments recouvrant le réseau (voirie, trottoir, espace vert, végétation...) et détection d'anomalies éventuelles (affaissement de chaussée...).	Permet l'identification d'une action externe ou une suspicion d'effondrement de réseau.
Visite des regards	Visite systématique sectorielle des regards.	<ul style="list-style-type: none"> • Permet d'identifier l'état d'encrassement et hydraulique du réseau. • Permet de mettre à jour l'accessibilité (accès au tampon) du réseau et la visitabilité. • Permet de faire un état des tampons et des équipements de descente et de sécurité.
Produits du curage	Examen visuel, quantitatif et qualitatif des produits de curage (présence de parois et de sol encaissant, pollutions...).	Permet d'identifier à l'échelle d'un secteur d'ouvrage la présence d'une détérioration de canalisations, d'un dysfonctionnement lié à une pollution spécifique...

Outils d'auscultation

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	BUT
Inspection télévisée de canalisations et de branchements	Utilisation d'un robot d'inspection muni d'une caméra et d'un inclinomètre (si possible) y compris : <ul style="list-style-type: none"> • l'ensemble des préparations sur le terrain (curage, pompage, arrêté de voirie...); • avec un rendu utilisant la norme 13 508 - 2 ; • un commentaire du vidéaste pour chaque défaut et ou par ouvrage peut être ajouté à cette inspection. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permet d'obtenir des informations sur l'ouvrage (matériaux, position des branchements, diamètre, longueur, profondeur au niveau des regards d'accès de la caméra). • Dipose d'un relevé des désordres de l'ouvrage. • Dipose d'un état des venues d'eau le jour de l'inspection. • But opérationnel à court terme du devenir de l'ouvrage. • Alimenter la base de données des ITV au niveau du SIG pour conserver un historique et le valoriser si nécessaire.
Radar	Passage en réseau d'une ou plusieurs génératrices et auréole d'une antenne radar (il existe plusieurs caractéristiques d'antenne).	Permet d'obtenir une image de l'ouvrage enterré, de son interface avec le sol environnant et de celui-ci. Cette méthode requiert des sondages d'étalonnage. Cette technique peut également être utilisée depuis la surface pour caractériser des affaissements ou localiser les réseaux enterrés.
Essais de vérinage	Essai de chargement et de déchargement de la structure qui permet d'obtenir à chaque point de mesure, la raideur de l'ouvrage.	Permet d'identifier les variations des caractéristiques mécaniques de la structure de l'ouvrage et la localisation des vides à l'extrados.
Ferroskan	Passage ponctuel d'une sonde selon un quadrillage prédéfini.	Permet d'identifier ponctuellement le ferrailage d'un ouvrage.
Impédance mécanique	Enregistrement et analyse de la réponse de la structure d'un ouvrage suite à un choc. Celui-ci peut être obtenu par la chute (manuelle ou automatique) d'une masse sur une enclume.	Identifier les variations des caractéristiques mécaniques de la structure de l'ouvrage et localisation de vides à l'extrados.
Sonar	Passage d'une sonde sonar sur un porteur (roulant ou flottant) sans mise à sec de l'ouvrage. Cette technique peut être couplée avec une inspection vidéo ou une numérisation (Lidar) de la partie non immergée.	Permet d'identifier sans mise à sec préalable le niveau d'encrassement des ouvrages, les évolutions de l'encrassement entre deux passages et d'identifier les zones nécessitant une auscultation détaillée.
Lidar	Utilisation d'une sonde permettant la numérisation en trois dimensions de l'ouvrage. La sonde peut être disposée dans l'ouvrage sur un porteur et être couplée avec de l'inspection vidéo ou de l'auscultation sonar.	Permet d'obtenir une modélisation de l'ouvrage nécessaire pour les calculs numériques, le suivi de l'évolution de l'ouvrage, les visites virtuelles...
Sondage	Réalisation de sondages depuis l'intérieur des ouvrages visitables pour prélever la structure de l'ouvrage, identifier et caractériser l'interface et le sol encaissant.	Permet d'étalonner l'ensemble des auscultations non destructives qui peuvent être réalisées dans les ouvrages visitables (essais de vérinage, auscultation radar, auscultation par impédance mécanique, inspection visuelle et ferroskan).

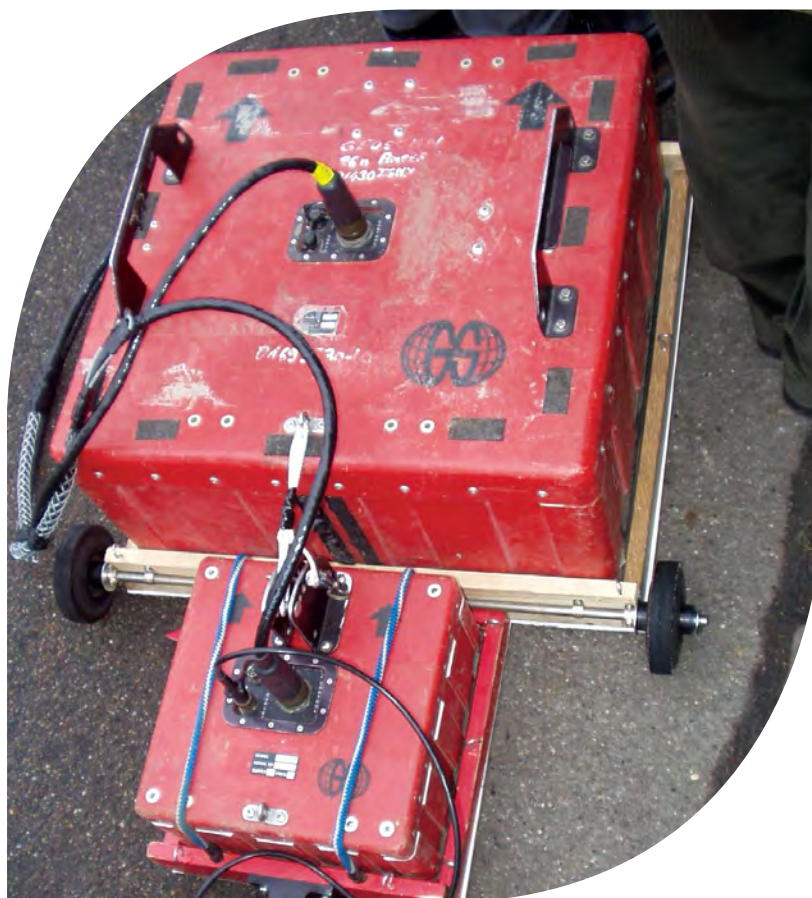


PARTIE

C

Autres éléments de connaissance et de gestion du réseau

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	BUT
Nature de l'interface	Par un renseignement de l'état de l'interface constaté par sondage (vide franc, bon contact...).	Permet de juger de la stabilité structurelle du tronçon.
Venue d'eau	Par une caractérisation des venues d'eau (suintant, ruisselant, goutte à goutte, jaillissant) par visite nocturne au niveau des regards ou par inspections visuelle ou télévisuelle.	Permet de déterminer l'activité hydrogéologique autour du réseau et du type de désordre possible (structure poreuse par exemple).
Concrétions	Par inspection visuelle ou télévisuelle et le relevé des désordres.	Permet d'évaluer le comportement et les capacités hydrauliques du tronçon.
Fissurations	Par inspection visuelle ou télévisuelle et le relevé des désordres.	Permet de juger de l'état structurel du tronçon et du type de contraintes physiques qu'il subit et d'identifier des risques d'infiltration ou d'exfiltration.
Sols encaissants	Par analyse rapide de la géologie locale validée, le cas échéant, par des sondages (depuis la surface ou depuis les ouvrages visitables).	Permet d'estimer par analyse du comportement du sol encaissant (tassement, gonflement...), le type de contrainte que peut subir l'ouvrage (perte de butée, tassements différentiels, pression de gonflement...).



Radar Eurométropole de Strasbourg

Facteurs de dégradation et modèle de détérioration

La prédiction de l'état de santé d'une conduite repose sur un problème d'apparence simple ; à savoir identifier les facteurs principaux de dégradation d'une conduite et les relier à l'état de santé de chaque conduite. Une fois l'effet de facteurs connus, il sera possible de supposer (prédire) l'état d'une conduite non inspectée en connaissant les facteurs auxquels elle est exposée.

Ce problème simple cache en effet une difficulté majeure, plusieurs facteurs pouvant contribuer à la dégradation des ouvrages, et ce ne seront pas forcément les mêmes facteurs d'un réseau à l'autre.

Tableau 19 Facteurs influençant l'état de santé d'un collecteur

DAVIES et al., 2001

FACTEURS LIÉS À LA CONSTRUCTION	FACTEURS EXTERNES LOCAUX	AUTRES FACTEURS
<ul style="list-style-type: none"> • Méthode de pose • Qualité de la pose • Diamètre du collecteur • Profondeur du collecteur • Lit de pose • Matériau du collecteur • Type de joint et matériau du joint • Longueur unitaire de collecteur • Branchement 	<ul style="list-style-type: none"> • Activité de surface • Chargement en surface • Type de surface • Trafic de surface • Casse de collecteur d'eau potable / fuite • Mouvement du sol • Autres réseaux enterrés et travaux relatifs • Niveau de la nappe • Infiltration / exfiltration • Type de sol / matériau de remblai • Racines 	<ul style="list-style-type: none"> • Caractéristiques de l'effluent • Utilisation de méthodes de maintenance inadaptées • Âge du patrimoine • Niveau de sédiments • Surcharge

L'âge apparaît souvent comme un facteur important de dégradation. Néanmoins, de mauvaises conditions de pose, le matériau, un chargement excessif (trafic de surface) ou des travaux sur d'autres réseaux peuvent être les raisons principales de dégradation du patrimoine. L'objectif est donc de collecter le maximum de données sur les facteurs de dégradation des collecteurs, pour ensuite identifier les facteurs réellement importants à considérer (données à collecter). Ce travail nécessite donc une base de données suffisamment complète.

1

L'identification des causes doit être établie à l'aide des informations de l'investigation

Le dysfonctionnement peut être la conséquence d'une seule ou de plusieurs causes. Les conséquences peuvent être également multiples (par exemple, la sédimentation et la fermentation des matières entraînées par les effluents pourront réduire la capacité hydraulique mais aussi corroder un collecteur en béton). L'évaluation doit permettre d'étudier chacune d'elles. L'interaction des facteurs et l'étendue des conséquences sont présentées à titre d'exemple à la figure 31. Celle-ci emprunte la méthode de l'arbre des causes, qui est compatible avec le raisonnement des systèmes experts, et qui peuvent selon qu'il s'agit de chaînage avant ou arrière, rechercher les phénomènes en jeu à partir d'une anomalie observée ou identifier les conséquences possibles de celles-ci (AFLAK, 1994).

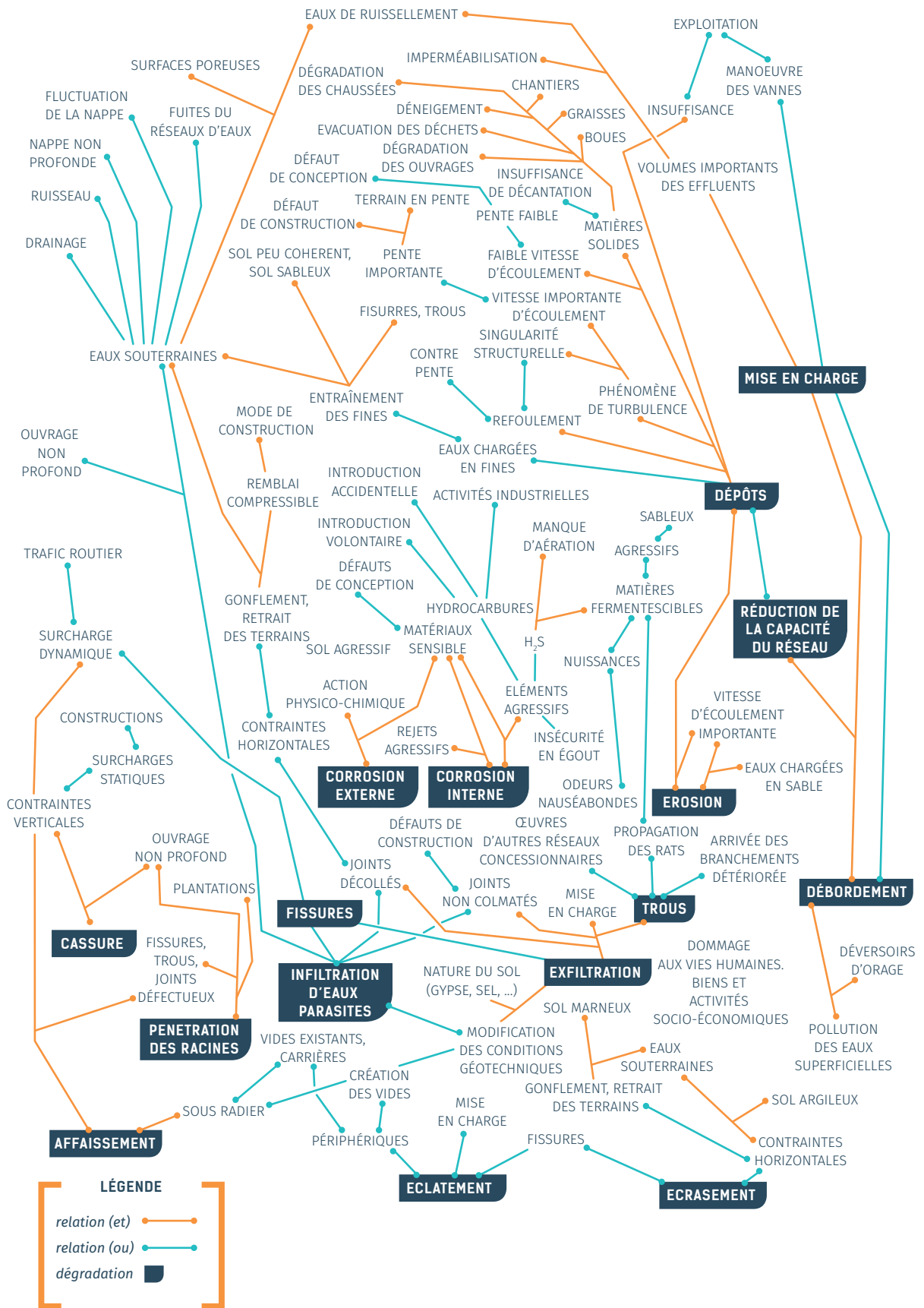


Figure 30 Exemple d'arbre de causalité pour aider à identifier les origines et conséquences d'un dysfonctionnement

2

Les modèles de prédiction de l'état de santé (ou modèles de détérioration)

Ils peuvent être répartis en quatre catégories :

- ▶ **les modèles déterministes** permettant d'établir des relations certaines entre les facteurs de détérioration et les performances des collecteurs (en calant des équations linéaires ou non à partir d'observations). Ces modèles sont généralement simples à élaborer et appliquer ; cependant ils sont souvent basés sur une simplification de la réalité et ne prennent pas en compte l'incertitude sur la détérioration du patrimoine ;
- ▶ **les modèles statistiques** sont basés sur l'observation de l'historique des défaillances ou des états de santé observés. Ces modèles considèrent la nature probabiliste de l'état de santé et visent à appréhender l'incertitude inhérente. Ils visent également à prédire les défaillances de cohortes de collecteurs, une cohorte étant un groupe de collecteurs ayant des caractéristiques similaires ;
- ▶ **les modèles physiques probabilistes** sont basés sur la compréhension des processus physiques. Ces modèles sont utiles lorsqu'aucune donnée historique n'est disponible. Cependant ils sous-entendent une très solide compréhension des processus de dégradation des collecteurs ;
- ▶ **les modèles d'intelligence artificielle** pour lesquels la structure du modèle est établie en fonction des données sans relation a priori supposée (sans modèle). Les réseaux de neurones artificiels simulent le fonctionnement du système nerveux central d'un humain. Bien que l'utilisation de ce type de modèles soit en augmentation, ils restent considérés comme des boîtes noires.



Effondrement de l'ouvrage par la voute DEA CD 93

Tableau 20 Modèles de détérioration

MARLOW et al., 2010

APPROCHE GÉNÉRIQUE	APPROCHE SPÉCIFIQUE	DESCRIPTION
DÉTERMINISTE	Empirique	Calage d'équations empiriques à partir des données disponibles. Ces modèles sont applicables uniquement sur des cohortes de collecteurs (ensemble de collecteurs ayant un mode de détérioration similaire).
	Physique	Modèles basés sur la compréhension physique des dégradations des collecteurs. Permettent en général de prédire la durée de vie en service de chaque collecteur individuellement.



SUIITE

APPROCHE GÉNÉRIQUE	APPROCHE SPÉCIFIQUE	DESCRIPTION
STATISTIQUE	Basé sur l'observation des défaillances	Peuvent en théorie s'appliquer à n'importe quelle infrastructure mais sont actuellement utilisés principalement pour les collecteurs d'eau potable. Permettent d'obtenir une fonction de probabilité de défaillance en fonction de facteurs externes.
	Basé sur la durée de vie en service	Calage d'une fonction de probabilité de durée de vie en service (jusqu'à première défaillance) pour des cohortes.
	Survie de cohortes	Élaboration de courbes de survie, ou plus précisément de courbes de transition pour des cohortes (même période de construction + autre caractéristique comme le matériau, le diamètre, etc.). Chaque courbe de transition permet de prédire quand l'état de santé d'un collecteur se dégrade (en considérant des classes d'état de santé).
	Régression ordinale	Modèle similaire à la survie de cohortes qui permet d'élaborer une relation entre les variables explicatives et les classes d'état (allant en général de 1 – bon état à 4 – mauvais état). Certains modèles binaires considèrent deux classes d'état (défaillant / non-défaillant).
	Chaînes de Markov	Élaboration d'une matrice de probabilités de changement d'état pour une cohorte ou un individu. La matrice permet de prédire l'état d'un collecteur uniquement à partir de l'état actuel du collecteur.
	Bayésien	Approche probabiliste permettant d'obtenir une probabilité de défaillance en transformant une opinion a priori grâce aux données disponibles.
PHYSIQUE PROBABILISTE	Simulation de Monte Carlo	Développement de modèles de détérioration à partir de l'analyse d'échantillon de collecteurs et extrapolation en incluant des incertitudes sur les variables les plus explicatives (exemple : taux de détérioration, chargements). En effet, les simulations de Monte Carlo sont utilisées pour générer des projections de durée de vie en service d'une partie du patrimoine à partir des distributions de probabilité des variables les plus explicatives.
	Méthodes basées sur la fiabilité structurelle	Utilisation des méthodes d'optimisation pour déterminer la probabilité de défaillance d'un collecteur ou d'un ensemble de collecteurs.
INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	Réseaux de neurones artificiels	Ces réseaux sont constitués de couches de nœuds interconnectés, chaque nœud agissant comme une fonction qui reçoit une série d'entrées et de paramètres pour produire une sortie. Le modèle « apprend » grâce à des données historiques, l'apprentissage consistant en l'ajustement des poids des différentes connexions entre les nœuds.
	Logique floue	Dans la logique floue, l'état de santé d'un collecteur peut appartenir à plusieurs états (avec pour chaque état un degré de crédibilité). Par exemple, l'état de santé d'un collecteur peut être de 0,1 en état 1 et 0,8 en état 2 et 0,1 en état 3. La logique floue permet d'exprimer les incertitudes associées aux connaissances.

Les modèles les plus utilisés sont les modèles statistiques, et notamment les modèles de survie de cohortes, les régressions et les chaînes de Markov. Le lecteur pourra trouver des exemples d'utilisation de ces techniques dans MARLOW et al., 2010 ainsi que KLEY et CARADOT, 2013.

Investigations structurelle, fonctionnelle, hydraulique et environnementale

Les investigations sur site constituent une étape importante pour établir un diagnostic du réseau d'assainissement et pour fiabiliser la connaissance patrimoniale. Elles doivent être définies et menées selon des objectifs bien identifiés en fonction du contexte du réseau, des besoins en informations complémentaires par rapport aux informations disponibles, ainsi que des objectifs liés la gestion des performances de ce réseau.

Selon les normes EN 752 et EN 13508-1, les investigations possibles sont réparties en quatre types, à savoir :

- ▶ investigation structurelle ;
- ▶ investigation fonctionnelle ;
- ▶ investigation hydraulique ;
- ▶ investigation environnementale.

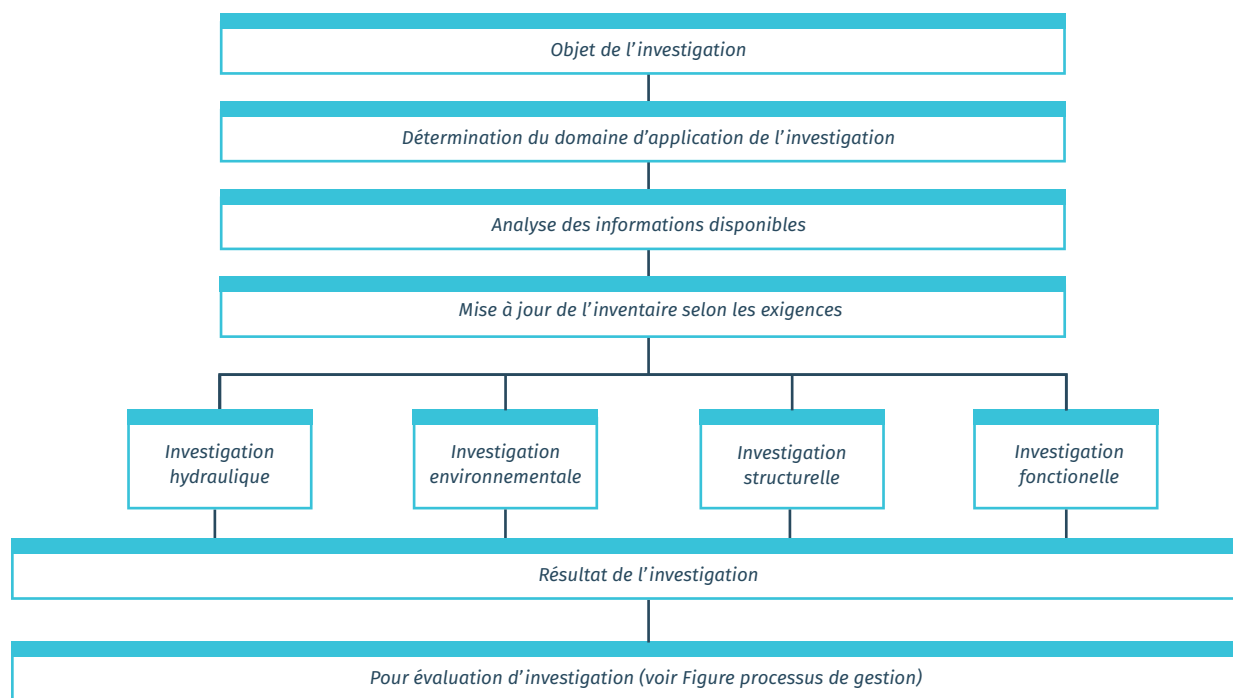


Figure 31 **Processus d'investigation pour l'aide à l'évaluation des performances du réseau d'assainissement**

Norme EN 752

Les investigations les plus usuelles sont décrites ci-après, néanmoins le gestionnaire du réseau doit décider, en fonction de ses besoins, de son budget et des techniques existantes sur le marché, les investigations à entreprendre pour déterminer les performances du réseau existant et formuler les éléments de son plan de gestion intégrée (programmes de travail et projets de travaux), à savoir :

- ▶ le plan de nouvel aménagement ;
- ▶ le plan de réhabilitation ;
- ▶ le plan d'exploitation ;
- ▶ le plan d'entretien.

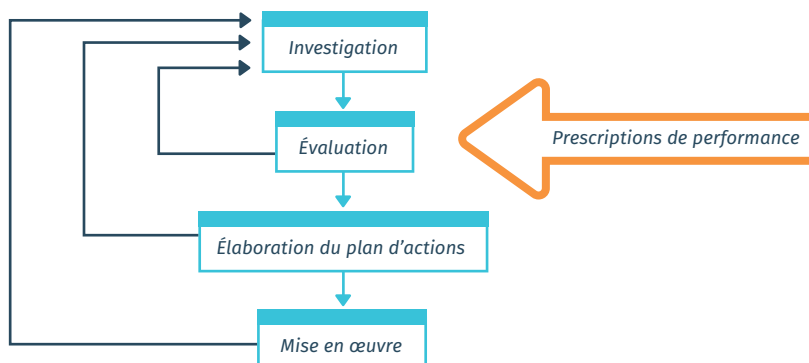


Figure 32 **Processus de gestion intégrée du réseau d'assainissement**

Norme EN 13508-1

L'investigation peut avoir pour objectif :

- ▶ d'établir une vue d'ensemble de l'état et des performances d'un réseau d'évacuation ou d'assainissement afin d'élaborer un plan de gestion intégrée de ce réseau ;
- ▶ de réaliser une investigation plus détaillée afin d'établir un programme de mesures pour mettre en œuvre les propositions dans un plan de gestion intégrée du réseau ;
- ▶ de réaliser une investigation dans le cadre de l'élaboration d'une spécification des travaux pour mettre en œuvre l'ensemble ou une partie de ce plan ;
- ▶ de réaliser l'investigation d'un réseau suite à un incident afin de déterminer les exigences d'entretien ou de travaux ;
- ▶ d'étudier la résilience des ouvrages d'un réseau face à différents dangers ou différentes menaces (cf. travaux environnants, aménagements de voirie, etc.).

Avant de lancer l'investigation, il convient de définir le domaine d'application de celle-ci afin d'aider à la détermination des indicateurs d'évaluation des performances du réseau. Le domaine d'application comprend (EN 752) :

- ▶ l'étendue géographique de l'investigation ;
- ▶ le niveau de détail auquel le réseau sera étudié (par exemple, au niveau stratégique du bassin versant, au niveau plus détaillé du sous-bassin versant ou au niveau encore plus détaillé des composants, d'un collecteur dans une rue) ;
- ▶ les composants du réseau qui sont à inclure dans l'investigation ;
- ▶ les aspects de l'état ou des performances qui sont à étudier (par exemple, l'intégrité structurelle, l'étanchéité à l'eau, la protection contre les inondations, la protection des milieux récepteurs aquatiques de surface, la protection de la nappe phréatique, etc.) ;
- ▶ les influences externes sur le réseau et ses composants (par exemple, état des sols, charges dues au trafic) ;
- ▶ les interactions avec d'autres infrastructures (par exemple, autres réseaux de service public, environnement urbain) ;
- ▶ la résilience du réseau.

Selon le domaine d'application de l'investigation, la probabilité et les conséquences de tous les dysfonctionnements importants du réseau pourront être décrits.

Il est important, lors de la définition des objectifs et du domaine d'application de l'investigation, d'évaluer les coûts et les avantages que représentent le recueil des informations et la réalisation de l'investigation en tenant compte des informations disponibles initialement et des informations à obtenir pour établir le diagnostic du réseau et le programme de réhabilitation.

1

Investigation structurelle

L'investigation structurelle a pour objet d'établir l'intégrité structurelle des composants du réseau d'assainissement. Elle est généralement réalisée au moyen d'un programme d'inspection visuelle ou télévisuelle (ITV) du réseau et des autres ouvrages. Elle peut être complétée, le cas échéant, par d'autres techniques plus spécifiques (relevés inclinométriques, inspection par radar géotechnique, essai de résistance sous charge, essais des matériaux, mesure de la qualité des eaux usées, essai d'étanchéité, essais à la fumée, etc.).

Un programme d'inspection doit être préparé et peut impliquer l'inspection de tous les composants ou d'un échantillon de composants. L'approche retenue dépendra de l'objectif de l'investigation. Des techniques d'échantillonnage peuvent également être utilisées pour définir les priorités lorsque l'inspection de tous les composants est réalisée progressivement sur une longue période.

Les objectifs du programme d'inspection sont généralement les suivants :

- ▶ obtenir une vue d'ensemble de l'état du réseau complet (par exemple, proportion moyenne de tuyaux ou de regards de visite en mauvais état). Dans ce cas, l'échantillon doit être choisi de manière à être représentatif du réseau complet;
- ▶ identifier les emplacements où une réhabilitation structurelle est nécessaire. Dans ce cas, l'échantillon est idéalement choisi dans les parties du réseau qui sont en mauvais état ;
- ▶ réaliser une inspection visuelle des parties du réseau où les conséquences d'une défaillance structurelle sont les plus graves ;
- ▶ réaliser une inspection visuelle dans le cadre des investigations hydrauliques, environnementales ou fonctionnelles.

Différentes techniques d'inspection peuvent être utilisées, notamment avec une caméra télécommandée, l'entrée d'un technicien, des miroirs (périscope), un appareil photographique.

D'autres méthodes d'investigation structurelle peuvent être déployées, tels que :

- ▶ la cartographie du tracé des collecteurs ;
- ▶ l'étude géophysique du sous-sol ;
- ▶ l'analyse de la structure et des enregistrements du sous-sol ;
- ▶ le radar géotechnique ;
- ▶ les essais de résistance sous charge ;
- ▶ l'impédance mécanique ;
- ▶ les essais de matériaux ;
- ▶ l'essai à la fumée ;
- ▶ l'essai d'étanchéité ;
- ▶ l'étude des sédiments ;
- ▶ la mesure de la qualité des eaux usées.

2

Investigation fonctionnelle

L'investigation fonctionnelle implique d'étudier l'étendue des activités opérationnelles et les effets des défauts de fonctionnement. La norme EN 752 exige que toutes les activités opérationnelles et tous les défauts de fonctionnement soient enregistrés.

Les activités opérationnelles peuvent inclure :

- ▶ des inspections de routine ;
- ▶ le nettoyage de routine ;
- ▶ l'appât des rongeurs ;
- ▶ la maîtrise des cafards.

Les défauts de fonctionnement peuvent inclure :

- ▶ les obstructions des branchements, des collecteurs, des pompes, des vannes, etc. et leurs effets;
- ▶ la défaillance structurelle complète des composants du réseau (par exemple, effondrement du collecteur, éclatement de la conduite de relèvement) et ses effets ;
- ▶ les défaillances du matériel mécanique et électrique (par exemple, stations de pompage) et leurs effets ;
- ▶ les défaillances du matériel auxiliaire (par exemple, clapets anti-retour, régulateurs de débit) ;
- ▶ les pollutions.

Les enregistrements des activités opérationnelles (cf. curage des collecteurs et des bassins à sable) permettent de réaliser des analyses afin d'établir les fréquences, les coûts et l'efficacité de ces activités et d'apprécier les besoins de mettre en œuvre un plan d'action destinée à optimiser ces activités ou à améliorer les performances des réseaux.



3

Investigation hydraulique

L'investigation hydraulique vise à établir les caractéristiques hydrauliques de l'écoulement dans le réseau d'évacuation et d'assainissement, la capacité disponible dans le réseau et l'étendue des mises en charge et inondations. Les techniques d'investigation comprennent :

- ▶ la mesure du débit et du niveau d'eau ;
- ▶ la mesure des précipitations ;
- ▶ des calculs hydrauliques.

4

Investigation environnementale

L'investigation environnementale peut servir à étudier l'impact du réseau d'évacuation et d'assainissement sur les milieux récepteurs aquatiques de surface et les eaux souterraines. Elle peut également prendre en compte d'autres impacts environnementaux, notamment le bruit, les odeurs et les émissions de gaz toxiques par le réseau.

L'investigation peut comprendre :

- ▶ l'étude de la qualité des entrants ;
- ▶ la mesure de la qualité des eaux usées ;
- ▶ la modélisation de simulation de la qualité des eaux usées ;
- ▶ des études de l'impact des milieux récepteurs aquatiques de surface ;
- ▶ un essai d'étanchéité ;
- ▶ des investigations sur la qualité des eaux souterraines ;
- ▶ des études acoustiques et des mesures d'odeurs.

Il convient que l'ampleur de l'investigation soit proportionnelle au risque d'impact sur l'environnement en ce qui concerne :

- ▶ les sources de pollution possibles (par exemple, présence de composés particulièrement toxiques dans les eaux usées, équipement mécanique faisant du bruit ou rejet par une longue conduite de relèvement constituant une source d'effluents septiques pouvant générer des odeurs) ;
- ▶ l'existence de voies de transfert possibles (par exemple, présence d'un déversoir d'orage, d'un tuyau endommagé, de sol perméable autour du tuyau ou tampon ventilé) ;
- ▶ la nature et l'utilisation des récepteurs pouvant être touchés (par exemple, un milieu récepteur aquatique utilisé pour le captage d'eau potable, une zone de protection de la nappe aquifère, une zone de baignade ou des maisons près d'une source de bruit ou d'odeurs).

Évaluer les conséquences d'un dysfonctionnement selon RERAU

L'état de santé des collecteurs ou l'évaluation de leurs dysfonctionnements ne sont pas une condition suffisante pour décider des priorités de réhabilitation. En effet, il convient de considérer une approche du type risque prenant en compte les conséquences de cet état de santé ou de ces dysfonctionnements. Pour cela, il est nécessaire de définir des critères de réhabilitation des collecteurs. Cette section reprend et détaille l'approche RERAU / INDIGAU, pour laquelle des critères de décision sont calculés à partir de divers indicateurs relatifs à des défauts, à des dysfonctionnements ou à des impacts.

- ▶ Les défauts (par exemple les fissures) caractérisent l'état physique des ouvrages. Ce sont des écarts par rapport aux règles de l'art, qui seraient inadmissibles en réception d'ouvrages neufs, mais qui peuvent n'avoir guère de conséquences pratiques sur des ouvrages en service. Les défauts sont en général observables lors de l'inspection.
- ▶ Les dysfonctionnements (par exemple l'infiltration) sont les conséquences de défauts sur le fonctionnement des ouvrages. Certains dysfonctionnements sont observables lors de l'inspection ou par d'autres types d'investigations, d'autres ne peuvent être qu'estimés en fonction des défauts.
- ▶ Les impacts (par exemple les dommages sur l'environnement bâti) traduisent le caractère plus ou moins nocif des dysfonctionnements en fonction du contexte. Les éléments du contexte pris en compte pour évaluer les impacts sont quant à eux appelés « facteurs de vulnérabilité ».

1

Indicateurs de performance

Les indicateurs de performance sont calculés à partir de données de base complémentaires. Quatre types d'indicateurs peuvent être distingués en fonction des données dont ils sont issus et de leur traitement.

- ▶ **Les indicateurs directement issus d'observations (O)** : par exemple, des infiltrations peuvent être directement observées, soit par des mesures de débit à l'échelle du bassin versant, soit à l'échelle du collecteur par des inspections télévisées en période de nappe haute. Les impacts sont, quant à eux, rarement observés directement, mais le non-respect des autorisations de rejets est considéré comme une observation directe.
- ▶ **Les estimations basées sur des observations (E/O)** : elles incluent les dysfonctionnements déduits des défauts observés par inspection visuelle, mais non observés eux-mêmes directement. L'absence d'observation directe du dysfonctionnement peut avoir deux origines. L'observation peut être techniquement difficile (par exemple l'observation de défauts d'étanchéité permet d'estimer la présence probable d'infiltrations, qui ne peuvent être observées à l'échelle du collecteur qu'en période de nappe haute). L'absence d'observation peut également être due au fait que le dysfonctionnement concerné ne s'est pas encore manifesté et n'existe qu'à l'état de risque (par exemple, le cas pour les risques de débordement ou d'effondrement). Une démarche de même type peut être appliquée aux impacts : leur estimation correspond à la combinaison d'un dysfonctionnement observé (ou estimé à partir d'observations) et d'une vulnérabilité. Par exemple, l'impact d'un débordement combine sa fréquence et le type d'occupation du sol concerné.

$$\text{Impact} = \text{Dysfonctionnement} \times \text{Vulnérabilité}$$

- ▶ **Les estimations à partir de facteurs de risques (E/R)** : elles sont issues de la connaissance de facteurs de risques, de modèles statistiques ou de modèles de vieillissement, qui permettent d'évaluer un état de santé probable d'un collecteur avant même de réaliser une inspection visuelle. Cet état de santé permet à son tour d'estimer des dysfonctionnements, voire des impacts mais il sera à confirmer par une investigation.
- ▶ **Les indicateurs composites (C)** résultent d'une combinaison entre deux indicateurs ou plus. Ils sont évalués à l'aide de tables de décision définissant des opérateurs. Comme les données de base sont exprimées en unités variées (m^3 , €, nombre d'événements, probabilité, évaluation qualitative de vulnérabilité, etc.), la combinaison d'indicateurs,



qui seraient exprimés dans ces mêmes unités, serait délicate. Un cadre homogène est donc proposé pour l'évaluation des indicateurs et des critères, qui sont tous notés sur une échelle à quatre niveaux de gravité, G4 étant le niveau le plus élevé (grave). Cela implique que trois seuils (S1, S2, S3) doivent être défini pour chaque indicateur directement issu de données quantitatives, où S2 par exemple définit la limite entre le niveau de gravité G2 (dysfonctionnement modéré) et le niveau G3 (dysfonctionnement significatif). Pour les indicateurs composites, des opérateurs standards sont proposés: les opérateurs MIN et MAX traduisent respectivement la nécessité d'un seul ou de deux niveaux élevés pour obtenir un résultat élevé, alors que la moyenne traduit un effet de compensation. D'autres opérateurs plus spécifiques peuvent être définis, pour donner plus de souplesse au système et traduire par exemple des effets de synergie.

BOUCHAGE	1	2	3	4
VULNERABILITÉ Sensibilité de l'environnement urbain vis-à-vis des débordements				
1	1	1	1	2
2	1	1	2	3
3	1	2	3	4
4	2	3	4	4

Par exemple, les coûts directs et les coûts indirects sont traduits sous forme de notes de 1 à 4 dans les indicateurs d'impacts. Comme le montre la figure 34, la monétarisation est un moyen d'affiner l'analyse ce qui peut également être fait par l'introduction d'éléments de contexte cartographique (présence de nappe, caractérisation de l'urbanisation...) (WEREY et al., 2007).

Figure 33 Opérateur pour l'évaluation du critère : IMPACT sur le milieu urbain d'un débordement dû à un bouchage

Guide RERAU, LE GAUFFRE et al., 2004

2 Échelle d'évaluation des indicateurs

Les indicateurs sont définis soit pour des collecteurs soit pour des sous-systèmes. Les dysfonctionnements et les impacts peuvent être observés ou estimés à différentes échelles :

- ▶ le collecteur visitable correspond à une longueur de plusieurs dizaines de mètres. C'est l'échelle de description la plus fine pour ce qui concerne les dysfonctionnements. Elle résultera souvent d'agrégation d'informations concernant les défauts définis à une échelle encore plus fine (voir ci-avant) ;
- ▶ un bassin versant correspond à l'ensemble des collecteurs situés à l'amont d'un point ou d'un collecteur donné. Ce point peut être un déversoir d'orage, un poste de relèvement, un point de mesure permanent ou temporaire. L'échelle du bassin n'est donc pas unique, mais spécifique à chaque type d'information disponible (relevé de surverse, enregistrement de débit...);
- ▶ enfin, certaines informations (par exemple une zone de risque géologique) peuvent être disponibles à l'échelle d'un secteur, qui ne correspond pas nécessairement à la notion de bassin versant.

3 Construction des critères de réhabilitation

Chaque critère exprime la contribution d'un dysfonctionnement donné d'un collecteur à un impact donné. Les critères sont donc obtenus par combinaison d'indicateurs de dysfonctionnement (tableau 3) et d'indicateurs d'impact (tableau 4), à l'échelle du collecteur.

Chaque dysfonctionnement est évalué à partir du rapport d'inspection. En fonction du contexte local, le gestionnaire peut choisir de n'évaluer que certains dysfonctionnements.

Tableau 21 Liste d'impacts

<p>POL - pollution des eaux de surface, par débordements ou surverses</p> <p>PON - pollution des sols et des eaux souterraines</p> <p>NUH - nuisances « hydrauliques » : interruption de service, inondations, en domaine privé ou sur la voie publique</p> <p>TRA - nuisances diverses (y compris celles qui sont dues aux opérations d'exploitation) : perturbation du trafic (hors inondations), bruit, accès aux commerces</p>	<p>DOB - dommages au bâti, y compris infiltrations en cave</p> <p>CXR - surcoûts d'exploitation du réseau (y compris le coût de la réduction de la durée de vie des équipements)</p> <p>CDV - coût de la réduction de la durée de vie des ouvrages, et surcoût des interventions curatives par rapport à des interventions préventives ou proactives</p>
--	---

Chaque critère vise à évaluer la contribution du collecteur à un impact potentiel ou observé. La figure 35 présente un exemple de construction d'un critère évaluant la contribution du collecteur à la pollution des sols et des eaux souterraines à cause de défauts d'étanchéité (dysfonctionnement exfiltration).

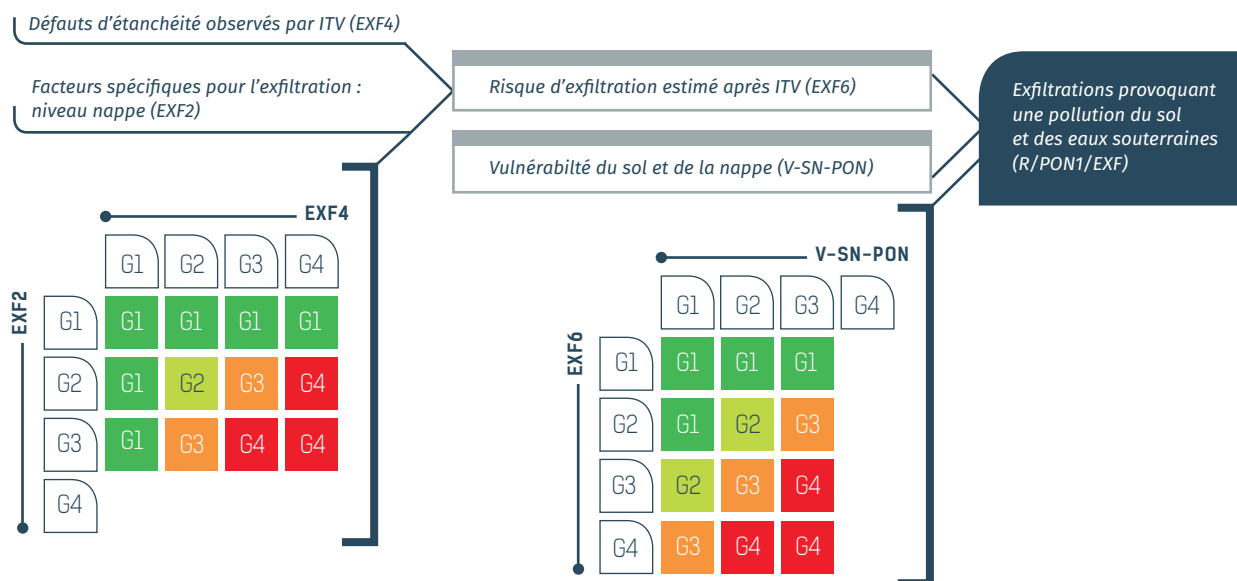


Figure 34 Exemple de construction d'un critère de réhabilitation d'un collecteur

LE GAUFFRE et al., 2004

La liste d'impacts constitue la base de définition de la vision tactique du gestionnaire : la liste des critères de réhabilitation à considérer sera établie à partir des directives de la vision stratégique (quelles priorités à long terme pour le réseau d'assainissement) et à partir des informations disponibles. La vision tactique pourra également servir à identifier les données à collecter pour compléter la liste de critères de réhabilitation.



Recommandations importantes sur les inspections télévisées

1

Archiver les rapports d'ITV

Les informations résultant de l'Inspection TéléVisuelle (ITV) d'un collecteur sont synthétisées à la fois sous la forme d'un rapport textuel, généralement livré par le prestataire de l'ITV au format PDF (Portable Document Format), et d'un fichier numérique « texte » au format CSV (Comma-Separated Values).

Le rapport PDF est principalement utilisé, souvent en association avec le visionnage du fichier vidéo de l'ITV, pour appuyer la prise d'une décision ponctuelle concernant la réhabilitation d'un collecteur. Le format PDF n'est cependant pas adapté à l'exploitation automatisée de l'information.

Pour rationaliser le processus de gestion patrimoniale et traiter massivement et automatiquement les ITV réalisées, il est indispensable de disposer des fichiers au format CSV. L'exploitation statistique des ITV pourra servir à caler des modèles de détérioration des collecteurs. L'implémentation de ces modèles prédictifs permettra d'estimer aujourd'hui l'état probable de détérioration des collecteurs non encore inspectés, et dans le futur celui de l'ensemble du patrimoine.

Pour assurer une exploitation optimale du patrimoine informationnel des archives de rapports d'inspection, il importe également de :

- ▶ mettre en relation chaque fichier CSV avec le descriptif détaillé du collecteur correspondant dans le système d'information ;
- ▶ ne pas supprimer l'information relative à un collecteur suite à son remplacement ou sa réhabilitation ;
- ▶ utiliser à bon escient le codage de la norme EN13508-2 (AFNOR, 2011), garder en mémoire le motif de l'inspection (campagne d'inspections systématiques, livraison de travaux neufs, travaux programmés en voirie ou sur réseaux tiers, suspicion de dysfonctionnement ou dégradation avancée, plaintes du voisinage). Le code « ABP » de l'annexe C de la norme EN13508-2 en permet la saisie.

2

Identification des fichiers CSV

Il est essentiel de pouvoir associer sans ambiguïté les données d'ITV au descriptif détaillé du tronçon concerné (date de pose – code « ACN » de l'annexe C de la norme EN13508-2, mais hélas trop souvent inconnue –, matériau, diamètre ou géométrie de la section, nature de l'effluent, etc.), ainsi qu'aux caractéristiques de son environnement (position sous chaussée, ou trottoir, ou terrain naturel, intensité du trafic dans la voie, proximité d'arbres, etc.) et de sa vulnérabilité (types d'usagers connectés, sensibilité du milieu, importance des eaux claires parasites sur le bassin versant, etc.)

Il est ainsi possible de relier l'état du collecteur à son âge et aux valeurs prises par des variables potentiellement explicatives de sa vitesse de détérioration, ainsi qu'à l'état constaté lors d'une éventuelle inspection précédente. Ce croisement d'information permet de caler des modèles statistiques prédictifs de l'état des collecteurs (LE GAT, 2008).

La disponibilité de variables descriptives de la vulnérabilité attachée au tronçon inspecté permet, par couplage avec un modèle de détérioration, de caler un modèle prédictif de risque, le terme « risque » devant ici être pris au sens du produit de l'aléa, c'est-à-dire la probabilité que le tronçon soit dans un état donné, et de l'impact potentiel des états de détérioration. Les modèles prédictifs du risque attaché à chaque tronçon du réseau d'assainissement constituent un outil essentiel pour la mise en place d'un processus de gestion patrimoniale raisonnée. Ce point fait l'objet d'un développement dans le paragraphe 3.9 dédié aux perspectives pour la gestion patrimoniale de demain.



3

Conservation des données des tronçons remplacés

Il est d'usage courant, lors du remplacement d'un tronçon, ou de sa réhabilitation à neuf, de supprimer purement et simplement du SI l'ensemble des informations (données patrimoniales, d'environnement, d'inspection, etc.) le concernant. Cependant, dans la perspective de la valorisation statistique des données d'ITV traitée ci-dessus, cette suppression représente une perte dommageable d'information, souvent irréparable, alors que les tronçons remplacés n'en sont pas moins porteurs d'une information utile à la compréhension du devenir des tronçons encore en service. Ces données sont en effet fort utiles pour le calage des modèles prédictifs de la détérioration et du risque, ainsi que de la durée de maintien en service.

4

Archivage du motif de l'inspection

Le coût élevé en temps et en argent des ITV a pour conséquence que l'ensemble du réseau de collecteurs prend au moins dix années pour son inspection complète, comme c'est le cas dans certaines collectivités allemandes (BAUR and HERZ, 2002) et souvent au moins une vingtaine d'années dans les collectivités françaises (parfois encore une durée de contrat de DSP). La piètre qualité technique des ITV, la carence d'archivage et la difficulté de consultation des anciens supports (rapport de photographies collées à la main et vidéo sur cassette VHS), qui ont prévalu jusqu'au début des années 2000, expliquent en outre que les données ITV ne sont maintenant exploitables que sur un échantillon réduit des collecteurs et une fenêtre temporelle limitée à une dizaine d'années.

L'exploitation statistique des données du fichier CSV d'ITV pour caler des modèles de détérioration présuppose en outre, pour que l'échantillon soit considéré comme statistiquement représentatif du réseau, que les tronçons inspectés aient été sélectionnés aléatoirement, donc indépendamment de leur état de détérioration. Cela n'est évidemment pas le cas si l'ITV a été motivée par les raisons suivantes :

- ▶ inspection de contrôle après travaux de réhabilitation ;
- ▶ suspicion d'état de dégradation avancée (affaissement de chaussée, plainte du voisinage, prédiction d'un modèle statistique, caractéristiques des ouvrages et de leur environnement supposées bien corrélées à leur dégradation et/ou à un impact élevé de désordres potentiels).

Le caractère aléatoire de l'inspection est au contraire garanti dans le cas de campagnes sectorielles systématiques, du premier contrôle à la livraison de travaux neufs (les ITV sont alors représentative de l'état à l'âge « 0 ») ou de contrôles avant travaux de voirie.

Il est évident que les ITV aléatoires décrivent fidèlement l'état des collecteurs, alors que celles motivées par l'état des tronçons en donnent une image pessimiste, entachée d'un biais dit « de recrutement », qui demande à être corrigé par une méthode statistique adaptée. Cette correction procède généralement par pondération, en minorant la contribution des observations biaisées au calage du modèle ; cette démarche nécessite à l'évidence de connaître les observations susceptibles d'être biaisées, et d'estimer l'amplitude de la déformation qu'elles engendrent. Il est donc essentiel que le motif de chaque inspection soit dûment archivé avec le fichier CSV.

5

Bonne utilisation du codage de la norme EN13508-2

L'exploitation des données du fichier CSV d'ITV passe très souvent par le calcul automatisé de notes synthétiques d'état structurel (intégrité physique) ou opérationnel (étanchéité, capacité hydraulique). Une présentation de cette approche, centrée sur le système de calcul du WRc, largement utilisé à l'international, est donnée par RAHMAN and VANIER, 2004. Des méthodes commercialisées procèdent aussi au calcul automatisé de notes d'état à partir des données du fichier CSV d'inspection.

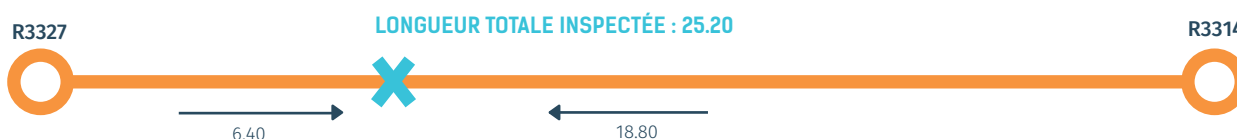
La pertinence de la note calculée dépend beaucoup de la bonne utilisation des codes d'anomalies définis par la norme EN13508-2 (AFNOR, 2011). Il convient ainsi d'attirer l'attention des commanditaires et prestataires d'ITV sur les points suivants :

- ▶ l'ouvrage doit être inspecté dans son intégralité ;
- ▶ l'utilisation du commentaire (« remarque générale » codée « BDB ») peut compléter la description d'une anomalie, mais ne peut en aucun cas remplacer l'utilisation du code adéquat pour cette dernière. Cela concerne en particulier le traitement des perforations et des flâches ;
- ▶ un raccordement de branchement présentant une anomalie doit être codé deux fois : une fois pour la localisation du raccordement, et une seconde fois pour l'anomalie qui l'affecte (par exemple, branchement pénétrant) ;
- ▶ en cas de présence de plusieurs défauts longitudinaux (souvent des fissures) sur le même tronçon, chacun de ces défauts doit être indicé correctement, sans quoi leur abscisse de fin sera fixée dans le fichier CSV à la position du regard de fin d'inspection, entraînant une surestimation possiblement importante de leur longueur.

Concernant le premier point ci-dessus, deux cas de figure conduisent souvent à la livraison d'un fichier CSV d'inspection incomplet :

- ▶ mauvaise utilisation du codage de reprise de l'inspection en sens inverse lorsque le passage initial a été interrompu par la présence d'un obstacle infranchissable, et livraison, pour le même tronçon, de deux fichiers certes complémentaires, mais difficiles à réconcilier ;

Configuration terrain



Codification conforme à la norme

→ Dans le sens R3327 vers R3314

```
#C=I;J;A;B;C;D;E;F;G;H;K;M;N0;;BCD;A;;"R3327";;;;;"E1804302.jpg";01:22:020;;BDA;;;;;;"E18004303.jpg";01:22:024.3;;BDD;B;;30;;;;;"E1804431.jpg";01:22:50 6.4;;BDC;Z;;;;"Huile de vidange. Arrêt d'inspection, caméra stoppée";;"E1804801.jpg";01:26:08
```

← Dans le sens R3314 vers R3327

```
#C=I;J;A;B;C;D;E;F;G;H;K;M;N0;;BCD;A;;"R3314";;;;;"E2204248.jpg";00:00:00;;BDA;;;;;;"E22004249.jpg";00:00:004.9;;BCA;B;A;;09;;"E22N4401.jpg";01:38:23 4.9;;BDA;;;;;;"E22N4402.jpg";01:38:23 14.8;A1;BDD;B;;10;;;;;"E2N5421.jpg";01:39:35 16.4;B1;BDD;B;;10;;;;;"E22N5448.jpg";01:39:42 18.8;;BDC;Z;;;;"Retour sur précédent arrêt. Arrêt d'inspection, jonction établie";;"E2204635.jpg";01:40:14
```

Figure 35 **Extraction d'un rapport d'ITV codifié selon EN13508-2**

- ▶ en parcelles agricoles, ou chemins d'accès à ces dernières, les regards en polyéthylène (PE) sont fréquemment dimensionnés de façon à ne pas affleurer la surface du sol, et coiffés d'un embout en béton, sans joint d'étanchéité ; l'inspection se limite trop souvent à la partie en PE du regard, en omettant de signaler la coiffe en béton et l'inétanchéité de sa jonction avec le PE, pourtant source potentielle d'infiltration d'eau claire parasite, quand le terrain est sensible à l'excès d'eau.

Interpréter un rapport d'inspection télévisée selon le protocole RERAU

L'évaluation de l'état de santé d'un réseau peut être codifiée selon de nombreux protocoles différents. Chaque protocole utilise un système de codification différent pour l'inspection qui permet d'évaluer l'état de santé d'un collecteur en fonction des dysfonctionnements notés. Ces derniers sont par exemple l'infiltration, l'exfiltration, la diminution de la capacité hydraulique, l'ensablement, etc. Certains protocoles distinguent trois types de dysfonctionnements : les dysfonctionnements hydrauliques, structurels ou impactant l'environnement. Chaque état de santé ou chaque dysfonctionnement est évalué sur une échelle à plusieurs niveaux (de quatre à six niveaux en général). Les protocoles RERAU et INDIGAU permettent, par exemple, d'évaluer chaque dysfonctionnement sur une échelle de quatre niveaux : G1 signifie « Peu ou pas de dysfonctionnement constaté », G2 signifie « Situation peu grave, collecteur à surveiller », G3 signifie « Situation grave nécessitant une action mais à prioriser », et G4 signifie « Situation intolérable quel que soit le contexte, nécessitant une action ». Chaque protocole devra suivre un ou plusieurs chemins présentés à la figure 36 suivante pour définir un état de santé.

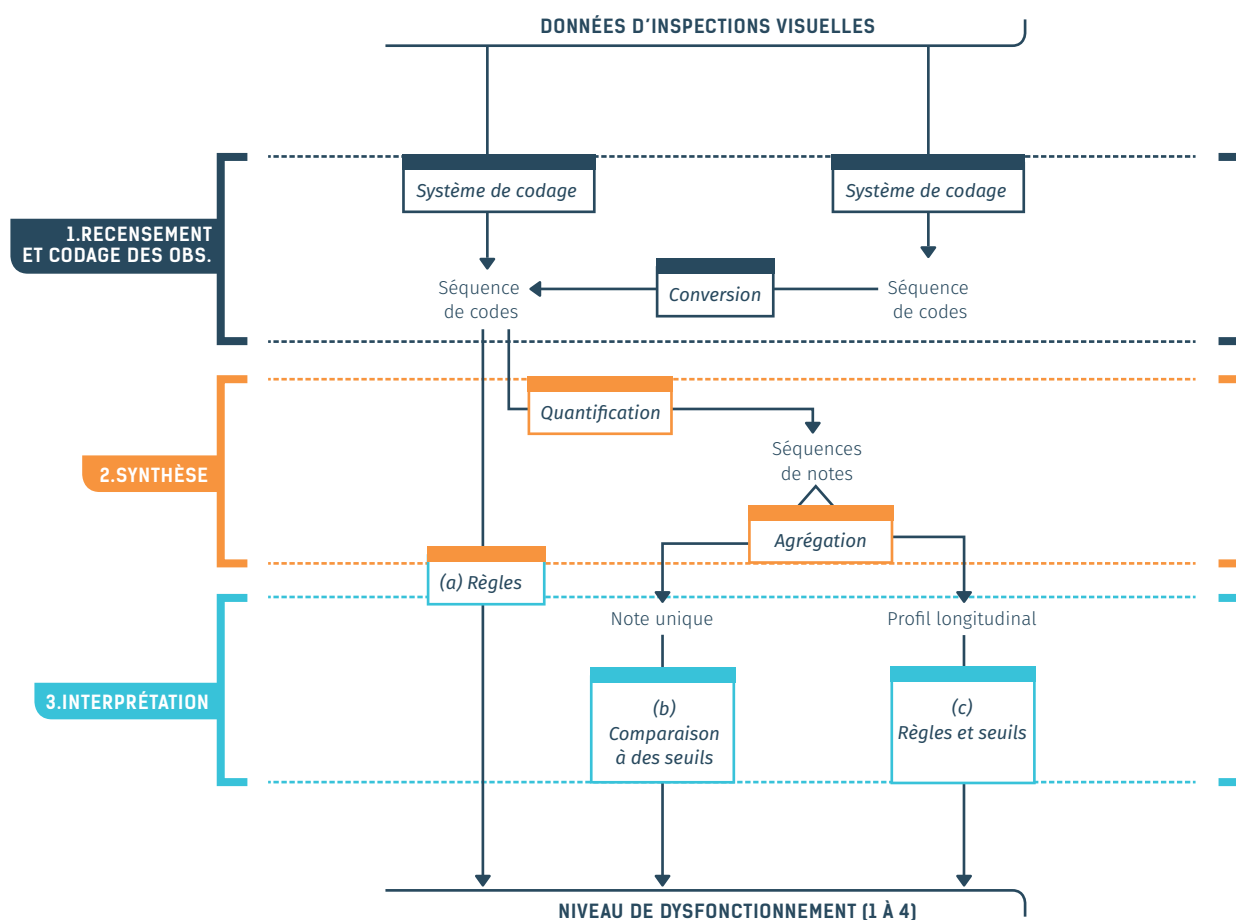


Figure 36

Étapes suivies par les protocoles RERAU et INDIGAU pour l'évaluation de chaque dysfonctionnement d'un collecteur à partir des données d'inspections

La première étape consiste à traduire les observations en une séquence de codes, conformément à un système de codage propre au gestionnaire ou normalisé (chaque séquence de code dépend du système de codage utilisé et un système de conversion peut permettre de relier deux codages). Une étape ultérieure concerne la traduction quantitative de ces codes afin d'obtenir une séquence de notes pouvant faire l'objet d'une procédure d'agrégation plus ou moins sophistiquée (calcul d'une note unique et/ou calcul d'un profil longitudinal de l'état de santé). Le système de notation doit permettre de traiter ensemble les défauts ponctuels et les défauts répartis pour au final attribuer une note globale à chaque collecteur. La démarche suivie peut s'inspirer de celle proposée dans les protocoles RERAU et INDIGAU qui consiste à quantifier en une note élémentaire N_i , les défauts (observation) répartis en multipliant (pondérant) leur gravité (parmi quatre poids possibles: 1, α , α^2 , α^3) vis-à-vis du dysfonctionnement considéré et leur étendue (L_i longueur équivalente en mètre) (LE GAUFFRE et al., 2004). Pour les défauts ponctuels, on attribue une étendue forfaitaire P , qui constitue avec α un deuxième paramètre de calage du système de notation : avec $n = 0, 1, 2$, ou 3 et $\alpha = 2, 3$, ou 4

La figure 37 présente un extrait du tableau regroupant les règles d'évaluation de l'indicateur INF4 - Défaut d'étanchéité, évalué à partir d'une inspection, utilisé pour étudier le dysfonctionnement infiltration.

GRAVITÉ :	1	α	α^2	α^3	ÉTENDUE
Désordres significatifs					
Fissure	BAB B	-	BAB C	-	L_{obs}
Rupture / effondrement	-	-	BAC A	BAC B/C	P
Raccordement défectueux	-	-	BAH B/C/D	-	P
Sol visible par le défaut	-	-	-	BAO	P
...					...

Extrait du tableau regroupant les règles d'évaluation de l'indicateur INF4 : défaut d'étanchéité, évalué à partir d'une inspection

Figure 37

Guide RERAU, LE GAUFFRE et al., 2004

Finalement, un niveau de dysfonctionnement est défini en combinant éventuellement plusieurs raisonnements :

- ▶ l'utilisation de règles exploitant directement la séquence de codes (règle a de la figure ci-dessus), pour détecter la présence ou non de défauts majeurs. En effet, certains défauts observés sont jugés suffisamment graves pour entraîner la classification du collecteur en niveau de gravité élevé ;
- ▶ la comparaison de la note de synthèse avec trois valeurs seuils délimitant les quatre conclusions possibles (de 1 – satisfaisant à 4 – dysfonctionnement majeur, règle b de la figure ci-dessus) consiste à faire la somme des notes apportées par tous les défauts du collecteur. Cette note globale est ensuite ramenée à la longueur du collecteur afin de fournir une densité de note. L'utilisation d'une densité de note permet de comparer des collecteurs de longueurs différentes ;
- ▶ l'analyse du profil longitudinal du collecteur (règle c), reprend le classement par densité mais en considérant une partie du collecteur. Le calcul de la densité permet de juger l'état global du collecteur mais ne permet pas de détecter une éventuelle concentration critique de désordres. Afin de pallier ce manque, les notes N_i peuvent être agrégées par unité de longueur afin d'obtenir un profil longitudinal. Des règles doivent ensuite permettre de classer le collecteur selon un niveau de dysfonctionnement (note de la section la plus défavorable par exemple).

Au final, ces trois raisonnements sont complémentaires : ils permettent de prendre en compte des situations de dégradations localisées ou uniformément réparties sur le collecteur. La détermination du niveau de dysfonctionnement pour le collecteur sera une synthèse de ces trois procédures (a, b et c). Le niveau de gravité globale sera au moins égal au maximum des trois résultats. Dans certains cas, des méthodes d'auscultation par sondages ou par essais permettront de fiabiliser le diagnostic obtenu par interprétation du rapport d'inspection.

Dans l'idéal, le résultat de l'évaluation du rapport d'inspection (état de santé du collecteur ou dysfonctionnements évalués) sera intégré dans le système d'information géographique de la municipalité au niveau de chaque collecteur.

Fonction de survie et cohérence entre Besoins Pluriannuels de Réhabilitation (BPR) et programmation annuelle

Le paramétrage des fonctions de survie à dire d'expert est d'une pertinence fragile et les recherches actuelles tendent vers une construction plus explicative, fondée sur le concept de « causes concurrentes de renouvellement ». Un collecteur peut en effet être inscrit dans un programme annuel de renouvellement :

- ▶ soit parce que son état de détérioration est jugé trop avancé au regard de la vulnérabilité de son environnement ;
- ▶ soit, indépendamment de son état, pour raison de coordination (proximité d'un chantier de voirie, ou de renouvellement d'un collecteur voisin, ou de travaux sur réseau tiers) ou d'obsolescence (sa conception ne répond plus à la demande de service).

Les deux causes de renouvellement étant indépendantes, la fonction de survie peut être construite comme le produit de deux termes exprimant respectivement la probabilité qu'à un âge donné :

- ▶ l'état du collecteur soit encore considéré comme acceptable ;
- ▶ le collecteur n'ait pas encore été concerné par la coordination ou frappé d'obsolescence.

Le premier terme, qui exprime le risque vieillissement, nécessite de coupler une modélisation de la détérioration couplée à un zonage de vulnérabilité. Il est pour ce faire commode de considérer le processus de détérioration comme le transit par des classes discrètes, généralement au nombre de cinq, allant de l'état « bon comme neuf » à « l'effondrement imminent ». Le calage du modèle exploite la base de données d'ITV disponible, la classe de détérioration observée étant déduite du fichier CSV associé au rapport d'inspection (AFNOR, 2011) par un calcul automatisé (RAHMAN and VANIER, 2004) ainsi que les caractéristiques des collecteurs inspectés et de leur environnement, utilisées comme variables explicatives de la vitesse de détérioration (LE GAT, 2008).

Le second peut consister, en première approche, en une simple évaluation du taux de renouvellement contraint par la coordination ou l'obsolescence. Sa valeur peut être estimée de façon rétrospective si les causes de renouvellement ont été archivées dans le SI, au moins pour quelques années passées. Des scénarii prospectifs peuvent alors être établis pour les années à venir, en postulant des modulations, à la hausse ou à la baisse, du taux de renouvellement contraint passé, en faisant des hypothèses quant à l'ampleur des effets possibles des changements climatiques et socio-économiques sur l'aménagement du territoire et en terme d'impacts en cas de défaillances, l'évolution de la demande de service et la capacité de financement.

Ainsi construits, les fonctions de survie et les BPR long terme (0-50 ans) qui en découlent, sont cohérents avec la pratique de la programmation annuelle des renouvellements.

Fiches techniques de caractérisation du réseau et des ouvrages



~~~~~  
~~~~~  
~~~~~  
~~~~~



Les fiches suivantes tentent de donner une liste exhaustive des champs qui permettent de caractériser le réseau et les ouvrages du système d'assainissement (hors cas des techniques alternatives de gestion des eaux pluviales et des systèmes de traitement des eaux usées individuels ou collectifs). Certains champs trouvent naturellement leur place dans le SIG. D'autres pourront être enregistrés dans une GMAO.

Dans tous les cas, chaque maître de l'ouvrage devra définir son propre glossaire afin d'assurer une homogénéité et une cohérence de l'ensemble de ses données.

Pour les champs d'information marqués « * », il est préférable de paramétrer dans la base de données des listes de choix appropriés afin d'éviter les saisies manuelles et variables et garantir l'exploitabilité des données (regroupement par classes, statistiques, tendances...).

Exemple pour la caractérisation des matériaux :

- | | |
|------------------|-------------------|
| ▶ Acier | ▶ Maçonnerie |
| ▶ Amiante ciment | ▶ Meulière |
| ▶ Béton âme tôle | ▶ PEHD annelé |
| ▶ Béton armé | ▶ PEHD lisse |
| ▶ Béton fibré | ▶ PP annelé |
| ▶ Béton non armé | ▶ PP lisse |
| ▶ Fibre ciment | ▶ PRV série A |
| ▶ Fibre de verre | ▶ PRV série B |
| ▶ Fibrociment | ▶ PVC annelé |
| ▶ Fonte ductile | ▶ PVC-U lisse |
| ▶ Grès | ▶ Tôle galvanisée |

Collecteur visitable

PARTIE

A

Plans des réseaux

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Localisation	Nom de la rue où est implanté l'ouvrage.	<ul style="list-style-type: none"> • Séparer chaque champ pour permettre l'utilisation des fonctions de tri. • Permet de se repérer facilement sur un plan ou sur un SIG.
Commune		
Identification du tronçon	Par l'attribution d'un numéro unique. Par la définition du regard amont (Rx) et regard aval (Ry).	
Sens d'écoulement	Par le renseignement de Rx vers Ry.	Permet de comprendre le fonctionnement hydraulique des tronçons.
Bassin de collecte	Par l'identifiant de l'ouvrage destinataire (ouvrage de pompage ou d'épuration).	Permet de visualiser la zone impactée par un ouvrage de pompage ou d'épuration.
Type d'effluent	<ul style="list-style-type: none"> • Eaux usées (EU) ; • Eaux pluviales (EP) ; • Unitaire (EU + EP) ; • Déversé ; • ... 	Permet d'estimer la sollicitation des réseaux.
Classe de précision cartographique	Par le renseignement des classes : <ul style="list-style-type: none"> • classe A : précision < 40 cm ; • classe B : précision entre 40 cm et 1,5 m ; • classe C : précision > 1,5 m. 	Permet de répondre au DT/DICT avec la précision réglementaire (en assainissement, les ouvrages sont non-sensibles et la précision réglementaire est la classe C sauf pour les ouvrages neufs qui doivent être en classe A).
Gestionnaire du réseau	Par le nom de l'exploitant du réseau.	



PARTIE

B

Inventaire des réseaux

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Année de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Par correspondance avec les matériaux utilisés. 	Permet de déterminer l'âge du tronçon et la période de construction.
Mode de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Par étude des plans de récolement, archives de travaux. • Par interrogation des « anciens ». • Par correspondance avec l'historique d'urbanisation (âge de construction du bâti à partir des données du cadastre). • Par recherche dans les tableaux d'amortissement... 	Permet de comprendre les conditions dans lesquelles a été construit l'ouvrage.
Section (forme)	Par le renseignement de la forme de l'ouvrage (ovoïde, circulaire, dalot...)*	Permet d'évaluer le comportement et les capacités hydrauliques du tronçon.
Dimensions (taille)	Par les mesures internes ou normalisées de l'ouvrage (180/100, DN 200...).	Permet d'évaluer le comportement et les capacités hydrauliques du tronçon.
Cote terrain naturel (TN) amont et aval	Par la mesure au niveau des regards amont et aval de la cote terrain naturel et de la cote fil d'eau du tronçon.	Permet de déterminer la profondeur, la pente et la couverture du réseau.
Cote radier (TR) amont et aval		
Ouvrage impactant v le réseau	Renseignement OUI/NON ou classe d'importance...	Permet de déterminer l'importance de l'ouvrage dans le réseau (structurant, secondaire, desserte locale).
Linéaire	<ul style="list-style-type: none"> • Par la mesure de la longueur du tronçon dessiné (automatique avec un SIG). • Par la mesure réelle lors d'une visite ou d'un relevé géomètre. 	Permet d'évaluer le linéaire total du réseau. Donnée qui entre dans le calcul de certains indicateurs.

PARTIE

C

Autres éléments de connaissance et de gestion du réseau

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Nature des matériaux	Par le renseignement des matériaux de construction constituant l'ouvrage.*	Permet de regrouper des familles d'ouvrage au travers des caractéristiques de matériaux différents.
Mode de réalisation	Par le recueil d'informations sur les travaux d'origine (tranchée, galerie, technique sans tranchée)*	Permet d'identifier les différentes pathologies susceptibles d'affecter l'ouvrage.
Épaisseur	Par les mesures de l'épaisseur de la structure suite à des carottages.	Permet de faire des simulations pour avis technique.

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Visite pédestre	Par enregistrement de l'historique des inspections et les références des rapports (éventuellement attachés au tronçon SIG).	Permet d'accéder rapidement à des informations d'état détaillées.
État global	Par un renseignement d'état de la structure (correct, acceptable, médiocre)* suite à l'inspection visuelle et le relevé des désordres.	
	Qualifier l'origine du constat (visite de routine, diagnostic approfondi...).	Permet d'apprécier le niveau de détail et la fiabilité du constat.
Hauteur d'eau et trace de mise en charge	Par les mesures des hauteurs d'eau durant la visite et des indications de traces de mise en charge.	Permet d'estimer la sollicitation hydraulique du réseau (paramètre déclencheur ACTIF d'une pathologie).
Historique d'interventions et événements survenus	Par la recherche des travaux d'entretien (obstructions, curages...), de réhabilitation voire d'effondrements.	Permet de recenser la vie de l'ouvrage, les anomalies, leur fréquence et les actions sur le réseau.
Trafic au-dessus de l'ouvrage	Par l'indication de la nature de l'occupation du sol (espace vert, classe de voirie ou transport en commun et le comptage des routes s'il existe)*.	Permet d'estimer la sollicitation dynamique routière du réseau (paramètre déclencheur ACTIF d'une pathologie).
Nature et qualité du terrain environnant	Par étude des cartes géologiques, études pédologiques existantes et connaissance générale du sous-sol.	Permet d'identifier la nature et la qualité des terrains avoisinants et d'en déterminer le niveau de risques (impact sur le réseau et réhabilitation possible).
	Par lithographie ou stratigraphie suite à des carottages.*	
Interaction avec la nappe	Par exploitation des informations hydrologiques du secteur, des réseaux de piézomètres.	Permet d'identifier les actions de la nappe phréatique sur l'ouvrage (hors nappe, sous nappe, en battement de nappe).
Attaque chimique	Par inspection visuelle ou vidéo et le relevé des désordres.	Permet de juger de l'état structurel du tronçon et du type de contraintes physico-chimiques qu'il subit.
	Recensement et classification des industries en amont.*	
Présence de graisse/lingettes	Par identification des points noirs par les agents d'exploitation.	Permet d'identifier les points sensibles aux obstructions et identifier l'origine des désordres.
Concessionnaires à l'extrados	Par une demande de DT/DICT, présence de gaz, électricité, chauffage urbain...	Permet d'identifier les risques et complexités en cas de travaux de réhabilitation.

Collecteur non visitable

PARTIE

A

Plans des réseaux

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Localisation	Nom de la rue où est implanté l'ouvrage.	<ul style="list-style-type: none"> • Séparer chaque champ pour permettre l'utilisation des fonctions de tri. • Permet de se repérer facilement sur un plan ou sur un SIG.
Commune		
Identification du tronçon	Par l'attribution d'un numéro unique.	
	Par la définition du regard amont (Rx) et regard aval (Ry).	
Sens d'écoulement	Par le renseignement de Rx vers Ry.	Permet de comprendre le fonctionnement hydraulique des tronçons.
Bassin de collecte	Par l'identifiant de l'ouvrage destinataire (ouvrage de pompage ou d'épuration).	Permet de visualiser la zone impactée par un ouvrage de pompage ou d'épuration.
Type d'effluent	<ul style="list-style-type: none"> • Eaux usées (EU) • Eaux pluviales (EP) • Unitaire (EU + EP) • Déversé • ... 	Permet d'estimer la sollicitation des réseaux.
Classe de précision cartographique	Par le renseignement des classes : <ul style="list-style-type: none"> • classe A : précision < 40 cm ; • classe B : précision entre 40 cm et 1,5 m ; • classe C : précision > 1,5 m. 	Permet de répondre au DT/DICT avec la précision réglementaire (en assainissement, les ouvrages sont non-sensibles et la précision réglementaire est la classe C sauf pour les ouvrages neufs qui doivent être en classe A).
Gestionnaire du réseau	Par le nom de l'exploitant du réseau.	

PARTIE

B

Inventaire des réseaux

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Année de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Par correspondance avec les matériaux utilisés. • Par étude des plans de récolement, archives de travaux. 	Permet de déterminer l'âge du tronçon et la période de construction.
Mode de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Par interrogation des « anciens ». • Par correspondance avec l'historique d'urbanisation (âge de construction du bâti à partir des données du cadastre). • Par recherche dans les tableaux d'amortissement... 	Permet de comprendre les conditions dans lesquelles a été construit l'ouvrage.
Section (forme)	Par le renseignement de la forme de l'ouvrage (ovoïde, circulaire, dalot...)*	Permet d'évaluer le comportement et les capacités hydrauliques du tronçon.
Dimensions (taille)	Par les mesures internes ou normalisées de l'ouvrage (180/100, DN200...).	Permet d'évaluer le comportement et les capacités hydrauliques du tronçon.
Cote terrain naturel (TN) amont et aval	Par la mesure au niveau des regards amont et aval de la cote terrain naturel et de la cote fil d'eau du tronçon.	Permet de déterminer la profondeur, la pente et la couverture du réseau.
Cote radier (TR) amont et aval		
Ouvrage impactant le réseau	Par son rôle stratégique ou sa localisation dans le réseau lui-même Renseignement OUI/NON ou classe d'importance...	Permet de déterminer l'importance de l'ouvrage dans le réseau (structurant, secondaire, desserte locale).
Linéaire	<ul style="list-style-type: none"> • Par la mesure de la longueur du tronçon dessiné (automatique avec un SIG). • Par la mesure réelle lors d'une ITV ou d'un relevé géomètre. 	Permet d'évaluer le linéaire total du réseau. Donnée qui entre dans le calcul de certains indicateurs.

PARTIE

C

Autres éléments de connaissance et de gestion du réseau

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Nature des matériaux	Par le renseignement des matériaux de construction constituant l'ouvrage.*	Permet de regrouper des familles d'ouvrage au travers des caractéristiques de matériaux différents.



SUITE

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Mode de réalisation	Par le recueil d'informations sur les travaux d'origine (tranchée, galerie, technique sans tranchée...)*	Permet d'identifier les différentes pathologies susceptibles d'affecter l'ouvrage.
Épaisseur	Estimation par recoupement entre les normes et la nature des matériaux.	Permet de faire des simulations simples pour avis technique.
Inspection	Par enregistrement de l'historique des ITV et les références des rapports (éventuellement attachés au tronçon SIG).	Permet d'accéder rapidement à des informations d'état détaillées.
État global	Par un renseignement d'état de la structure (correct, acceptable, médiocre)* suite à l'inspection visuelle et le relevé des désordres.	Permet de juger de la qualité du tronçon.
	Qualifier l'origine du constat (visite de routine, diagnostic approfondi).	Permet d'apprécier le niveau de détail et la fiabilité du constat.
Hauteur d'eau et trace de mise en charge	Par les mesures des hauteurs d'eau durant la visite et des indications de traces de mise en charge.	Permet d'estimer la sollicitation hydraulique du réseau (paramètre déclencheur ACTIF d'une pathologie).
Historique d'interventions et événements survenus	Par la recherche des travaux d'entretien (obstructions, curages...), de réhabilitation voire d'effondrements.	Permet de recenser la vie de l'ouvrage, les anomalies, leur fréquence et les actions sur le réseau.
Trafic au-dessus de l'ouvrage	Par l'indication de la nature de l'occupation du sol (espace vert, classe de voirie ou transport en commun et le comptage des routes s'il existe)*	Permet d'estimer la sollicitation dynamique routière du réseau (paramètre déclencheur ACTIF d'une pathologie).
Nature et qualité du terrain environnant	Par étude des cartes géologiques, études pédologiques existantes et connaissance générale du sous-sol.	Permet d'identifier la nature et la qualité des terrains avoisinants et d'en déterminer le niveau de risques (impact sur le réseau et réhabilitation possible).
	Par lithographie ou stratigraphie suite à des carottages.*	
Interaction avec la nappe	Par exploitation des informations hydrologiques du secteur, des réseaux de piézomètres.	Permet d'identifier les actions de la nappe phréatique sur l'ouvrage (hors nappe, sous nappe, en battement de nappe).
Attaque chimique	Par inspection visuelle ou vidéo et le relevé des désordres, et le recensement des industries en amont.*	Permet de juger de l'état structurel du tronçon et du type de contraintes physico-chimiques qu'il subit.
Présence de graisse/lingettes	Par identification des points noirs par les agents d'exploitation.	Permet d'identifier les points sensibles aux obstructions et identifier l'origine des désordres.
Concessionnaires à l'extrados	Par une demande de DT/DICT, présence de gaz, électricité, chauffage urbain...	Permet d'identifier les risques et complexités en cas de travaux de réhabilitation.

Branchement

PARTIE

A

Plans des réseaux

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Localisation	Nom de la rue où est implanté l'ouvrage.	<ul style="list-style-type: none"> • Séparer chaque champ pour permettre l'utilisation des fonctions de tri. • Permet de se repérer facilement sur un plan ou sur un SIG.
Numéro	Par le numéro de police.	
Commune		
Identification du branchement	Par l'attribution d'un numéro unique.	
Type d'effluent	<ul style="list-style-type: none"> • Eaux usées (EU) • Eaux pluviales (EP) • Unitaire (EU + EP) 	Permet d'estimer la sollicitation des réseaux...
Classe de précision cartographique	Par le renseignement des classes : <ul style="list-style-type: none"> • classe A : précision < 40 cm ; • classe B : précision entre 40 cm et 1,5 m ; • classe C : précision > 1,5 m. 	Permet de répondre au DT/DICT avec la précision réglementaire (en assainissement, les ouvrages sont non-sensibles et la précision réglementaire est la classe C sauf pour les ouvrages neufs qui doivent être en classe A).
Gestionnaire du branchement	Par le nom de l'exploitant du branchement.	



Égout creusé dans la roche - Besançon



DEA CD 93

PARTIE

B

Inventaire des réseaux

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Année de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Par correspondance avec les matériaux utilisés. • Par étude des plans de récolement, archives de travaux. 	Permet de déterminer l'âge du tronçon et la période de construction.
Mode de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Par interrogation des « anciens ». • Par correspondance avec l'historique d'urbanisation (âge de construction du bâti à partir des données du cadastre). • Par recherche dans les tableaux d'amortissement... 	Permet de comprendre les conditions dans lesquelles a été construit l'ouvrage.
Section (forme)	Par le renseignement de la forme de l'ouvrage.*	Permet d'évaluer le comportement et les capacités hydrauliques du branchement.
Dimensions (taille)	Par les mesures internes ou normalisées du branchement (DN200...).	Permet d'évaluer le comportement et les capacités hydrauliques du branchement.
Cote terrain naturel (TN) amont et aval	Par la mesure au niveau des regards de visite ou de la boîte de branchement de la cote terrain naturel et de la cote fil d'eau au niveau du réseau.	Permet de déterminer la profondeur, la pente et la couverture du branchement.
Cote radier (TR) amont et aval		
Linéaire	<ul style="list-style-type: none"> • Par la mesure de la longueur du tronçon dessiné (automatique avec un SIG). • Par la mesure réelle lors d'une ITV ou d'un relevé géomètre. 	Permet d'évaluer le linéaire total du réseau. Donnée qui entre dans le calcul de certains indicateurs.

PARTIE

C

Autres éléments de connaissance et de gestion du réseau

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Nature des matériaux	Par le renseignement des matériaux de construction constituant le branchement.*	Permet de regrouper des familles de branchements au travers des caractéristiques de matériaux différents.
Mode de réalisation	Par le recueil d'informations sur les travaux d'origine (tranchée, galerie, technique sans tranchée...)*.	Permet d'identifier les différentes pathologies susceptibles d'affecter l'ouvrage.
Catégorie de branchement	Par le type de raccordement (habitation individuelle, immeuble résidentiel, non domestique)*.	Permet d'apprécier le type, la quantité et la variation des écoulements.
Information abonné	Par le renseignement d'un abonné/propriétaire ou d'une liaison avec un système de suivi abonné.	Permet d'identifier un interlocuteur (riverain).
Inspection (quand adaptée)	Par enregistrement de l'historique des ITV et les références des rapports (éventuellement attachés au tronçon SIG).	Permet d'accéder rapidement à des informations d'état détaillées.
État global	Par un renseignement d'état de la structure (correct, acceptable, médiocre)* suite à l'ITV et le relevé des désordres.	
	Qualifier l'origine du constat (visite de routine, diagnostic approfondi...).	Permet d'apprécier le niveau de détail et la fiabilité du constat.
Conformité à la parcelle	Par contrôle de branchement à la parcelle. OUI si conforme au règlement d'assainissement de la collectivité, exemple effluents EU vers réseau EU et effluent EP vers réseau EP ou gérés à la parcelle.	<ul style="list-style-type: none"> • Permet de filtrer facilement les branchements non conformes à réhabiliter. • Permet de travailler avec le riverain pour mettre en conformité sa parcelle.



SUITE

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Conformité du raccordement	Par ITV. OUI si conforme aux prescriptions du service d'assainissement (dimensions, regard de visite, pente, sens de l'écoulement, pénétrant ou non...).	Permet de filtrer facilement les raccordements non conformes à réhabiliter.
Historique d'intervention et événements survenus	Par la recherche des travaux d'entretien (obstructions, curages...), de réhabilitation voire d'effondrements.	Permet de recenser la vie de l'ouvrage, les anomalies, leur fréquence et les actions sur le réseau...
Trafic au-dessus de l'ouvrage	Par l'indication de la nature de l'occupation du sol (espace vert, classe de voirie ou transport en commun et le comptage des routes s'il existe)*.	Permet d'estimer la sollicitation dynamique routière du réseau (paramètre déclencheur ACTIF d'une pathologie).
Nature et qualité du terrain environnant	Par étude des cartes géologiques, études pédologiques existantes et connaissance générale du sous-sol.	Permet d'identifier la nature et la qualité des terrains avoisinants et d'en déterminer le niveau de risques (impact sur le réseau et réhabilitation possible).
	Par lithographie ou stratigraphie suite à des carottages.*	
Interaction avec la nappe	Par exploitation des informations hydrologiques du secteur, des réseaux de piézomètres.	Permet d'identifier les actions de la nappe phréatique sur l'ouvrage (hors nappe, sous nappe, en battement de nappe).
Attaque chimique	Par inspection visuelle ou vidéo et le relevé des désordres, et le recensement des industries en amont.*	Permet de juger de l'état structurel du tronçon et du type de contraintes physico-chimiques qu'il subit.
Présence de graisse/lingettes	Par identification des points noirs par les agents d'exploitation.	Permet d'identifier les points sensibles aux obstructions et identifier l'origine des désordres / sensibiliser.
Concessionnaires à l'extrados	Par une demande de DT/DICT, présence de gaz, électricité, chauffage urbain...	Permet d'identifier les risques et complexités en cas de travaux de réhabilitation.

Regard

PARTIE

A

Plans des réseaux

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Localisation	Nom de la rue où est implanté l'ouvrage.	<ul style="list-style-type: none"> • Séparer chaque champ pour permettre l'utilisation des fonctions de tri. • Permet de se repérer facilement sur un plan ou sur un SIG .
Coordonnées GPS		
Commune		
Identification du regard	Par l'attribution d'un numéro unique.	
Type d'effluent	<ul style="list-style-type: none"> • Eaux usées (EU) • Eaux pluviales (EP) • Unitaire (EU + EP) • Déversé • ... 	Permet d'estimer la sollicitation des réseaux.
Emplacement	Par le renseignement de la position du regard (trottoir, chaussée...)*.	Permet de qualifier l'accessibilité et les contraintes.
Classe de précision cartographique	Par le renseignement des classes : <ul style="list-style-type: none"> • classe A : précision < 40 cm ; • classe B : précision entre 40 cm et 1,5 m ; • classe C : précision > 1,5 m. 	Permet de répondre au DT/DICT avec la précision réglementaire (en assainissement, les ouvrages sont non-sensibles et la précision réglementaire est la classe C sauf pour les ouvrages neufs qui doivent être en classe A).
Gestionnaire du réseau	Par le nom de l'exploitant du réseau.	

PARTIE

B

Inventaire des réseaux

ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Année de construction	Par analogie à la date du réseau. Remplacer l'information en cas de remplacement/réhabilitation du regard ou création d'un nouveau regard.	Permet de déterminer l'âge du regard et la période de construction (permet de comprendre les conditions dans lesquelles a été créé le regard).
Mode de construction		
Section (forme)	Par le renseignement de la forme du regard (circulaire, rectangulaire...)*.	Permet de caractériser l'ouvrage.
Dimensions (taille)	Par les mesures internes du regard (2000/1000, DN1000...).	Permet de caractériser l'ouvrage et d'évaluer ses capacités hydrauliques.
Cote terrain naturel	Par la mesure de l'altitude du terrain naturel.	Permet de déterminer la profondeur du regard, la pente du terrain naturel entre deux regards.
Cote radier	Par la mesure de la profondeur.	

Autres éléments de connaissance et de gestion du réseau



ÉLÉMENTS	MÉTHODOLOGIE	COMMENTAIRE
Présence de chute	Par la mesure des cotes de fil d'eau de l'ensemble des canalisations arrivant dans le regard.	Permet d'identifier les chutes accompagnées ou non, les correctifs à apporter, l'encombrement du regard.
Nature des matériaux	Par le renseignement des matériaux de construction constituant l'ouvrage.*	Permet de regrouper des familles d'ouvrage au travers des caractéristiques de matériaux différents.
Mode de réalisation	Par le recueil d'informations sur les travaux d'origine (préfabriqué, coulé sur place...)*	Permet d'identifier les différentes pathologies susceptibles d'affecter l'ouvrage.
Fonction du regard	Regard de visite réseau, regard d'accès chambre (à décantation), regard d'accès galerie...*	Permet de connaître les conditions d'intervention dans l'ouvrage.
Type de regard	Par la visite terrain et la caractérisation du regard (centré, décentré, déporté...)*	Permet de connaître l'accessibilité et les conditions d'intervention dans l'ouvrage et d'identifier s'il y a des galeries d'accès à entretenir.
Inspection (quand adaptée)	Par enregistrement de l'historique des ITV et les références des rapports (éventuellement attachés au tronçon SIG).	Permet d'accéder rapidement à des informations d'état détaillées.
État global	Par un renseignement d'état de la structure (correct, acceptable, médiocre)* suite à l'inspection visuelle ou vidéo et le relevé des désordres.	Permet de juger de la qualité du regard.
	Qualifier l'origine du constat (visite de routine, diagnostic approfondi...).	Permet d'apprécier le niveau de détail et la fiabilité du constat.
Historique d'interventions et événements survenus	Par la recherche des travaux d'entretien, de réhabilitation voire d'effondrements.	Permet de recenser la vie de l'ouvrage, les anomalies, leur fréquence et actions sur le réseau.
Trafic au-dessus de l'ouvrage	Par l'indication de la nature de l'occupation du sol (espace vert, classe de voirie ou transport en commun et le comptage des routes s'il existe)*	Permet d'estimer la sollicitation dynamique routière du réseau (paramètre déclencheur ACTIF d'une pathologie).
Nature et qualité du terrain environnant	Par étude des cartes géologiques, études pédologiques existantes et connaissance générale du sous-sol.	Permet d'identifier la nature et la qualité des terrains avoisinants et d'en déterminer le niveau de risques (impact sur le réseau et réhabilitation possible).
	Par lithographie ou stratigraphie suite à des carottages.*	
Hauteur d'eau et trace de mise en charge	Par les mesures des hauteurs d'eau durant la visite et des indications de traces de mise en charge.	Permet d'estimer la sollicitation hydraulique du réseau (paramètre déclencheur ACTIF d'une pathologie).
Échelle / échelon / crosse	• Oui • Non	Permet de connaître l'accessibilité et les conditions d'intervention dans l'ouvrage et d'identifier s'il y a des échelons à entretenir/poser.
	Nombre d'échelons	
	État	
Tampon	Par la visite terrain et la caractérisation du tampon ou par le dossier de récolement.	Permet de connaître l'accessibilité et les conditions d'intervention dans l'ouvrage.
	Trappe	
Accessibilité	Par la visite terrain (accessible/verrouillé/boulonné/chaussée/sous-bitume/domaine privé/végétation).	Permet de connaître l'accessibilité et les conditions d'entretien et d'intervention dans l'ouvrage (par exemple prévoir clé).
Schéma	Attacher ou dessiner directement si le SIG le permet le schéma des connexions dans le regard.	Permet de comprendre les écoulements.

Station de pompage

PARTIE

A

Données à caractère général

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A1- IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE		
Type d'ouvrage	Pour les termes « refoulement » et « relèvement », bien définir les critères qui permettent de classer l'ouvrage dans l'une ou l'autre des catégories. Éventuellement, ne pas faire cette distinction si cela n'apporte rien.	Station de pompage • Pompage en ligne • Refoulement • Relèvement
Numéro d'inventaire	Veiller à définir le nombre caractères (nombre fixe, uniquement les caractères significatifs) et à les harmoniser avec les autres fichiers.	1 ou 001
Ancienne numérotation	Utile pour la lecture des anciens rapports et des anciens plans.	
Maître de l'ouvrage		• Collectivité • Commune • Aménageur privé
Exploitant		• Collectivité • Délégataire • Privé (ou autre)
Référence de l'exploitant	Permet à l'exploitant de repérer l'ouvrage à partir de ses propres identifiants.	
Nature des effluents	Veiller à définir la signification exacte de chaque terme ainsi que la syntaxe.	• Eaux usées (EU) • Eaux pluviales (EP) • Unitaire (EU + EP) • Déversé
Date de construction	• Définir le format. • Définir les règles appliquées en cas d'information partielle (ex. si uniquement l'année est connue, saisir 01/01/aaaa).	jj/mm/aaaa
Date d'intégration au patrimoine de la collectivité		jj/mm/aaaa
STEP associée	Permet de regrouper les ouvrages par système d'assainissement.	
Bassin versant associé	Permet de regrouper les ouvrages par bassin versant.	



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A2- LOCALISATION DE L'OUVRAGE		
Adresse de l'ouvrage	Séparer les champs Adresse et Commune pour permettre les tris.	
Commune		
Coordonnée X	Préciser le système de coordonnées dans lequel sont exprimées les valeurs.	123 456,78
Coordonnée Y		678 987,65
Cote TN	<ul style="list-style-type: none"> Préciser où est pris la mesure (regard accès...). Permet de situer le restant de l'ouvrage en profondeur. 	123,45
Ancien, autre nom, nom usuel	Permet aux services (en général d'exploitation) de conserver la pratique des noms usuels ou de palier les changements de nom des voiries.	Par exemple, déchetterie, anciennement rue de...
Domaine privé ?		<ul style="list-style-type: none"> Non Lien ou références de la servitude
A3- FONCTIONS DE L'OUVRAGE		
Type de fonctionnement		<ul style="list-style-type: none"> Temps sec Temps de pluie Temps sec et temps de pluie
Emplacement de la station	Définir la fonction de la station de pompage.	<ul style="list-style-type: none"> Sur le réseau Remplissage bassin Vidange bassin
Sensibilité de la station	La collectivité peut définir (éventuellement avec l'exploitant) un niveau de sensibilité de l'ouvrage afin de prioriser les ouvrages et les interventions notamment en période d'astreinte. Cette notation peut prendre en compte des critères liés au risque d'inondation, importance hydraulique de la station, temps sec / temps de pluie, nombre de pompes, sensibilité du milieu récepteur...	1, 2, 3 ou Vert, Jaune, Rouge
A4- LOCALISATION DU REJET		
Identifiant de l'ouvrage	Renseignements concernant le point où s'effectue le retour à un écoulement gravitaire (regard n° + adresse).	Regard n° ..., ouvrage n° ...
Adresse de l'ouvrage		
Commune		
A5- MILIEU RÉCEPTEUR		
Milieu récepteur (masse d'eau)	En cas de rejet direct au milieu naturel.	RIVIÈRE 5
Milieu récepteur (nom usuel)		Le ruisseau de ...

SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Milieu récepteur (police de l'eau)	Si plusieurs services interviennent sur le territoire de la collectivité.	<ul style="list-style-type: none"> • DDT • Service de la Navigation • ...
N° du rejet	En fonction des choix de la collectivité, le point de rejet peut-être identifié en tant que tel (type DO) ou dans un champ descriptif de l'objet Station.	DO123
A6- SOL ET SOUS-SOL		
Nature du sol	Préciser la nature du sol.	
Hauteur moyenne de la nappe phréatique (unité)		
Plus hautes eaux (unités)	Préciser la fréquence si elle est connue (PHE 10 ans, PHE 100 ans...).	
A7- OUVRAGES ASSOCIÉS		
Bâtiment ?	Existe-t-il une superstructure de type bâti sur le site ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ lien vers bâtiment)
Bassin de stockage ?	Id.	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ lien vers bassin)
Regard de vannage ?	Id.	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ lien vers l'ouvrage)
...		
Espace extérieur ?	En vue de l'entretien des abords.	<ul style="list-style-type: none"> • Espaces verts • Voirie • Terre battue + surface

PARTIE

B

Données dimensionnelles

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
B1- CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DE LA STATION		
Forme de la bache		<ul style="list-style-type: none"> • Circulaire • Rectangulaire • Complexe
Matériaux de la bache		<ul style="list-style-type: none"> • Maçonnerie • Béton PRV • ...
Diamètre / Longueur Largeur (unité)		2 500 1 200 x 1 500



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Cote de la margelle (unité)	L'usage des cotes porte intrinsèquement le « point zéro » de la mesure. Si on renseigne les profondeurs, il faut préciser où se situe le zéro.	123,45
Cote du radier (unité)		120,12
Tronçon 1	Permet de repérer les différentes arrivées (N° du regard amont ou n° de l'objet SIG et/ou dimension).	
Cote radier du tronçon 1 (unité)		
Tronçon 2		
Cote radier du tronçon 2 (unité)		
Cote du trop-plein (unité)		
B2- HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT		
Hypothèses de dimensionnement	Permet de connaître la capacité maximale théorique de la station et d'envisager une augmentation ou diminution de ses capacités hydrauliques.	25 ha à 3 l/s/ha à l'échéance 2025 zones IAU et IIAU du PLU de 2012 ...
Débit théorique (unité)		
Hauteur géométrique (unité)		
B3- CAPACITÉS HYDRAULIQUES RÉELLES		
Débit de pompage temps sec (unité)	Les champs pertinents sont à définir par la collectivité ainsi que le niveau de précision attendu. NE PAS OUBLIER de préciser les unités, les pratiques étant largement variables (m ³ /h, l/s...).	
Débit des pompes temps de pluie (unité)		
Débit 1 pompe (unité)		
Débit 2 pompes en parallèle (unité)		
...		
Origine des données	Permet de juger de l'exactitude de l'information.	<ul style="list-style-type: none"> • Données constructeurs • Données théoriques • Mesures in situ (préciser l'auteur)
Date des mesures	Permet de suivre un historique des mesures.	
B4- ACCÈS AUX ÉQUIPEMENTS		
Type de fermeture	Type, nombre, dimension...	<ul style="list-style-type: none"> • Tampon circulaire • Trappe • Caillebotis
Accès		<ul style="list-style-type: none"> • Échelles + matériau • Échelons

PARTIE

C

Données de fonctionnement

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
C1- ELECTRICITÉ ET TÉLÉPHONIE		
Nom du fournisseur d'électricité		
Références du contrat électrique		
Références du compteur électrique		
Type de contrat		Bleu, Vert, Jaune
Nom de l'opérateur téléphonique		
Références du contrat téléphonique		
Numéro d'appel téléphonique		01.23.45.67.98
Type de transmission		RTC, LS, GSM, GPRS...
C2- CARACTÉRISTIQUES DES POMPES		
Pompes (nombre)		
Pompe 1 (fabriquant)		
Pompe 1 (type)		
Pompe 1 (référence)		
Pompe 1 (...)	Diamètre de la roue, références du moteur, puissance, vitesse de rotation...	
Pompe 1 (date de mise en service)		
Type de guidage		<ul style="list-style-type: none"> • Barre • Chaîne + matériau
Chaîne de levage		<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui + matériau
C3- EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES		
Clapets (type)		À boule, à battant...
Clapets (nombre)		
Clapets (dimension)		
Clapets (marque et référence)		
Agitateurs	Type, nombre, dimension, marque, référence.	
Vannes	Id. + fonction	
Augets	Id.	
Gare de lancement	Id.	
Protection contre les sur et sous-pressions	Id. (antibélier, cheminée d'équilibre)	



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
C4- EQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET DE TÉLÉGESTION		
Mesure (type)		<ul style="list-style-type: none"> • Poire • Électrode • Ultrasons • Radar • Piézomètre
Mesure (fonction)		<ul style="list-style-type: none"> • Mode normal • Mode dégradé • Mode secours
C4- EQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET DE TÉLÉGESTION (SUITE)		
Mesure (nombre)		
Mesure (marque)		
Mesure (référence fournisseur)		
Mesure (plage de mesure)	Mini et Maxi, plage morte, position du zéro...	
Seuils d'enclenchement	Pour chaque matériel. Peuvent être regroupées sur un schéma auquel on accède par un lien.	
Seuils de déclenchement		
Armoire de commande	Matériau, localisation, fabricant, système de fermeture.	
Coffret électrique	Id.	
Automate	Marque, référence, fabricant.	
Transmetteur	Id.	
Démarrreur	Marque, référence, type, nombre...	
Variateur de vitesse	Id.	
Disjoncteur réarmable à distance	Id.	

PARTIE

D

Liens

ELÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Photos du site	Se limiter à quelques photos pertinentes et légendées.	
Plans du site		
Plans de l'ouvrage		
Fiches d'intervention	L'accès et l'intervention sur certains sites nécessite des manipulations en amont du réseau, parfois relativement loin (plusieurs km). Il peut être intéressant de consigner ces opérations et de les lier aux ouvrages concernés.	
Conditions d'accès		
Seuils d'enclenchement et de déclenchement	Un schéma peut remplacer de manière explicite la liste de ces données.	

Bassin de rétention

PARTIE

A

Données à caractère général

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A1- IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE		
Type d'ouvrage		Bassin de stockage <ul style="list-style-type: none"> • Génie civil • Conduite surdimensionnée • Paysagé étanche • Paysagé non étanche
Numéro d'inventaire	Veiller à définir le nombre caractères (nombre fixe, uniquement les caractères significatifs) et à les harmoniser avec les autres fichiers.	1 ou 001
Ancienne numérotation	Utile pour la lecture des anciens rapports et des anciens plans.	
Maître de l'ouvrage		<ul style="list-style-type: none"> • Collectivité • Commune • Aménageur privé
Exploitant		<ul style="list-style-type: none"> • Collectivité • Délégataire • Privé (ou autre)
Référence de l'exploitant	Permet à l'exploitant de repérer l'ouvrage à partir de ses propres identifiants.	
Nature des effluents	Veiller à définir la signification exacte de chaque terme ainsi que la syntaxe.	<ul style="list-style-type: none"> • Eaux pluviales (EP) • Unitaire (EU + EP)
Date de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Définir le format. 	jj/mm/aaaa
Date d'intégration au patrimoine de la collectivité	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les règles appliquées en cas d'information partielle (ex. si uniquement l'année est connue, saisir 01/01/aaaa). 	jj/mm/aaaa
STEP associée	Permet de regrouper les ouvrages par système d'assainissement.	
Bassin versant associé	Permet de regrouper les ouvrages par bassin versant.	
A2- LOCALISATION DE L'OUVRAGE		
Adresse de l'ouvrage	Séparer les champs Adresse et Commune pour permettre les tris.	
Commune		



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Coordonnée X	Préciser le système de coordonnées dans lequel sont exprimées les valeurs.	123 456,78
Coordonnée Y		678 987,65
Cote TN	<ul style="list-style-type: none"> Préciser où est pris la mesure (regard accès...). Permet de situer le restant de l'ouvrage en profondeur. 	123,45
A2- LOCALISATION DE L'OUVRAGE (SUITE)		
Ancien, autre nom, nom usuel	Permet aux services (en général d'exploitation) de conserver la pratique des noms usuels ou de palier les changements de nom des voiries.	Par exemple, déchetterie, anciennement rue de...
Domaine privé ?		<ul style="list-style-type: none"> Non Lien ou références de la servitude
A3- FONCTIONS DU BASSIN		
Type de fonctionnement		<ul style="list-style-type: none"> Stockage restitution Infiltration
Sensibilité de l'ouvrage	La collectivité peut définir (éventuellement avec l'exploitant) un niveau de sensibilité de l'ouvrage afin de prioriser les ouvrages et les interventions notamment en période d'astreinte. Cette notation peut prendre en compte des critères liés au risque d'inondation, importance hydraulique de la station, temps sec / temps de pluie, nombre de pompes, sensibilité du milieu récepteur...	1, 2, 3 ou Vert, Jaune, Rouge
A4- LOCALISATION DU REJET		
Identifiant de l'ouvrage	Renseignements concernant le point où s'effectue la vidange du bassin.	Regard n° ..., ouvrage n° ...
Adresse de l'ouvrage		
Commune		
A5- MILIEU RÉCEPTEUR		
Milieu récepteur (masse d'eau)	En cas de rejet direct au milieu naturel.	RIVIERE 5
Milieu récepteur (nom usuel)		Le ruisseau de ...
Milieu récepteur (police de l'eau)	Si plusieurs services interviennent sur le territoire de la collectivité.	<ul style="list-style-type: none"> DDT Service de la Navigation •...
N° du rejet	En fonction des choix de la collectivité, le point de rejet peut-être identifié en tant que tel (type DO) ou dans un champ descriptif de l'objet Bassin.	Point de déversement 456

SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A6- SOL ET SOUS-SOL		
Nature du sol	Préciser la nature du sol.	
Hauteur moyenne de la nappe phréatique (unité)		
Plus hautes eaux (unités)	Préciser la fréquence si elle est connue (PHE 10 ans, PHE 100 ans...).	
Coefficient de perméabilité	Pour les bassins non étanche, permet de quantifier la vitesse d'infiltration.	
A7- OUVRAGES ASSOCIÉS		
Bâtiment ?	Existe-t-il une superstructure de type bâti sur le site ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ lien vers bâtiment)
Station de pompage ?	Id.	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ lien vers bassin)
Déversoir d'orage ?	Id.	
Regard de vannage ?	Id.	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ lien vers l'ouvrage)
Espace extérieur ?	En vue de l'entretien des abords.	<ul style="list-style-type: none"> • Espaces verts • Voirie • Terre battue + surface

PARTIE

B

Données dimensionnelles

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
B1- CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DE LA STATION		
Forme de la bache		<ul style="list-style-type: none"> • Circulaire • Rectangulaire • Tronconique • Complexe
Matériaux de la bache		<ul style="list-style-type: none"> • Maçonnerie • Béton PRV • Géomembrane • ...
Volume utile (m ³)		270
Diamètre / Longueur Largeur (unité)		2 500 1 200 x 1 500
Cote de la margelle (unité)	L'usage des cotes NGF porte intrinsèquement le « point zéro » de la mesure. Si on renseigne les profondeurs, il faut préciser où se situe le zéro.	123,45
Cote du radier (unité)		120,12



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Tronçon 1	Permet de repérer les différentes arrivées (N° du regard amont ou n° de l'objet SIG et/ou dimension).	
Cote radier du tronçon 1 (unité)	Permet de connaître la chute.	123,45
Tronçon 2		
Cote radier du tronçon 2 (unité)		
Cote du trop-plein (unité)		
B2- HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT		
Hypothèses de dimensionnement	Permet de connaître la capacité maximale théorique de la station et d'envisager une augmentation ou diminution de ses capacités hydrauliques.	25 ha à 3 l/s/ha à l'échéance 2025 zones IAU et IIAU du PLU de 2012 ...
Débit théorique (unité)		
Hauteur géométrique (unité)		
B3- CAPACITÉS HYDRAULIQUES RÉELLES		
Débit de pompage temps sec (unité)	Les champs pertinents sont à définir par la collectivité ainsi que le niveau de précision attendu. NE PAS OUBLIER de préciser les unités, les pratiques étant largement variables (m ³ /h, l/s...).	
Débit des pompes temps de pluie (unité)		
Débit 1 pompe (unité)		
Débit 2 pompes en parallèle (unité)		
...		
Origine des données	Permet de juger de l'exactitude de l'information.	<ul style="list-style-type: none"> • Données constructeurs • Données théoriques • Mesures in situ (préciser l'auteur)
Date des mesures	Permet de suivre un historique des mesures.	
B4- ACCÈS AUX ÉQUIPEMENTS		
Type de fermeture	Type, nombre, dimension...	<ul style="list-style-type: none"> • Tampon circulaire • Trappe • Caillebotis
Accès		<ul style="list-style-type: none"> • Échelles + matériau • Échelons • ...

PARTIE

C

Données de fonctionnement

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
C1- ELECTRICITÉ ET TÉLÉPHONIE		
Nom du fournisseur d'électricité		
Références du contrat électrique		
Références du compteur électrique		
Type de contrat		Bleu, Vert, Jaune
Nom de l'opérateur téléphonique		
Références du contrat téléphonique		
Numéro d'appel téléphonique		01.23.45.67.98
Type de transmission		RTC, LS, GSM, GPRS...
C2- CARACTÉRISTIQUES DES POMPES		
Pompes (nombre)		
Pompe 1 (fabriquant)		
Pompe 1 (type)		
Pompe 1 (référence)		
Pompe 1 (...)	Diamètre de la roue, références du moteur, puissance, vitesse de rotation...	
Pompe 1 (date de mise en service)		
Type de guidage		<ul style="list-style-type: none"> • Barre • Chaîne + matériau
Chaîne de levage		<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui + matériau
C3- EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES		
Clapets (type)		À boule, à battant...
Clapets (nombre)		
Clapets (dimension)		
Clapets (marque et référence)		
Agitateurs	Type, nombre, dimension, marque, référence.	
Vannes	Id. + fonction	
Augets	Id.	
Gare de lancement	Id.	
Protection contre les sur et sous-pressions	Id. (antibélier, cheminée d'équilibre)	



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
C4- EQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET DE TÉLÉGESTION		
Mesure (type)		<ul style="list-style-type: none"> • Poire • Électrode • Ultrasons • Radar • Piézomètre
Mesure (fonction)		<ul style="list-style-type: none"> • Mode normal • Mode dégradé • Mode secours
Mesure (nombre)		
Mesure (marque)		
Mesure (référence fournisseur)		
Mesure (plage de mesure)	Mini et maxi, plage morte, position du zéro...	
Seuils d'enclenchement	Pour chaque matériel. Peuvent être regroupées sur un schéma.	
Seuils de déclenchement		
Armoire de commande	Matériau, localisation, fabricant, système de fermeture.	
Coffret électrique	Id.	
Automate	Marque, référence, fabricant.	
Transmetteur	Id.	
Démarreur	Marque, référence, type, nombre...	
Variateur de vitesse	Id.	
Disjoncteur réarmable à distance	Id.	

PARTIE

D

Liens

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Photos du site	Se limiter à quelques photos pertinentes et légendées.	
Plans du site		
Plans de l'ouvrage		
Fiches d'intervention	L'accès et l'intervention sur certains sites nécessite des manipulations en amont du réseau, parfois relativement loin (plusieurs km). Il peut être intéressant de consigner ces opérations et de les lier aux ouvrages concernés.	
Conditions d'accès		
Seuils d'enclenchement et de déclenchement	Un schéma peut remplacer de manière explicite la liste de ces données.	

Lorsque la fonction pompage est intégrée au bassin, les champs relatifs aux stations de pompage devront être repris. De même pour les déversements au milieu naturel (fonction déversoir d'orage ou trop-plein ou surverse).

Déversoir d'orage

PARTIE

A

Données à caractère général

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A1- IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE		
Type d'ouvrage		Déversoir d'orage
Numéro d'inventaire	Veiller à définir le nombre caractères (nombre fixe, uniquement les caractères significatifs) et à les harmoniser avec les autres fichiers.	1 ou 001
Ancienne numérotation	Utile pour la lecture des anciens rapports et des anciens plans.	
Maître de l'ouvrage		<ul style="list-style-type: none"> • Collectivité • Commune • Aménageur privé
Exploitant		<ul style="list-style-type: none"> • Collectivité • Délégataire • Privé (ou autre)
Référence de l'exploitant	Permet à l'exploitant de repérer l'ouvrage à partir de ses propres identifiants.	
Nature des effluents	Veiller à définir la signification exacte de chaque terme ainsi que la syntaxe.	<ul style="list-style-type: none"> • Eaux usées (EU) • Unitaire (EU + EP)
Date de construction	<ul style="list-style-type: none"> • Définir le format. • Définir les règles appliquées en cas d'information partielle (ex. si uniquement l'année est connue, saisir 01/01/aaaa). 	jj/mm/aaaa
Date d'intégration au patrimoine de la collectivité		jj/mm/aaaa
STEP associée	Permet de regrouper les ouvrages par système d'assainissement.	
Bassin versant associé	Permet de regrouper les ouvrages par bassin versant.	
A2- LOCALISATION DE L'OUVRAGE		
Adresse de l'ouvrage	Séparer les champs Adresse et Commune pour permettre les tris.	
Commune		
Coordonnée X	Préciser le système de coordonnées dans lequel sont exprimées les valeurs.	123 456,78
Coordonnée Y		678 987,65



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Cote TN	<ul style="list-style-type: none"> Préciser où est pris la mesure (regard accès...). Permet de situer le restant de l'ouvrage en profondeur. 	123,45
Ancien, autre nom, nom usuel	Permet aux services (en général d'exploitation) de conserver la pratique des noms usuels ou de palier les changements de nom des voiries.	Par exemple, déchetterie, anciennement rue de...
Domaine privé ?		<ul style="list-style-type: none"> Non Lien ou références de la servitude
A3- FONCTION ET SENSIBILITÉ DE L'OUVRAGE		
Type de déversoir		<ul style="list-style-type: none"> Crête latérale Crête frontale Leaping Wear Crête complexe
Type de crête	<ul style="list-style-type: none"> Crête basse < diamètre réseau aval Crête haute ≥ diamètre réseau aval 	<ul style="list-style-type: none"> Crête basse Crête haute
Largeur de la crête	Caractérise l'épaisseur de la crête (choix du coefficient de déversement pour l'usage des formules de déversement).	<ul style="list-style-type: none"> Paroi mince Paroi épaisse ... mm
Emplacement du déversoir		<ul style="list-style-type: none"> Sur le réseau Surverse bassin Surverse station de pompage
Classe du déversoir d'orage	<ul style="list-style-type: none"> Classe 1 : moins de 120 kg de DBO5/jour (- 2000 EH) ; classe 2 : entre 120 et 600 kg de DBO5/jour (2 000 à 10 000 EH) ; classe 3 : plus de 600 kg de DBO5/jour (+ 10 000 EH). 	1, 2, 3
Charge de pollution	<ul style="list-style-type: none"> → Obligation en matière d'autosurveillance 	123,45 kg DBO5/jour 4567,89 EH
Rejet non-domestique à l'amont ?	Caractérise la présence de rejets non-domestique, d'autant plus s'ils contribuent à déclasser le milieu naturel.	<ul style="list-style-type: none"> Non Oui (préciser qui)
Sensibilité du déversoir	La collectivité peut définir (éventuellement avec l'exploitant) un niveau de sensibilité de l'ouvrage afin de prioriser les ouvrages et les interventions notamment en période d'astreinte. Cette notation peut prendre en compte des critères liés au risque d'inondation à l'amont, importance hydraulique du déversoir, sensibilité du milieu récepteur...	1, 2, 3 ou Vert, Jaune, Rouge ou 12 ^e déversoir le plus important
Fréquence de déversement	Préciser le temps de retour ou caractériser la pluie générant un déversement de l'ouvrage.	<ul style="list-style-type: none"> Pluie mensuelle/trimestrielle/... Pluie de classe 2 ...
Déclassement du milieu naturel ?		<ul style="list-style-type: none"> Non Oui (classe...)

SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A4- CARACTÉRISATION DU REJET		
Identifiant du rejet	Renseignements concernant le point de rejet au milieu naturel.	• Regard n° ... • Point de déversement n°...
Adresse du rejet		
Commune		
PK du milieu récepteur	Lorsqu'il existe, on peut utiliser le point kilométrique du milieu naturel.	PK 123,45
Coordonnée X du point de rejet	Préciser le système de coordonnées dans lequel sont exprimées les valeurs.	123 456,78
Coordonnée Y du point de rejet		678 987,65
Présence d'un clapet ?	<ul style="list-style-type: none"> • Permet de savoir si l'ouvrage est protégé contre les risques de remontée du milieu récepteur. • Permet d'inventorier les clapets afin d'en assurer l'entretien. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oui • Non
Localisation du clapet		<ul style="list-style-type: none"> • Point de déversement n°... • Regard n°... • Au droit de la crête • ...
A5- MILIEU RÉCEPTEUR		
Milieu récepteur (masse d'eau)	En cas de rejet direct au milieu naturel.	RIVIÈRE 5
Milieu récepteur (nom usuel)		Le ruisseau de ...
Milieu récepteur (police de l'eau)	Si plusieurs services interviennent sur le territoire de la collectivité.	<ul style="list-style-type: none"> • DDT • Service de la Navigation • ...
Remontée du milieu récepteur ?	Le milieu récepteur est-il susceptible d'alimenter le réseau en période de hautes eaux (crues) ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui
A6- OUVRAGES ASSOCIÉS		
Station de pompage ?	Le rejet est-il pompé entre le déversoir d'orage et le rejet au milieu naturel ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ lien vers la station)
Regard de vannage ?	Id.	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ lien vers l'ouvrage)
...		



PARTIE

B

Données dimensionnelles

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
B1- CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DU DÉVERSOIR D'ORAGE		
Cote du radier de référence	L'usage des cotes porte intrinsèquement le « point zéro » de la mesure. Si on renseigne les profondeurs, il faut préciser où se situe le zéro. Préciser où se situe le zéro (en général au radier au droit de la crête) et l'unité Si la crête est complexe, un schéma ou un plan peuvent remplacer la valeur.	123,45
Cote de la crête		145,67
Hauteur de la crête		Zcrête - Zradier
Tronçon amont 1	Permet de repérer les différentes arrivées (N° du regard amont ou n° de l'objet SIG et/ou dimension).	Regard ... > DO ...
Cote radier du tronçon amont 1		
Tronçon amont 2		
Cote radier du tronçon amont 2		
Tronçon aval 1		
Cote radier du tronçon aval 1		
B2- HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT		
Hypothèses de dimensionnement	Permet de connaître la capacité maximale théorique du déversoir et d'envisager une augmentation ou diminution de la charge hydraulique à l'amont.	<ul style="list-style-type: none"> • Non déclassement du milieu naturel sur le paramètre... • Pluie mensuelle • Inondation du quartier... • ...
Eaux claires parasites ?	L'ouvrage est-il situé sur un réseau véhiculant des eaux claires parasites ? (⇒ surveillance accrue en période de fortes ECP).	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • ... %
Contraintes aval ?	Le fonctionnement du déversoir est-il influencé par les contraintes à l'aval ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (préciser)
B3- ACCÈS AUX ÉQUIPEMENTS		
Type de fermeture	Type, nombre, dimension...	<ul style="list-style-type: none"> • Tampon circulaire • Trappe • Caillebotis
Accès		<ul style="list-style-type: none"> • Échelles + matériau • Échelons • ...
Hauteur d'eau en temps sec	<ul style="list-style-type: none"> • Permet d'identifier les dysfonctionnements sur le réseau aval. • Permet de connaître les contraintes d'accès, notamment pour l'entretien des capteurs de surveillance. 	12,34 cm

PARTIE

C

Données de fonctionnement

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
C1- SURVEILLANCE ET AUTOSURVEILLANCE DU DÉVERSOIR D'ORAGE		
Obligation réglementaire ?	Le déversoir d'orage est-il soumis à une obligation réglementaire de suivi ?	<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui • Classe ...
Instrumentation en place		<ul style="list-style-type: none"> • Oui • Non
Type d'instrumentation*		<ul style="list-style-type: none"> • Débitmètre • Mesure de hauteur • Préleveur • ...
Date de l'instrumentation*	Il est important d'enregistrer l'historique des poses et déposes afin d'expliquer l'absence de mesure.	jj/mm/aaaa déposé le jj/mm/aaaa
Type de capteur*		<ul style="list-style-type: none"> • Bulle à bulle • Électromagnétique • Cordes de vitesse • ...
Marque, modèle, fournisseur du capteur*		
Référence du capteur*		
Plage de mesure*		
Date d'installation du capteur*	Permet de qualifier les données et d'y associer les incertitudes de mesure, d'expliquer des « sauts » sur les courbes.	jj/mm/aaaa
Date de calibrage du capteur*		jj/mm/aaaa
* : champs à dupliquer pour chaque type de capteur		
C2- ÉLECTRICITÉ ET TÉLÉPHONIE		
Selon les choix du maître de l'ouvrage ou de son exploitant, les informations suivantes peuvent et doivent être rattachées directement aux capteurs.		
Nom du fournisseur d'électricité	En cas de nécessité, il peut être fait renvoi à un autre ouvrage (par exemple, celui d'une station de pompage, d'un bassin de rétention).	
Références du contrat électrique		
Références du compteur électrique		
Type de contrat		Bleu, Vert, Jaune
Type de batterie	Pour le cas des appareils autonomes en énergie.	
Date de remplacement de la batterie		jj/mm/aaaa
Nom de l'opérateur téléphonique	En cas de nécessité, il peut être fait renvoi à un autre ouvrage (par exemple, celui d'une station de pompage, d'un bassin de rétention).	
Références du contrat téléphonique		
Numéro d'appel téléphonique		01.23.45.67.98
Type de transmission		RTC, LS, GSM, GPRS...



PARTIE

D

Liens

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Photos du site	Se limiter à quelques photos pertinentes et légendées.	
Vidéo illustrant le fonctionnement de l'ouvrage		
Plans du site		
Plans de l'ouvrage		
Fiches d'intervention	L'accès et l'intervention sur certains sites nécessite des manipulations en amont du réseau, parfois relativement loin (plusieurs km). Il peut être intéressant de consigner ces opérations et de les lier aux ouvrages concernés.	
Conditions d'accès		

Limiteur de débit

PARTIE

A

Données à caractère général

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A1- IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE		
Type d'ouvrage		Limiteur de débit
Numéro d'inventaire	Veiller à définir le nombre de caractères (nombre fixe, uniquement les caractères significatifs) et à les harmoniser avec les autres fichiers.	1 ou 001
Ancienne numérotation	Utile pour la lecture des anciens rapports et des anciens plans.	
Maître de l'ouvrage		<ul style="list-style-type: none"> • Collectivité • Commune • Aménageur privé
Exploitant		<ul style="list-style-type: none"> • Collectivité • Déléguataire • Privé (ou autre)
Référence de l'exploitant	Permet à l'exploitant de repérer l'ouvrage à partir de ses propres identifiants.	
Nature des effluents	Veiller à définir la signification exacte de chaque terme ainsi que la syntaxe.	<ul style="list-style-type: none"> • Eaux usées (EU) • Eaux pluviales (EP) • Unitaire (EU + EP)
Date de construction	• Définir le format.	jj/mm/aaaa
Date de mise en service	• Définir les règles appliquées en cas d'information partielle (exemple si uniquement l'année est connue, saisir 01/01/aaaa).	jj/mm/aaaa
Date d'intégration au patrimoine de la collectivité		jj/mm/aaaa
STEP associée	Permet de regrouper les ouvrages par système d'assainissement.	
Bassin versant associé	Permet de regrouper les ouvrages par bassin versant.	
A2- LOCALISATION DE L'OUVRAGE		
Adresse de l'ouvrage	Séparer les champs Adresse et Commune pour permettre les tris.	
Commune		
Coordonnée X	Préciser le système de coordonnées dans lequel sont exprimées les valeurs.	123 456,78
Coordonnée Y		678 987,65



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Cote TN	<ul style="list-style-type: none"> Préciser où est pris la mesure (regard accès...). Permet de situer le restant de l'ouvrage en profondeur. 	123,45
Ancien, autre nom, nom usuel	Permet aux services (en général d'exploitation) de conserver la pratique des noms usuels ou de palier les changements de nom des voiries.	Par exemple, déchetterie, anciennement rue de...
Domaine privé ?		<ul style="list-style-type: none"> Non Lien ou références de la servitude
A3- CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE		
Type de limiteur de débit		<ul style="list-style-type: none"> Réseau étranglé Vanne à flotteur Vortex ...
Sensibilité du limiteur	La collectivité peut définir (éventuellement avec l'exploitant) un niveau de sensibilité de l'ouvrage afin de prioriser les ouvrages et les interventions notamment en période d'astreinte. Cette notation peut prendre en compte des critères liés au risque d'inondation à l'amont, importance hydraulique du déversoir, sensibilité du milieu récepteur...	1, 2, 3 ou Vert, Jaune, Rouge
A4- Ouvrages associés		
Bassin de rétention ?		<ul style="list-style-type: none"> Non Oui (+ lien vers le bassin)
By-pass ?		<ul style="list-style-type: none"> Non Oui (+ références)
...		

PARTIE

B

Données dimensionnelles

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
B1- CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DU LIMITEUR DE DÉBIT		
Débit nominal	Préciser l'unité.	
Section de passage	Préciser l'unité.	
B2- HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT		
Hypothèses de dimensionnement	Permet de connaître la capacité maximale théorique du limiteur et d'envisager une augmentation ou diminution de la charge hydraulique à l'amont.	<ul style="list-style-type: none"> Contrainte aval (préciser) Impact milieu ...

SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
B3- ACCÈS AUX ÉQUIPEMENTS		
Type de fermeture	Type, nombre, dimension...	<ul style="list-style-type: none"> • Tampon circulaire • Trappe • Caillebotis
Accès		<ul style="list-style-type: none"> • Échelles + matériau • Échelons • ...

PARTIE

C

Données de fonctionnement

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Fournisseur		
Modèle		
Date de vérification		
Valeurs de consigne de la régulation	Préciser l'unité.	

PARTIE

D

Liens

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Photos du site	Se limiter à quelques photos pertinentes et légendées.	
Plans du site		
Plans de l'ouvrage		
Fiche technique du constructeur		
Fiches d'intervention	L'accès et l'intervention sur certains sites nécessite des manipulations en amont du réseau, parfois relativement loin (plusieurs km). Il peut être intéressant de consigner ces opérations et de les lier aux ouvrages concernés.	
Conditions d'accès		

Équipements de prétraitement

PARTIE

A

Données à caractère général

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A1- IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE		
Type d'ouvrage		Prétraitement réseau
Numéro d'inventaire	Veiller à définir le nombre de caractères (nombre fixe, uniquement les caractères significatifs) et à les harmoniser avec les autres fichiers.	1 ou 001
Ancienne numérotation	Utile pour la lecture des anciens rapports et des anciens plans.	
Maître de l'ouvrage		<ul style="list-style-type: none"> Collectivité Commune Aménageur privé
Exploitant		<ul style="list-style-type: none"> Collectivité Déléataire Privé (ou autre)
Référence de l'exploitant	Permet à l'exploitant de repérer l'ouvrage à partir de ses propres identifiants.	
Nature des effluents	Veiller à définir la signification exacte de chaque terme ainsi que la syntaxe.	<ul style="list-style-type: none"> Eaux usées (EU) Eaux pluviales (EP) Unitaire (EU + EP)
Date de construction	<ul style="list-style-type: none"> Définir le format. 	jj/mm/aaaa
Date de mise en service	<ul style="list-style-type: none"> Définir les règles appliquées en cas d'information partielle (exemple si uniquement l'année est connue, saisir 01/01/aaaa). 	jj/mm/aaaa
Date d'intégration au patrimoine de la collectivité		jj/mm/aaaa
STEP associée	Permet de regrouper les ouvrages par système d'assainissement.	
Bassin versant associé	Permet de regrouper les ouvrages par bassin versant.	
A2- LOCALISATION DE L'OUVRAGE		
Adresse de l'ouvrage	Séparer les champs Adresse et Commune pour permettre les tris.	
Commune		
Coordonnée X	Préciser le système de coordonnées dans lequel sont exprimées les valeurs.	123 456,78
Coordonnée Y		678 987,65
Cote TN	<ul style="list-style-type: none"> Préciser où est prise la mesure (regard d'accès...). Permet de situer le restant de l'ouvrage en profondeur. 	123,45

SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A2- LOCALISATION DE L'OUVRAGE (SUIITE)		
Ancien, autre nom, nom usuel	Permet aux services (en général d'exploitation) de conserver la pratique des noms usuels ou de palier les changements de nom des voiries.	Par exemple, déchetterie, anciennement rue de...
Domaine privé ?		<ul style="list-style-type: none"> • Non • Lien ou références de la servitude
A3- CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE		
Type de prétraitement		<ul style="list-style-type: none"> • Débourbeur • Séparateur hydrocarbures • Décanteur à graisses • Décanteur à sable (dessableur) • Combiné (débourbeur + séparateur hydrocarbures)
Dispositions constructives		<ul style="list-style-type: none"> • Lamellaires • Paroi siphonide • Surprofondeur (sable)
		...
A4- OUVRAGES ASSOCIÉS		
Limiteur de débit ?		<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ références)
By-pass ?		<ul style="list-style-type: none"> • Non • Oui (+ références)
...		

PARTIE

B

Données dimensionnelles

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
B1- CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES DU LIMITEUR DE DÉBIT		
Débit nominal	Préciser l'unité.	
Débit de pointe		
Volume/Hauteur de décantation	Préciser l'unité.	
Dimensions	Préciser les unités. Pour la décantation, c'est le rapport Hauteur de décantation/Longueur qui caractérise l'ouvrage.	Longueur / largeur / profondeur
B2- HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT		
Hypothèses de dimensionnement	Permet de connaître la capacité maximale théorique du limiteur et d'envisager une augmentation ou diminution de la charge hydraulique à l'amont.	<ul style="list-style-type: none"> • Contrainte aval (préciser) • Impact milieu • ...



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
B3- ACCÈS AUX ÉQUIPEMENTS		
Type de fermeture	Type, nombre, dimension...	<ul style="list-style-type: none"> • Tampon circulaire • Trappe • Caillebotis
Accès		<ul style="list-style-type: none"> • Échelles + matériau • Échelons • ...

PARTIE

C

Données de fonctionnement

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Fournisseur		
Modèle		
Date de vidange		
Certificat de vidange	Pour les ouvrages privés, si une convention le prévoit.	
Quantité de matière extraite	Préciser l'unité.	
Fréquence d'entretien requise	Elle varie selon l'effluent, la pente, le débit...	
Conformité	Pour les ouvrages privés, permet de s'assurer du bon fonctionnement de l'ouvrage et du respect des valeurs limites de qualité des effluents et/ou eaux pluviales.	<ul style="list-style-type: none"> • Oui • Non
Date de la visite de conformité		jj/mm/aaaa

PARTIE

D

Liens

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Photos du site	Se limiter à quelques photos pertinentes et légendées.	
Plans du site		
Plans de l'ouvrage		
Fiche technique du constructeur		
Fiches d'intervention	L'accès et l'intervention sur certains sites nécessite des manipulations en amont du réseau, parfois relativement loin (plusieurs km). Il peut être intéressant de consigner ces opérations et de les lier aux ouvrages concernés.	
Conditions d'accès		

Regard particulier

PARTIE

A

Données à caractère général

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
A1- IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE		
Type d'ouvrage		Regard de vannage
Numéro d'inventaire	Veiller à définir le nombre de caractères (nombre fixe, uniquement les caractères significatifs) et à les harmoniser avec les autres fichiers.	1 ou 001
Ancienne numérotation	Utile pour la lecture des anciens rapports et des anciens plans.	
Maître de l'ouvrage		<ul style="list-style-type: none"> • Collectivité • Commune • Aménageur privé
Exploitant		<ul style="list-style-type: none"> • Collectivité • Délégué • Privé (ou autre)
Référence de l'exploitant	Permet à l'exploitant de repérer l'ouvrage à partir de ses propres identifiants.	
Nature des effluents	Veiller à définir la signification exacte de chaque terme ainsi que la syntaxe.	<ul style="list-style-type: none"> • Eaux usées (EU) • Eaux pluviales (EP) • Unitaire (EU + EP)
Date de construction	• Définir le format.	jj/mm/aaaa
Date de mise en service	• Définir les règles appliquées en cas d'information partielle (exemple si uniquement l'année est connue, saisir 01/01/aaaa).	jj/mm/aaaa
Date d'intégration au patrimoine de la collectivité		jj/mm/aaaa
STEP associée	Permet de regrouper les ouvrages par système d'assainissement.	
Bassin versant associé	Permet de regrouper les ouvrages par bassin versant.	
A2- LOCALISATION DE L'OUVRAGE		
Adresse de l'ouvrage	Séparer les champs Adresse et Commune pour permettre les tris.	
Commune		
Coordonnée X	Préciser le système de coordonnées dans lequel sont exprimées les valeurs.	123 456,78
Coordonnée Y		678 987,65



SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Cote TN	<ul style="list-style-type: none"> Préciser où est prise la mesure (regard d'accès...). Permet de situer le restant de l'ouvrage en profondeur. 	123,45
Ancien, autre nom, nom usuel	Permet aux services (en général d'exploitation) de conserver la pratique des noms usuels ou de palier les changements de nom des voiries.	Par exemple, déchetterie, anciennement rue de...
Domaine privé ?		<ul style="list-style-type: none"> Non Lien ou références de la servitude
A3- CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE (CAS DES REGARDS DE VANNAGE)		
Nombre de vanne		...
Type de vanne*		<ul style="list-style-type: none"> Vanne papillon Vanne guillotine (pelle)
Fonctionnement de la vanne*		<ul style="list-style-type: none"> Vanne manuelle Vanne motorisée
Fonction de la vanne*	Indiquer ce à quoi sert la vanne.	<ul style="list-style-type: none"> Vanne d'isolement Vanne de dérivation Vanne de régulation ...
Diamètre*	On utilisera toujours de façon préférentielle les dimensions normalisées d'un produit.	
Hauteur*	Préciser les unités.	
Largeur*		
Matériau*		
Position par défaut*	Préciser si la vanne est normalement ouverte ou normalement fermée.	<ul style="list-style-type: none"> Ouverte Fermée
* : champs à dupliquer pour chaque vanne		
A3- CARACTÉRISTIQUES DE L'OUVRAGE (CAS DES REGARDS À CLAPETS)		
Nombre de clapets		...
Type de clapet*	Il ne s'agit pas de faire ici doublon avec les clapets situés sur conduite de refoulement qui sont enregistrés dans la fiche Station de pompage.	<ul style="list-style-type: none"> À bavette souple À battant (type volet)
Présence d'un contrepoids		<ul style="list-style-type: none"> Oui Non
Présence d'une chute d'eau	La présence d'une chute d'eau permet de limiter les risques d'envasement, source de défaut d'étanchéité.	<ul style="list-style-type: none"> Oui Non
Diamètre*	On utilisera toujours de façon préférentielle les dimensions normalisées d'un produit.	
Hauteur*	Préciser les unités.	
Largeur*		

SUIITE

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Matériau*		
* : champs à dupliquer pour chaque clapet		
A4- OUVRAGES ASSOCIÉS		
Déversoir d'orage ?		Non Oui (+ références)
...		

PARTIE

B

Données dimensionnelles

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
B1- CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES REGARD DE VANNAGE		
	À détailler si besoin.	
B2- HYPOTHÈSES DE DIMENSIONNEMENT		
	À détailler si besoin.	
B3- ACCÈS AUX ÉQUIPEMENTS		
Type de fermeture	Type, nombre, dimension...	<ul style="list-style-type: none"> • Tampon circulaire • Trappe • Caillebotis
Accès		<ul style="list-style-type: none"> • Échelles + matériau • Échelons • ...

PARTIE

C

Données de fonctionnement

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Fournisseur*		
Modèle*		
Date de mise en service*		jj/mm/aaaa
Date d'entretien*		jj/mm/aaaa
* : champs à dupliquer pour chaque organe – si besoin		



PARTIE

D

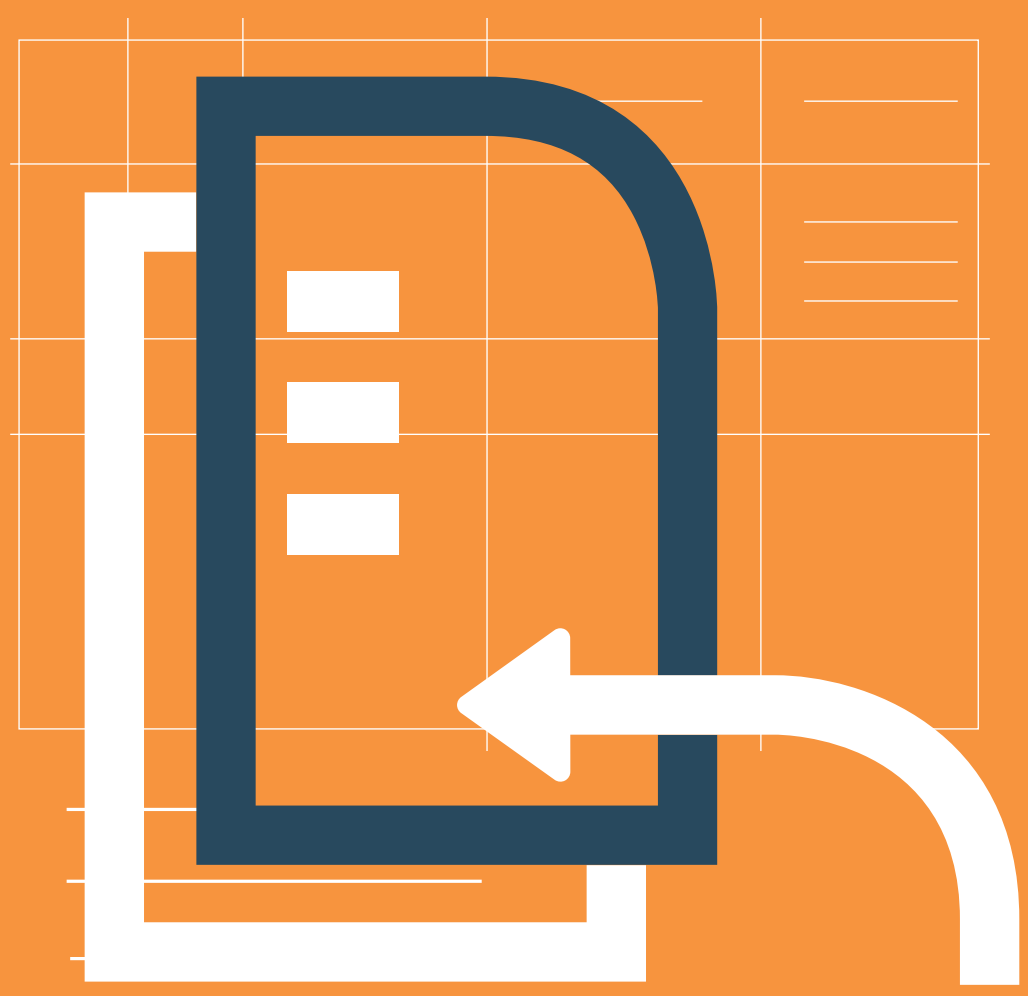
Liens

ÉLÉMENTS	COMMENTAIRES	VALEURS
Photos du site	Se limiter à quelques photos pertinentes et légendées.	
Plans du site		
Plans de l'ouvrage		
Fiche technique du constructeur		
Fiches d'intervention	L'accès et l'intervention sur certains sites nécessite des manipulations en amont du réseau, parfois relativement loin (plusieurs km). Il peut être intéressant de consigner ces opérations et de les lier aux ouvrages concernés.	
Conditions d'accès		



Eurométropole de Strasbourg

Fiches retours d'expérience



~~~~~  
~~~~~  
~~~~~  
~~~~~


INFORMATIONS GÉNÉRALES COLLECTIVITÉ	
Nom	COMMUNAUTÉ DE L'AGGLOMÉRATION HAVRAISE (CODAH)
Type (commune, EPCI, syndicat...)	EPCI
Adresse / téléphone	19 rue Georges Braque 76085 Le Havre 02 35 22 25 88
Responsable service Assainissement	Gérard TANNIERE, Directeur
Population concernée	250 000 habitants
Compétences Assainissement	• Collecte • Transport • Traitement
Exploitation unité(s) de traitement	• Régie • DSP • Marché Public
Exploitation des réseaux et ouvrages associés	• Régie • DSP • Marché Public
Prestations assurées par la Régie	Une partie du territoire est en régie une autre en DSP. Pour ce qui concerne la régie la grosse station d'épuration du Havre est exploitée via un marché public.
Prestations assurées par le ou les Opérateur (s) hors régie	Sur le territoire en DSP, un opérateur privé assure l'intégralité des missions dans le cadre d'une DSP type affermage.
Linéaire des réseaux (km)	• EU : 364,9 km • EP : 348,1 km • Unitaire : 439,4 km
Nombre branchements (u)	114 232 redevables
Nombre PR (u)	113 u
Diamètres réseaux gravitaires (mm)	• Min : 150 mm • Maxi : 3 000 mm
SIG utilisé – depuis quand ?	Arcgis, Solution Autodesk sur base Oracle (en cours de basculement)
Outils gestion patrimoniale utilisés – depuis quand ?	• Autocad : cartographie informatique depuis 1992 • Caméra et ITV depuis 1992 • Autosurveillance depuis 2011 • GMAO en cours • SALVIA 2014

MISE EN ŒUVRE GESTION PATRIMONIALE

Quels sont les objectifs visés par votre politique de gestion patrimoniale ?

- Connaître, entretenir le patrimoine, investir et assurer un financement durable de sorte qu'elle permette le bon fonctionnement du système d'assainissement dans un environnement économique contraint.
- Entretien pour maintenir une durée optimale et investir au bon endroit au bon moment.

Quel est l'état de connaissance de votre patrimoine actuellement (inventaire détaillé, ITV, état de santé, outil de suivi...) ?

Inventaire détaillé partiel (29 points sur 45).

Quelles ont été les actions entreprises dans le cadre de la gestion patrimoniale (linéaires réhabilités, acquisition de la connaissance...), lors des trois dernières années ?

- Acquisition de la connaissance : intégration des récolements des travaux ; campagne de levées topo des affleurements, recherche dans les archives pour connaissance des matériaux et âges de pose.
- Linéaires inspectés : 10,3 km/an.
- Linéaires continus réhabilités en préventif : 1,03 km/an + préventif ponctuel + curatif ponctuel.

Quels sont les outils / facteurs / critères / indicateurs performances utilisés pour mettre en œuvre la politique de gestion patrimoniale ?

OUTILS :

- Inventaire cartographique et SIG
- Diagnostic régulier des collecteurs non visitables (ITV préventif par zone géographique, voire en lien avec des programmes de voirie et d'urbanisation) et visitables (diagnostic visuel)
- Diagnostic permanent des réseaux d'assainissement
- ITV préventif par zone géographique, voire en lien avec des programmes de voirie et d'urbanisation) et visitables (diagnostic visuel)
- Traitement des dysfonctionnements, projets de voirie, d'urbanisation
- Survolumes pompés aux PR

CRITÈRES :

- Année de pose
- Matériaux
- Enjeux risques induits, importance du réseau
- Désordres constatés : nature
- Évolution de la zone de collecte
- Environnement (rivière, nappe, route à grand trafic)
- Travaux d'opportunités

INDICATEURS :

- La politique est en cours d'élaboration

Quels sont les modes de suivi utilisés / envisagés, les facteurs / critères / indicateurs performances pour évaluer la politique de gestion patrimoniale ?

La politique est en cours d'élaboration, notamment dans sa formalisation et la coordination de nombreuses actions.



RÉSULTATS POLITIQUE GESTION PATRIMONIALE

Quels sont les résultats obtenus suite à la mise en œuvre de la politique de gestion patrimoniale : évolution des facteurs, critères, indicateurs de performance, exploitation, programme de travaux...

- Diminution ou stockage des survolumes pompés aux PR.
- Modification des pratiques : Élaboration d'un dispositif de contrôle de conformité des branchements séparatifs, équipement en appareil de test à la fumée : mise en place de contrôle préventif.
- Définition d'un programme pluriannuel d'investissement.

Impact sur les infrastructures ?

Pas mesuré quantitativement.

Impact sur l'exploitation : organisation, régie, contrats... ?

- Diminution des débordements, des rejets au milieu naturel (fréquences, volumes) donc des alarmes aux exploitants.
- Fonctionnement plus régulier des pompes (non mesuré).
- Choix du mode de gestion non influencé par la gestion patrimoniale.

Impact sur le fonctionnement : continuité de service, hydraulique, étanchéité, nombre intervention astreinte... ?

- Amélioration de la continuité de service (non mesurée).
- Fonctionnement hydraulique mieux dans la plage prévue.

Autres impacts sur l'environnement : milieu récepteur, nuisances usagers... ?

Diminution des débordements, des rejets au milieu naturel (fréquences, volumes), des mises en charges, des inondations, des remontées par les branchements : non mesurées.

ÉLÉMENTS FINANCIERS

Comment est défini le budget de politique de gestion patrimoniale ? Sous quelle contrainte ? À quel moment ? Quel est l'impact sur le prix de l'eau assainie ?

- Programme pluriannuel d'investissement sur 5 à 7 ans mis à jour annuellement fin mars.
- Enveloppe pluriannuelle avec un montant annuel stable issu des montants annuels dépensés les années antérieures : travaux lissés selon anomalies détectées.
- Contrainte globale d'une enveloppe globale d'investissements selon prix de l'eau mais relative autonomie au sein de cette enveloppe pour envisager la réhabilitation et mise à niveau des infrastructures par rapport aux autres enjeux (extension du patrimoine...).
- Budget de l'année N+1 prévu fin juin de l'année n, arbitré à l'automne pour vote en décembre.

Quel est le budget (coûts d'investissement et coûts d'exploitation), engagé au titre de la politique de gestion patrimoniale et venant en sus et/ou en substitution des coûts classiques ? Sur quelle durée de programmation ?

Inconnu

SUIITE

ÉLÉMENTS FINANCIERS

Lien entre coûts exploitation et politique gestion patrimoniale : comment l'analysez-vous ? Analyse, maîtrise des coûts, quelle est votre démarche ?

- Au niveau des investissements la programmation financière se fait sous la contrainte des évolutions tarifaires validées et réactualisées chaque année.
- L'analyse des coûts se fait sur la base de l'analyse des écarts sur réalisation et sur une responsabilisation des différents responsables de centre de dépenses.
- La mise en œuvre d'une gestion patrimoniale permet d'optimiser les arbitrages, entretien/ investissements, mise en œuvre des amortissements et sécuriser les financements.

Retour sur investissement : calcul et résultats, citez quelques exemples pour illustrer votre propos. Gain exploitation lié à une décision de réhabilitation et/ou surcoût d'exploitation lié à une non décision de réhabilitation ?

Nous n'avons pas procédé à ce type de calcul économique pour ce qui touche à l'assainissement. En revanche oui pour ce qui touche à l'eau potable avec la mise en place de la télérelève.

Valorisation des actifs : Comment valorisez-vous les actifs concernés par une politique de gestion patrimoniale ? (calcul, fréquence, valeur comptable...)

Quand et pour quelles raisons avez-vous évalué, réévalué votre patrimoine ?

Les actifs sont valorisés à la VNC, nous ne procédons pas à des revalorisations en cours d'amortissement, en revanche nous pratiquons des cessions d'actifs pour les éléments sortants.

Durées d'amortissement (valeurs/nomenclature, changements récents ? ou envisagés dans quel but ?)

Les collecteurs d'assainissement sont amortis sur 60 ans, pour ce qui concerne les usines nous pratiquons depuis la construction de notre nouvelle usine l'amortissement différencié.

PRÉCONISATIONS ET CONCLUSIONS POUR UNE BONNE GESTION PATRIMONIALE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

Conclusions

Nous sommes au début de la réflexion sur une mise en œuvre coordonnée des différentes actions entreprises au sein de la direction cycle de l'eau pour aboutir à une gestion patrimoniale plus aboutie.
Avec pour objectifs d'avoir des indicateurs simples fiables et permettant le pilotage de la gestion patrimoniale.

Retours d'expérience

Points à améliorer / à développer

Besoin de quantifier les gains obtenus par les actions menées pour la gestion patrimoniale.

PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITÉ

Nom	SYNDICAT MIXTE POUR L'ASSAINISSEMENT ET LA GESTION DES EAUX DU BASSIN VERSANT DE L'YERRES (SYAGE)
Type (commune, EPCI, syndicat...)	Syndicat mixte fermé, À ce jour 18 communes adhèrent au SyAGE pour la gestion des patrimoines EU et EP.
Adresse/téléphone	17 rue Gustave Eiffel 91230 Montgeron 01 69 83 72 00
Nom du responsable Eau – Assainissement	Romain PELISSOU r.pelissou@syage.org
Contact pour les aspects financiers et budgétaires	Rose-Marie RULLE rm.rulle@syage.org
Population concernée	260 248 habitants pour les villes adhérentes aux compétences assainissement et gestion des eaux
Compétences assainissement	• Collecte • Transport • Traitement assuré par le SIAAP • Autre : SPANC
Fonctionnement	• Régie • DSP • Marché public • Autre (préciser) Contrat de DSP pour l'exploitation du réseau EU et baux ou accords cadre pour les travaux. Marchés d'entretien pour les réseaux EP et baux ou accords cadre pour les travaux.
Budget lié au fonctionnement (données publiques)	11 281 084 € M49 dépenses réelles année : BP 2015
Budget lié à l'investissement (données publiques)	19 699 778 € M49 dépenses d'équipement année : BP 2015

CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU

Type de réseau	• Unitaire (précisions) • EU • EP Il ne s'agit pas d'un unitaire mais d'un pluvial unitaire (2 000 ml) en cours de suppression.
Linéaire de réseaux (en m)	• EU et pluvial unitaire : 708 000 • EP : 600 000
dont part de visitable (en %)	• EU et unitaire : 1% • EP : 1%
taux de renouvellement annuel	• EU et unitaire : 0.3% • EP : non calculé

SUIITE

CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU	
Estimation du nombre de branchements	<ul style="list-style-type: none"> • EU et unitaire : 59 609 abonnés et 20 640 branchements cartographiés pour 57 186 unités foncières raccordées en séparatif. • EP : env. 20 000 pour 57 186 unités foncières dont 6 064.
Ouvrages annexes	<ul style="list-style-type: none"> • EU : 115 postes de relèvement télé-gérés ou télé-surveillés, 31 siphons sous-fluviaux, 12 comptages télé-surveillés sur réseaux de transports, 96 vannes dont 2 télé-gérées. • EP : 13 435 avaloirs ou grilles, 90 fosses à sables, 28 fossés, 32 bassins enterrés, 29 bassins paysagers, 8 chaussées réservoirs, 14 puisards. • Patrimoine EP télé-géré : 14 bassins, 6 pluviographes, 12 Postes Anti-Crue, 13 Postes de Relèvement et 20 dépollueurs.
Particularité(s) du réseau	Sur 8 communes du Val-de-Marne les réseaux EP sous départementales et leurs exutoires sont gérés par le CG94.
Modèle hydraulique disponible ?	<ul style="list-style-type: none"> • Oui : partiel pour certains bassins versants EP (sur InfoWorks) • Non
Date du dernier Schéma Directeur d'Assainissement	<ul style="list-style-type: none"> • EU : 2006 pour le transport des EU ; collecte : études DIAG par commune, mises à jour par grands BV EU intercommunaux. • EP : 2010 pour le Schéma Directeur des eaux pluviales.
Zonage d'assainissement	Révision en cours pour 2015 en séparant les zonages EU des zonages EP.
Moyens financiers (BP 2015)	<ul style="list-style-type: none"> • La gestion des EU est financée : par la redevance syndicale d'assainissement (0.9 € /m³ pour la collecte et le transport) soit 10 335 K€, les redevances de transit et des industriels : 877 K€, la PFAC 1 300 K€, les forfaits branchement 430 K€, les subventions de fonctionnement : 399 K€. La redevance du fermier pour l'entretien est de 0,3188 €/m³. • La gestion des EP est financée : par la contribution syndicale Gestion des eaux proportionnelle au nombre d'habitants de chaque commune dont 10 177 K€ est affectée aux eaux pluviales, l'emprunt à hauteur de 7 Md'€. Projet de Taxe EP abandonné suite à la loi de finance 2015.
Moyens matériels (inspections, modèle hydraulique...)	Une caméra ITV une brigade topographique dotée d'un GPS différentiel, une licence de modélisation hydraulique, moyens externalisés pour le reste.
Moyens humains	90 agents dont 18,5 équivalents temps plein affectés aux EU et 12,5 équivalents temps plein affectés aux EP.



OUTILS UTILISÉS	
Nom	SIG STAR/APIC PUIS ELYX
Date de mise en place	1994 Acquisition sur 2015 d'un applicatif métier de gestion patrimoniale compatible ELYX.
Service rendu	Localisation / datation / description technique du patrimoine / requêtes topologiques et thématiques, bilans / base pour les modélisations hydrauliques menées par les bureaux d'études techniques/ historique des interventions / exploitation du réseau / servitudes...
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> • Rigueur indispensable dans la mise à jour des données sur les interventions de valorisation du patrimoine. • Moyens humains importants pour disposer d'un outil vivant et fiable : service cartographique et topographique de cinq agents, et organisation des applications utilisateurs nécessitant de la rigueur.
Nom	DIAGRAP LYONNAISE DES EAUX
Date de mise en place	<ul style="list-style-type: none"> • 2008 Intégration du DiagRap au contrat de DSP EU • 2011 Intégration du DiagRap au contrat PS EP
Service rendu	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des secteurs à risque sur le réseau (vulnérabilité) via un calcul de note théorique et une campagne d'IVP à raison d'un regard sur trois (hors tête de réseau et intersection). • Compilation des données de patrimoine. • Exploitation des ITV via une note de dégradation. • Programmation pluriannuelle des ITV.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> • Réflexion et adaptation des critères de vulnérabilité nécessaire. • Fiabilisation de la donnée essentielle pour évaluer correctement la vulnérabilité. • Moyens en ITV important pour réaliser le programme d'inspection. • Nécessité de bien suivre ses inspections et l'évolution des contraintes environnantes.
Déclinaisons	<p>L'outil DiagRap initial a été modifié en fonction des enjeux propres au syndicat (date de pose méconnue, relative uniformité des matériaux...). Deux jeux de pondérations différents sont utilisés pour l'EU et pour l'EP.</p> <p>Étant donné les difficultés d'accès spécifiques au réseau de transport intercommunal situé en fond de vallée (zone inondable, végétation importante, sites classés...), l'outil DiagRap a été décliné pour réaliser une étude spécifique au transport avec un nouveau jeu de pondération.</p>

MÉTHODOLOGIE GESTION PATRIMONIALE

<p>Méthode déployée, difficultés rencontrées, solutions apportées (mise en place des outils, acquisition des données...)</p>	<p>Démarche en 3 phases dans le cadre de la reprise en gestion de l'ensemble des ouvrages d'assainissement et de gestions des eaux pluviales des villes adhérentes en 2000 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1994/2007 : phase de préparation et de transition avec : <ul style="list-style-type: none"> - la mise en place des outils (SIG, télégestion) ; - la définition de la valeur du patrimoine mis à disposition du SyAGE par les villes ; - la reprise des actifs et passifs des villes ; - le travail sur la fiscalité nécessaire pour assurer le service ; - l'organisation du service pour la gestion des réseaux communaux ; - la définition de l'outil de diagnostic graduel. • 2008/2014 : élaboration d'un diagnostic graduel du patrimoine réseau pilotage du prestataire et valorisation en régie des données de ce diagnostic. Cet outil a permis la réalisation d'un programme d'inspection et de renouvellement via une démarche en quatre grandes étapes : <ul style="list-style-type: none"> - évaluation de la vulnérabilité des collecteurs par analyse multicritères. Cette analyse prend en compte des facteurs de risque liés à la fois à la structure et à l'environnement du collecteur ; - campagne d'inspection au vidéo périscope (IVP) à raison d'une IVP pour un regard sur trois afin d'obtenir une évaluation rapide de la dégradation des réseaux. La gravité des désordres observés lors de l'inspection se traduit par une note d'état structurel ; - construction d'un programme pluriannuel d'inspection à partir du croisement des données de vulnérabilité et de note d'état des collecteurs ; - hiérarchisation des travaux de renouvellement basée sur les désordres effectivement constatés dans des secteurs à risque. • 2015/2020 : Fiabilisation interne de la gestion patrimoniale. Cette démarche passe par plusieurs étapes : <ul style="list-style-type: none"> - programmation d'un réel plan de renouvellement patrimonial dans le cadre de la définition du PPI 2016-2021 ; - réflexion sur une programmation cohérente des inspections et des travaux sur branchements ; - réflexion sur l'accessibilité, l'entretien et le renouvellement des réseaux de transport en fond de vallée ; - extension de la gestion patrimoniale aux ouvrages annexes ; - acquisition d'un outil de gestion des interventions lié au SIG ; - fiabilisation des données acquises et des données passées ; - travail de recherche précis sur les dates de pose des collecteurs ; - travail sur les amortissements.
<p>Avez-vous une démarche de calcul de la valeur du patrimoine ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Oui • Non <p>Mais travail important à mener sur les prochaines années.</p>



AVANCEMENTS ET PISTES D'AMÉLIORATIONS

AVANCEMENT :

- SIG des ouvrages mis en place en 1994 et complet depuis 1998 pour l'architecture de réseau.
- Reprise des réseaux de collecte des villes en 2000.
- Mise en place en 2002 d'un service spécifique à l'exploitation et au renouvellement du patrimoine d'assainissement des villes.
- Intégration du diagnostic graduel des réseaux au contrat DSP sur la période 2008/2012 pour les EU et sur le contrat d'entretien des EP sur la période 2009/2013.
- Base de données de la gestion patrimoniale mise en place en 2015.
- Diagnostic graduel des réseaux achevé en 2013 pour l'EU, en cours de finalisation sur 2015 pour les EP.
- PPI de renouvellement 2016/2021 mis en place sur 2015.

PISTES D'AMÉLIORATION :

- Amélioration du SIG partagé nécessaire avec l'exploitant après cinq années d'échanges de données.
- Mise en place de l'applicatif ELYX AQUA ou équivalent en 2015/2016 pour structurer et fiabiliser la saisie des interventions « réseaux » et disposer d'un outil de requête fiable sur la gestion patrimoniale.
- Sensibilisation/Management/Formation des six agents du service de gestion des ouvrages d'assainissement à la traçabilité des actions et travaux sur le patrimoine avec ce nouvel applicatif.
- Élaboration de méthodologies spécifiques à la hiérarchisation des besoins en renouvellement de branchement, au remplacement des regards mixtes...
- Conception des bases d'une estimation fiable du patrimoine d'assainissement pour guider les villes dans l'ordonnement des travaux de voirie, et prioriser l'action par rapport aux enjeux environnementaux et de maîtrise du ruissellement.
- Appréciation des estimations financières des travaux de rénovation du patrimoine au vu de l'outil de diagnostic graduel des réseaux.
- Précision des durées d'amortissement des différents éléments constitutifs du réseau à mettre en place, et travail collaboratif nécessaire à mener sur les durées d'amortissement des ouvrages d'infiltration/régulation des eaux pluviales empruntant des matériaux nouveaux comme les SAUL.
- Lien entre les bases de données techniques et financières à développer.
- S'inscrire dans une réelle logique de renouvellement « coûts/bénéfices » sur le long terme, garante d'un développement durable.
- Adaptation des politiques d'aide des partenaires financiers à hauteur des enjeux de la gestion patrimoniale :
 - d'optimisation de la dépense publique pour garantir le bon fonctionnement du système d'assainissement ;
 - de sécurité sanitaire ;
 - de protection de la ressource ;
 - de lutte contre les effets du ruissellement.

PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITÉ

Nom	EUROMÉTROPOLE DE STRASBOURG (EMS)
Type (commune, EPCI, syndicat...)	EPCI
Adresse	1 parc de l'Etoile 67076 Strasbourg CEDEX
Nom du responsable Eau – Assainissement	Service Assainissement : Nathalie PASQUET, Chef de service
Contact pour les aspects financiers et budgétaires	Xavier DAVEZAC
Population concernée	environ 480 000 habitants
Compétences assainissement	• Collecte • Transport • Traitement
Fonctionnement	• Régie • DSP DSP STEP Wantzenau seule
Budget lié au fonctionnement (données publiques)	42 M€ (dépenses) année : 2014
Budget lié à l'investissement (données publiques)	14 M€ année : 2014

CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU

Type de réseau	• Unitaire (précisions) • EU • EP Réseau majoritairement unitaire
Linéaire de réseaux (en m)	• EU et unitaire : 1 381 km • EP : 251 km
dont part de visitable (en %)	• EU et unitaire : 68 km (≥ 1 500 mm) • EP : 4 km
taux de renouvellement annuel	• EU et unitaire : 0,68 • EP : non connu
Estimation du nombre de branchements	• EU et unitaire : 63 000 • EP : non connu
Ouvrages annexes	88 bassins, 282 déversoirs d'orage, 157 stations de pompage, 112 siphons, 57 limiteurs de débit, 656 têtes de déversement, regards, ventouses... 94 290 ouvrages en tout



SUIITE

CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU	
Particularité(s) du réseau	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau très fortement maillé sur la ville de Strasbourg. • Réseau presque exclusivement en grès et fonte (EU et unitaire), et béton (pluvial et gros diamètre).
Modèle hydraulique disponible ?	<ul style="list-style-type: none"> • Oui Modèle simplifié de l'ensemble du système + modélisation fine commune par commune (en cours).
Date du dernier Schéma Directeur d'Assainissement	2012
Moyens matériels (inspections, modèle hydraulique...)	Inspections, modèles hydrauliques, bureau d'études...
Moyens humains	126 agents, répartis en 5 départements : <ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise d'Ouvrage et Prospective ; • Exploitation et Maintenance des Ouvrages ; • Qualité et Télécontrôle des Rejets ; • Information Géographique et Raccordement ; • STEP. Moyens généraux (secrétariat, comptabilité, ressources humaines dont certains mutualisés avec le service Eau)

OUTILS UTILISÉS	
Nom	ELYX OFFICE, ELYX WEB ET ELYX AQUA (PROCHAINEMENT)
Date de mise en place	2011
Service rendu	Constitue la base de l'inventaire patrimonial.
Contraintes	Pilotage transversal du développement du logiciel utilisé pour tous les métiers de la collectivité (espaces, verts, élections, crèches, voirie...).
Nom	SIS3D
Date de mise en place	1997
Service rendu	Relevé tridimensionnel des ouvrages assainissement (regards et ouvrages particuliers).
Contraintes	Les profondeurs et les cotes qui y figurent ne sont pas encore reprises dans le SIG.
Nom	MAP INFO
Date de mise en place	
Service rendu	Cartes métiers (ANC, écologie urbaine...).
Contraintes	Pas de lien dynamique avec le SIG.

SUIITE

OUTILS UTILISÉS

OUTILS UTILISÉS	
Nom	MIKE URBAN
Date de mise en place	2011
Service rendu	Modélisation hydraulique commune par commune.
Contraintes	Pas de lien dynamique avec le SIG.
Nom	EXCEL
Date de mise en place	
Service rendu	Base de données de l'inventaire patrimonial des ouvrages particuliers.
Contraintes	Version Excel 2003 limité en nombre de colonnes et de lignes.
Nom	GITV (BASE DE DONNÉES ACCESS) + WINCAN
Date de mise en place	2012
Service rendu	Gestion des inspections télévisuelles.
Contraintes	Interfaçage avec Elyx en cours.

MÉTHODOLOGIE GESTION PATRIMONIALE

Méthode déployée, difficultés rencontrées, solutions apportées (mise en place des outils, acquisition des données...)	<p>AVANT 2015 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'ITV opportunistes (programme voirie, curatif...). • Capitalisation des anomalies ITV dans une BD (complexe et riche) qui permet d'identifier les tronçons devant faire l'objet d'une réhabilitation continue (chemisage, gainage, repose) et/ou ponctuelle (travail non automatisé). Les rapports d'ITV sont codifiés selon la norme 13508-2, en cours d'intégration dans le SIG. <p>APRÈS 2015 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction d'un programme annuel d'ITV avec en parallèle la recherche des critères discriminants sur le territoire pour un meilleur ciblage par analyse statistique. Travail sur le taux de renouvellement à atteindre en cours. <p>DIFFICULTÉS :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Système de grande taille. • Les données disponibles sont dans des outils ou formats différents (interopérabilité entre les outils en construction : rapprochement des données Elyx, Excel... et des ITV). • Base SIG complexe mais riche. • Territoire avec contraintes environnementales fortes : Galerie, proximité de la nappe, terrains loessiques... • Tâches non automatisées.
Avez-vous une démarche de calcul de la valeur du patrimoine ?	<ul style="list-style-type: none"> • Oui • Non



MISE EN ŒUVRE GESTION PATRIMONIALE

Quels sont les objectifs visés par votre politique de gestion patrimoniale ?

Maintenir le patrimoine en état afin de garantir le service tout en optimisant les coûts d'investissement (renouvellement, réhabilitation) et de fonctionnement (entretien préventif, entretien curatif).

Quel est l'état de connaissance de votre patrimoine actuellement (inventaire détaillé, ITV, état de santé, outil de suivi, ...) ?

- Inventaire détaillé (sur le SIG) + relevé 3D des ouvrages sur le logiciel SIS3D.
- ITV : env. 1/3 du réseau analysé depuis 2008 (programme ITV depuis 1996).
- État de santé : 10 à 20% du réseau analysé doit faire l'objet de réhabilitation continue (toutes techniques confondues) + 10% à surveiller + 10% concerné par de la réhabilitation ponctuelle.

Quelles ont été les actions entreprises dans le cadre de la gestion patrimoniale (linéaires réhabilités, acquisition de la connaissance, ...), lors des 3 dernières années ?

- Taux de renouvellement du réseau : env. 0,7% à 0,65%, soit environ 8 à 9 km/an.
- ITV : environ 100 km/an.
- Démarche pour l'acquisition de données sur les branchements (inspection et géolocalisation du linéaire) :
 - participation au travail avec l'ENGEES sur REREAU, ayant abouti au logiciel INDIGAU ;
 - création en 2011 d'une cellule GP au sein du service renforcée en 2014 ;
 - depuis : analyse systématique des ITV et construction d'une base de données pour un programme pluriannuel de réhabilitation.

Quels sont les outils / facteurs / critères / indicateurs performances utilisés pour mettre en œuvre la politique de gestion patrimoniale ?

- SIG / GITV / WINCAN
- Analyse expert + tableur → priorisation
- Priorisation + programme voirie + budget constant → programme de travaux

Quels sont les modes de suivi utilisés / envisagés, les facteurs / critères / indicateurs performances pour évaluer la politique de gestion patrimoniale ?

- À venir : linéaire de réseau à réhabiliter / linéaire ITV (mesure la pertinence du programme ITV).
- Mesure des ECP, nombre de défauts relevés par linéaire analysé, nombre d'affaissement, ...

RÉSULTATS POLITIQUE GESTION PATRIMONIALE

Quels sont les résultats obtenus suite à la mise en œuvre de la politique de gestion patrimoniale : Evolution des facteurs, critères, indicateurs de performance, Exploitation, Programme de travaux, ...

Impact sur les infrastructures ?

- Amélioration des structures
- Baisse des ECP
- Baisse du nombre de points noirs

Impact sur l'exploitation : organisation, régie, contrats, ... ?

Non mesurable

Impact sur le fonctionnement : continuité de service, hydraulique, étanchéité, nombre intervention astreinte, ... ?

- Tendance à la baisse du nombre d'affaissements
- Baisse du nombre d'astreinte réseau

Autres impacts sur l'environnement : milieu récepteur, nuisances usagers, ... ?

Amélioration théorique non mesurée

ÉLÉMENTS FINANCIERS

Comment est défini le budget de politique de gestion patrimoniale ? Sous quelle contrainte ? À quel moment ? Quel est l'impact sur le prix de l'eau assainie ?

- Budget gestion patrimoniale sera fixé définitivement en fonction du taux de renouvellement à atteindre (en cours de définition).
- La gestion patrimoniale est déjà prise en compte dans la prospective tarifaire horizon 2020 sur la base d'un taux de renouvellement 1% qui reste à affiner.

Quel est le budget (coûts d'investissement et coûts d'exploitation), engagé au titre de la politique de gestion patrimoniale et venant en sus et/ou en substitution des coûts classiques ? Sur quelle durée de programmation ?

- Réalisé 2013 : 2,2 M€ pour réhabilitation de réseaux.
- Réalisé 2014 : 2,8 M€ pour réhabilitation de réseaux.

Lien entre coûts exploitation et politique gestion patrimoniale : comment l'analysez-vous ? Analyse, Maitrise des coûts, quelle est votre démarche ?

Sans objet

Retour sur investissement : calcul et résultats, citez quelques exemples pour illustrer votre propos. Gain exploitation lié à une décision de réhabilitation et/ou surcoût d'exploitation lié à une non décision de réhabilitation ?

Sans objet

**Valorisation des actifs : Comment valorisez-vous les actifs concernés par une politique de gestion patrimoniale ? (calcul, fréquence, valeur comptable, ...)
Quand et pour quelles raisons avez-vous évalué, réévalué votre patrimoine ?**

- Les actifs sont valorisés au coût historique d'acquisition conformément à la réglementation comptable M 49 (estimée à 287 M€ au 31/03/2013). Il n'y a pas de réévaluation comptable du patrimoine.
- Valeur à neuf ~ 1 000 M€ (linéaire réseau x coût unitaire).

Durées d'amortissement (valeurs / nomenclature, changements récents ? ou envisagés dans quel but ?)

- Les durées d'amortissement sont fixées par une délibération de décembre 2005, non modifiée depuis.
- Les durées d'amortissement sont définies selon la nature des biens conformément à la M49.



PRÉCONISATIONS ET CONCLUSIONS POUR UNE BONNE GESTION PATRIMONIALE DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

Conclusions

La préoccupation de la pérennisation du patrimoine à Strasbourg est ancienne. Cependant, les retours d'expérience sont réduits dans le domaine de l'assainissement. La constitution de la cellule GP devrait accélérer les réflexions et définir le niveau nécessaire et suffisant pour une GP adaptée au territoire.

Retours d'expérience

Points à améliorer / à développer

En accompagnement de la définition des critères techniques de renouvellement, un travail sur l'inventaire technique et comptable sera conduit dans les prochaines années.

AVANCEMENTS ET PISTES D'AMÉLIORATIONS

- Inventaire patrimonial (ouvrages).
 - Reprise de l'inventaire et compilation de l'ensemble des données disponibles dans une base de données unique et structurée (Excel). Une partie sera ensuite basculée vers la GMAO lorsque celle-ci sera opérationnelle.
 - Gestion patrimoniale (réseau).
 - Recherche des critères discriminants sur le territoire par analyse statistique (âges des conduites, environnement...).
- La quasi homogénéité des matériaux des collecteurs n'en fait pas un critère discriminant.
- Définition du taux de renouvellement pour une prospective tarifaire adaptée. Taux de renouvellement actuel de 0,67%.
 - Automatisation des tâches sur les bases des outils déjà à disposition de la collectivité (Elyx, WinCan) ou autre.

Questionnaire rempli par :

Yan DABROWSKI (service Assainissement, responsable Maitrise d'Ouvrage et Prospective)

Estelle JAMIN (service Assainissement, MOP, responsable de la gestion patrimoniale)

Xavier DAVEZAC (service Eau, responsable financier Eau et Assainissement)

Validé par :

Nathalie PASQUET (Chef de service)

le 16/09/2015

PRÉSENTATION DE LA COLLECTIVITÉ	
Nom	DEPARTEMENT DE LA SEINE SAINT-DENIS – DEA 93
Type (commune, EPCI, syndicat...)	Département
Adresse	Hôtel du Département 93006 Bobigny Cedex
Nom du responsable Eau – Assainissement	M. Patrice DUPONT
Contact pour les aspects financiers et budgétaires	M. Edouard Thieblemont
Population concernée	1 500 000 habitants
Compétences assainissement	• Collecte • Transport • Traitement
Fonctionnement	• Régie • DSP
Budget lié au fonctionnement (données publiques)	57,7 M€ année : 2014
Budget lié à l'investissement (données publiques)	57,2 M€ année : 2014
CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU	
Type de réseau	• Unitaire (précisions) • EU • EP
Linéaire de réseaux (en m)	• EU et unitaire : 544 km • EP : 230 km
dont part de visitable (en %)	• EU et unitaire : 65% • EP : 67%
taux de renouvellement annuel	• EU et unitaire : non connu • EP : non connu
Estimation du nombre de branchements	EU et unitaire + EP : ~33 000
Ouvrages annexes	Bassins, stations locales (pluviomètres, mesures, pompages,...), les piézomètres, les ouvrages (gradins, puits de chute,...), les équipements (vannes, barrages à poutrelles, pompes,...), les chambres de dépollution.
Particularité(s) du réseau	Fonctionnement en gravitaire avec une topographie du département assez plane.
Modèle hydraulique disponible ?	• Oui Logiciel CANOE de modélisation numérique des écoulements en réseau d'assainissement (transformation pluie-débit puis écoulement dans les conduites). Une dizaine de modèles numériques pour couvrir les bassins versants de Seine-Saint-Denis.



CARACTÉRISTIQUES DU RÉSEAU

Date du dernier Schéma Directeur d'Assainissement	2014
Moyens matériels (inspections, modèle hydraulique...)	Hydrocureuses, inspections (TV et pédestres), véhicules d'intervention, matériels espaces verts pour les bassins, les éléments de la gestion automatisés du réseau, ... etc.
Moyens humains	288 personnes

OUTILS UTILISÉS

Nom	S.I.G._GALILÉE SOUS ARCGIS
Date de mise en place	2013
Service rendu	Gestion des données patrimoine et métier.
Contraintes	

MÉTHODOLOGIE GESTION PATRIMONIALE

Méthode déployée, difficultés rencontrées, solutions apportées (mise en place des outils, acquisition des données...)	Programme d'études sur la pathologie des ouvrages avec sa Démarche globale de l'Auscultation à la Réhabilitation – D A R mise en place en 1985. Cette démarche « reboucle ses résultats » avant, pendant et après travaux. Les outils sont le SIG avec des applicatifs : GEOLOG, SODAR, ...
Avez-vous une démarche de calcul de la valeur du patrimoine ?	<ul style="list-style-type: none"> • Oui • Non <p>Étude en cours cette année.</p>

Mise en œuvre d'un système d'information géographique (SIG)



1.

Le SIG : socle de la gestion patrimoniale



1.1

Concept et objectif d'un SIG

Un système d'information géographique (SIG) permet de d'organiser, gérer, combiner et analyser des informations de diverses sources, associées à des objets localisés géographiquement.

Cette fonction première du SIG est le support technologique nécessaire au fondement d'une stratégie de gestion patrimoniale : **la maîtrise de la connaissance.**

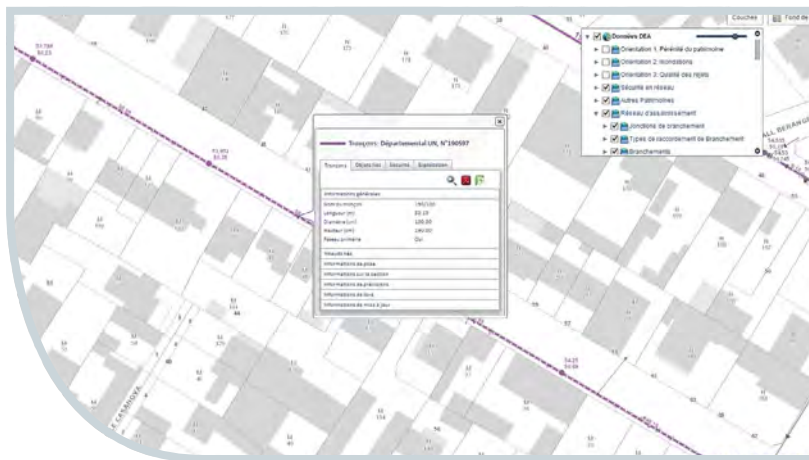


Figure 38 Aperçu de l'interface d'un SIG de dernière génération

Le déploiement des SIG dans les collectivités territoriales s'inscrit dans le contexte du développement des technologies numériques et de l'Internet.

Beaucoup de personnes assimilent (à tort) un SIG à un logiciel alors que ce n'est que l'une des composantes d'un ensemble incluant :

- ▶ le matériel informatique ;
- ▶ le logiciel SIG ;
- ▶ les données ;
- ▶ les ressources humaines.

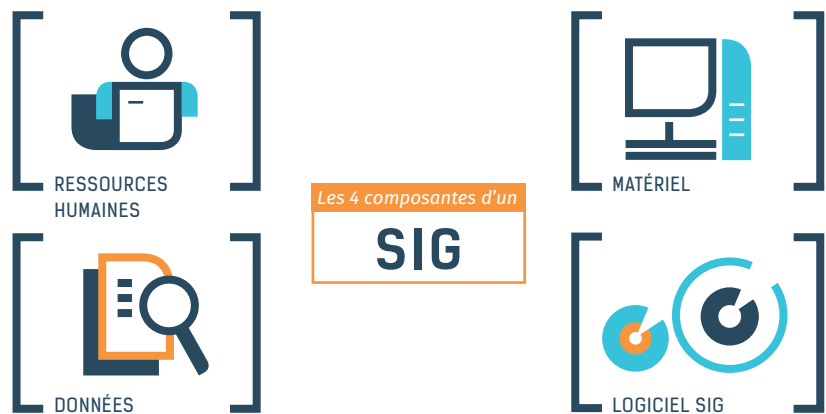


Figure 39 Les quatre composantes d'un SIG

1.2

Principes généraux d'un SIG

Pourquoi le SIG ?

Un SIG apporte une dimension visuelle

Le SIG permet de mettre en relation des données spatiales et des données alphanumériques structurées en base de données et de les restituer sous forme de carte. Ce type de visualisation est beaucoup plus intuitif et spontané quel que soit le domaine concerné, et d'autant plus lorsqu'il s'agit de gestion d'infrastructures à grande échelle.

Le SIG gère des objets de manière individuelle dans l'espace – il gère l'emprise de l'objet sur la carte (par exemple le tracé d'une canalisation), quel que soit l'échelle choisie et gère les informations associées à cet objet.

Le SIG permet surtout une gestion unique de l'information qui peut ensuite être représentée de différentes manières ou dans plusieurs cartes thématiques sans duplication de l'information.

Un SIG gère des bases de données

Le SIG permet donc de stocker et structurer des informations sur les objets qu'il contient. Il s'agit ici de beaucoup plus d'informations que peut faire apparaître une ou même plusieurs cartes. La structuration des données est un élément fondamental qui permet d'assurer l'homogénéité et la pérennité de l'information. Cette notion est développée plus loin.

Ces informations peuvent concerner l'identité des objets, leurs caractéristiques, des documents associés et même l'historique des événements qui concernent l'objet. Par exemple, pour une canalisation, il pourra s'agir de son identifiant, son diamètre, son matériau, sa date de pose, un plan de récolement attaché, l'historique des interventions et des réparations, etc.

De plus, ces informations sont relationnelles, c'est-à-dire qu'elles peuvent être utilisées dans des requêtes ou calculs comme par exemple sommer les longueurs des canalisations après un poste de relevage particulier.

Un SIG gère les informations en couches

Le principe de couches (ou calques ou layers) permet de regrouper sur un même niveau des informations de même nature. Par exemple, on pourra trouver des couches :

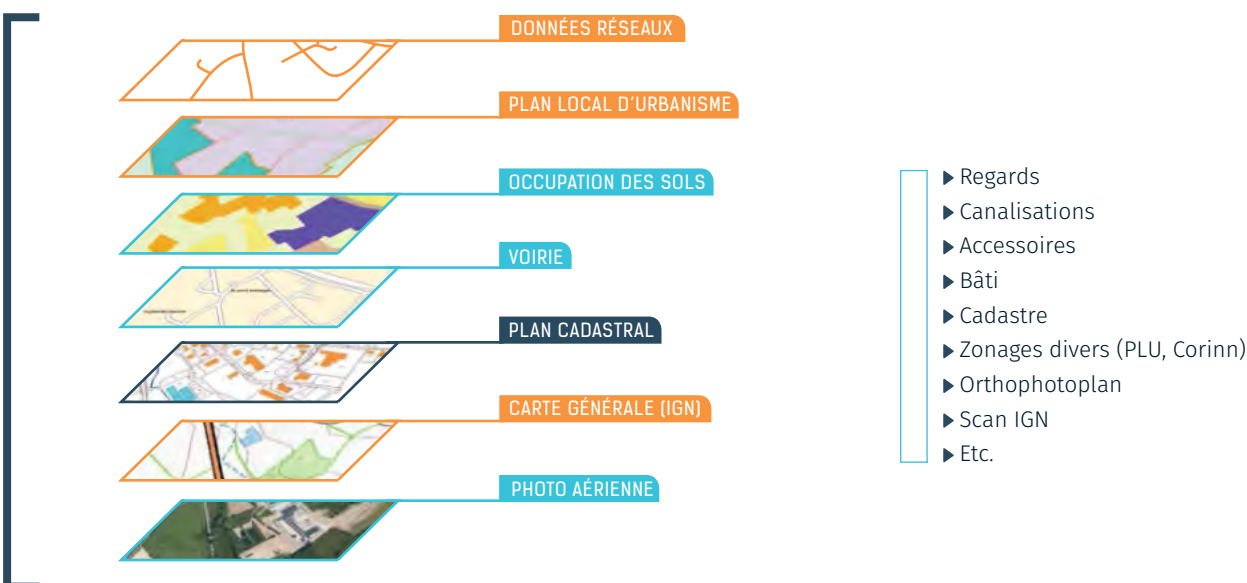


Figure 40 La superposition de couches d'information dans un SIG



Cette organisation permet une gestion puissante de l'affichage et de la création de cartes

- ▶ Afficher ou masquer certaines couches en fonction de l'affichage souhaité
- ▶ Gérer l'apparence des différentes couches
- ▶ Zoomer et naviguer aisément dans la carte et grâce au contrôle de l'affichage/masquage des couches et objets en fonction de l'échelle à laquelle on se trouve (c'est ce qu'on appelle la plage d'affichage). Par exemple, il ne sert à rien de voir des vannes quand on regarde une carte à l'échelle d'un département.

Il est donc possible de stocker et manipuler un très grand nombre d'informations tout en ayant un affichage à l'écran ou à l'impression maîtrisé et lisible.

Un SIG est un outil dynamique

Il permet la mise à jour constante des informations de base qu'il contient, par exemple celles du réseau (en cas d'extensions ou renforcement du réseau, ouverture/fermeture de vannes, etc.).

Un SIG est un outil d'analyse

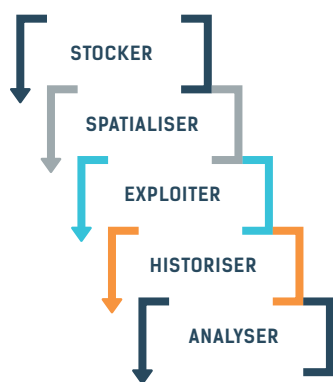
Il permet d'interroger la base de données avec des critères génériques ou des critères spatiaux, ce qui apporte un fort potentiel d'analyse et de croisement d'informations (par exemple : quel est le linéaire total de canalisations de diamètre supérieur à 400 mm dans le secteur Sud-Est du territoire ; ou encore : dresser la carte des bouchages de canalisations pour les trois dernières années).

Un SIG apporte des fonctionnalités avancées

En plus des fonctions de base (visualisation, impression de plans, requêtes), il offre des fonctionnalités avancées (intégration dans les processus métier : génération de courriers ou ordres de service, archivage des interventions, interface avec les bases de données clientèle, interface avec la télégestion, interface avec des outils de modélisation...).

Un SIG facilite les échanges de données entre différentes bases et leur visualisation dans la même interface.

De manière synthétique, l'usage d'un SIG peut se représenter ainsi :



Aujourd'hui, l'évolution de l'informatique et surtout d'Internet, permet au SIG d'être réellement l'outil central d'un service auquel chaque agent accède par des supports dits légers (navigateur Web, appareil mobile) et contribue par ces mêmes biais. Nous approchons ainsi de plus en plus des facteurs clés de succès du déploiement d'un SIG-métier : l'adhésion des utilisateurs, le maintien à jour des données et la pérennité du système.

Figure 41 Les rôles fondamentaux du SIG



Pour aller plus loin

Petit guide pratique de la géomatique à destination des employeurs, des candidats et des formateurs (Faigéo, 2013)

Fonctionnalités SIG

Le SIG « métier Assainissement » est un outil dédié qui doit faciliter le quotidien et non rajouter des contraintes informatiques. Il doit surtout apporter, en plus des fonctionnalités de base d'un SIG, les fonctions spécifiques dédiées à la gestion quotidienne de l'infrastructure et notamment la mise à jour fluide des caractéristiques du patrimoine et l'archivage des interventions, anomalies et de leur correction. Voici quelques-unes des caractéristiques essentielles d'un tel outil :

- ▶ partage d'informations ;
- ▶ requêtes prédéfinies ;
- ▶ génération de requêtes métier ;
- ▶ gestion des interventions ;
- ▶ analyse réseau/simulation de manœuvres.

Ces caractéristiques essentielles sont développées en 2.1.3 de cette annexe.

1.3

Intérêt du SIG dans la gestion patrimoniale

Nous avons donc vu que le SIG peut constituer le socle technique d'une démarche de gestion patrimoniale :

- ▶ il s'agit d'abord de la base de données regroupant la connaissance sur tous les éléments du patrimoine assainissement ;
- ▶ il s'agit également de l'outil qui permet de capitaliser l'historique des interventions sur ce patrimoine, notamment les dysfonctionnements et les actions d'entretien ou de diagnostic (curages, ITV) qui seront riches d'enseignements dans la suite de la démarche ;
- ▶ il s'agit ensuite de l'outil qui permet de recevoir et facilement mettre à jour toute nouvelle information ou donnée recueillie suite à des interventions pour réparation ou travaux neufs ;
- ▶ il s'agit enfin de la base de référence qui doit faire foi et diffuser une information à jour et homogène à l'ensemble du personnel du service d'assainissement.

Un SIG doit donc s'accompagner de fiches d'interventions et procédures adaptées au fonctionnement et au quotidien du service d'eau afin de mieux servir les équipes sur le terrain mais aussi faire remonter le maximum d'informations dans le système. La base de connaissance est alors constamment alimentée et mise à jour et le degré de connaissance patrimoniale progresse en même temps.

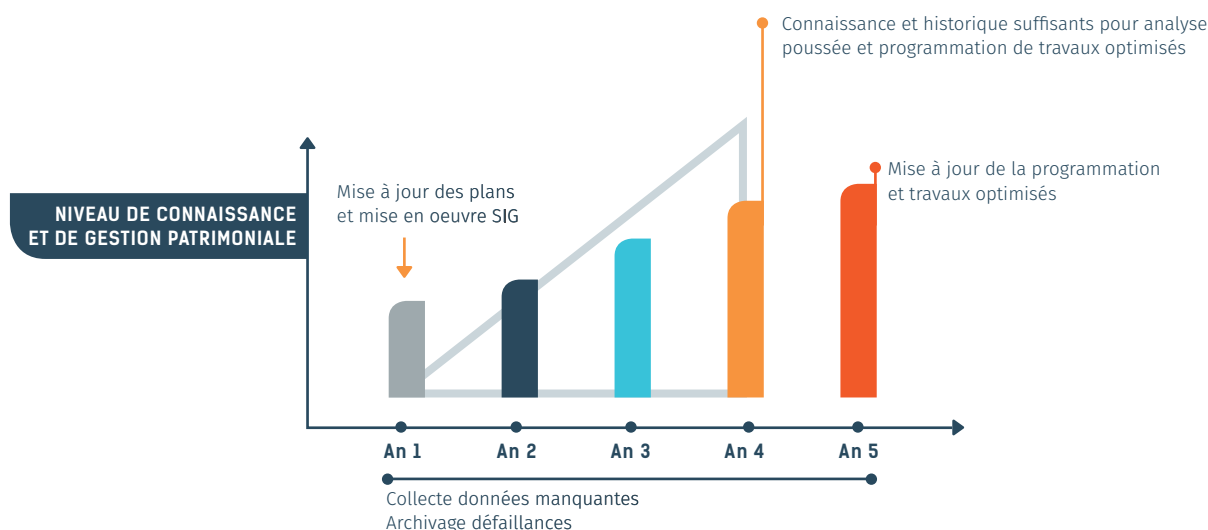


Figure 42

Montée en charge de la connaissance et de la gestion patrimoniale suite à la mise en place du socle SIG

Aspects techniques d'un SIG « métier »



2.1

Système d'information géographique « métier »

Évolution du SIG d'une application générique vers un outil « métier »

Bref historique

Le concept du SIG est apparu très tôt dans les années 1960, dès que l'informatique a permis de gérer de la cartographie. Avec l'évolution de l'informatique, les SIG se sont répandus et démocratisés dans tous les domaines d'activité ayant un lien avec l'espace et les territoires (agriculture, infrastructures, médecine).

Dans un premier temps, c'étaient de puissants outils génériques de gestion de cartes et de bases de données spatiales qui se sont imposés sur le marché. Leur adaptation à un domaine professionnel particulier nécessitait des paramétrages lourds et leur exploitation reposait sur du personnel spécialisé.

Dans les années 1990 sont apparus des SIG-métier pour accompagner l'évolution des idées, des besoins des utilisateurs et aussi à la banalisation de l'informatique et de l'information géographique dans le quotidien de chacun. De nos jours, la majorité du personnel a un ordinateur de travail et est familier des cartes en ligne grand public. Ces SIG dits métier sont :

- ▶ évidemment conçus et adaptés pour un domaine professionnel précis (par exemple la gestion des réseaux d'assainissement), avec les objets dédiés à l'activité et le modèle de données approprié ;
- ▶ manipulables plus facilement par le personnel courant du service concerné (par exemple les égoutiers, techniciens) ;
- ▶ dotés de menus déroulants, raccourcis et de formulaires propices à l'activité concernée (par exemple représenter un branchement, enregistrer une inondation, imprimer un carnet de vannage) ;
- ▶ interfaçables avec d'autres logiciels courants dans le domaine concerné (par exemple les bases de données clientèle, les modèles hydrauliques) ;
- ▶ etc.

Dans notre univers métier, un système se compose d'un très grand nombre de canalisations, branchements, organes, compteurs et ouvrages, certains enterrés, d'autres visibles et l'ensemble sur une vaste étendue de territoire.

Ce système vit, il s'étend, casse, s'entretient, se répare, se remplace tous les jours. Ce rythme est tel que le maintien de plans à jour sur des supports papier s'avère difficile, voire impossible sur les réseaux de grande taille. Face à ce besoin, les gestionnaires ont d'abord mis en place une cartographie numérique avec des outils de DAO (Dessin Assisté par Ordinateur). Le SIG est également un support numérique : il permet d'aller beaucoup plus loin dans la capitalisation d'informations et dans leur exploitation pour appuyer la gestion du réseau. Les sections suivantes illustrent la puissance et l'importance cruciale d'un SIG au cœur d'un service d'eau.

Aujourd'hui, l'évolution de l'informatique et surtout d'Internet, permet au SIG d'être réellement l'outil central d'un service auquel chaque agent accède par des supports dits « légers » (navigateur Web, appareil mobile) et contribue par ces mêmes biais. Nous approchons ainsi de plus en plus des facteurs clé de succès du déploiement d'un SIG-métier: l'adhésion des utilisateurs, le maintien à jour des données et la pérennité du système.

Normes et interopérabilité

Longtemps cloisonnés sur des formats de données propriétaires, les principaux éditeurs du marché - poussés par la vague montante du libre – proposent aujourd'hui des systèmes ouverts interopérables. Les éditeurs de SIG ne sont pas pour autant seuls à l'origine de ces mutations. L'ensemble des acteurs du monde de l'informatique a largement contribué à cette nouvelle organisation de l'information géographique et de sa vulgarisation (stockage des données dans des SGBDR (Système de Gestion de Base de Données Relationnelles), synchronisation de données via des ETL (Extract Transform Load) spécialisés dans le traitement et la transformation de la donnée, etc.).



L'interopérabilité est basée sur l'utilisation de standards définis l'Open Geospatial Consortium (OGC), par exemple : WMS (Web Map Service) pour les services web cartographiques, WFS (Web Feature Service) pour les services d'accès aux données et WPS (Web Processing Service) pour la demande de calculs complexes à des services en ligne.

Une application connaissant les interfaces standards est capable d'utiliser n'importe quel composant respectant ces standards.

Cette interopérabilité a totalement décloisonné le monde du SIG permettant le partage des ressources, la mise en place d'espaces cartographiques collaboratifs et l'échange d'information.

Directive INSPIRE



Les réseaux d'adduction d'eau potable sont décrits au Thème 6 de l'annexe III - Services d'utilité Publique et services publics de la Directive Inspire.

La Directive Inspire, 2007/2 du 14 mars 2007, élaborée par la Direction générale de l'environnement de la Commission européenne, vise à établir en Europe une infrastructure de données géographiques pour assurer l'interopérabilité entre bases de données et faciliter la diffusion, la disponibilité, l'utilisation et la réutilisation de l'information géographique en Europe. Elle a été transposée dans le droit français, portant modification du code de l'environnement, par ordonnance n° 2010-1232 du 21 octobre 2010, et s'applique désormais à l'ensemble des autorités publiques.

Fondement du SIG « métier Assainissement »

Les notions suivantes illustrent quelques-uns des points fondamentaux à prendre en compte dès la conception du SIG-métier.

Structure de la base de données

Le SIG-métier est fourni avec un modèle conceptuel de données déjà établi et propre au métier concerné.

Il sera adaptable aux besoins du service (personnalisation de champs/noms, interfaces, niveaux de droits d'accès aux données...).

Souvent, et c'est le cas pour l'assainissement et l'eau potable, la Commission pour la Validation des Données (COVADIS, émanation du ministère de l'environnement) impose le modèle conceptuel de la base de données. Ce modèle minimal imposé peut bien sûr être complété.

Il fournira ainsi une liste d'attributs prédéfinis, par exemple pour les matériaux des canalisations. Ces attributs seront personnalisables, mais il est fortement conseillé d'éviter au maximum les saisies manuelles afin que les données restent cohérentes et exploitables.

Même au sein d'une structure de données imposée, le renseignement de certaines informations peut introduire une dérive (par exemple, le nom des matériaux : Fonte, Ft, F...) selon les personnes entrant les données notamment, si aucune convention n'est adoptée.

Il est fortement recommandé que le SIG soit paramétré avec des listes déroulantes, fixant les choix et assurant une cohérence.

Attributs et nomenclature

Les tables d'informations (dites tables attributaires associées) de chaque objet doivent pouvoir recevoir le lot d'informations habituellement associé à ces objets techniques, par exemple pour une canalisation, on pense évidemment au diamètre, au matériau, etc. Une table attributaire « métier » est généralement très complète et permet de stocker des informations sur les objets selon plusieurs axes. Pour les objets de type regard par exemple, les informations peuvent aller jusqu'au niveau de détail suivant :

- ▶ caractéristiques de l'objet : identification de l'objet, sa forme, son type, son diamètre, son fabricant, son année de fabrication et de pose, le type d'effluent ;
- ▶ précision des données sur ces éléments ;
- ▶ emplacement et accessibilité de l'objet : trottoir/chaussée... ;
- ▶ accessible/verrouillé/sous asphalte... ;
- ▶ nature et nombre d'échelons ;
- ▶ état de l'objet...



Pour le contenu des tables et les nomenclatures, le lecteur pourra se référer aux **fiches pratiques de ce guide**

Le géoréférencement

Il est important de choisir un référentiel cartographique homogène et compatible avec le système de projection et de coordonnées qui sera utilisé.

La projection Lambert 93 (projection officielle pour les cartes de France métropolitaine depuis le décret du 26 décembre 2000) est la projection liée au système géodésique RGF 93.

Le Référentiel Grande Echelle (RGE) de l'IGN est une excellente source de données géoréférencées. Elle est gratuite pour les organismes exerçant une mission de service public, ni industrielle, ni commerciale.



BD ORTHO®

La composante orthophotographique du RGE®



BD TOPO®

La composante topographique du RGE®



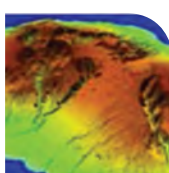
BD PARCELLAIRE®

La composante topographique du RGE®



BD ADRESSE®

La composante adresse du RGE®



RGE® ALTI

La composante altimétrique RGE®



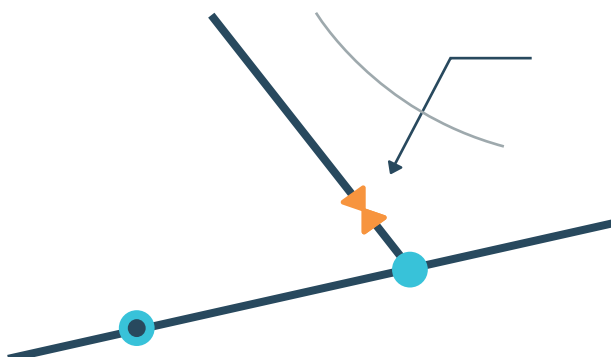
Litto3D®

Le modèle numérique altimétrique continu terre-mer

Figure 43 **Éléments du Référentiel Grande Echelle (RGE) de l'IGN**

Un SIG-métier va obéir lors du dessin ou de la pose d'objets à certaines règles-métier qu'on ne trouve pas aussi aisément dans un SIG générique, par exemple :

- ▶ placer systématiquement un nœud à l'extrémité des canalisations ;
- ▶ scinder automatiquement une canalisation sur laquelle on vient raccorder une autre canalisation ;
- ▶ attacher automatiquement un objet ponctuel à la canalisation et l'orienter (par exemple la pose d'une vanne implique un rattachement à la canalisation concernée et l'alignement du symbole vanne sur la canalisation) ;



- ▶ déplacer le lot d'objets rattachés quand on déplace un objet ;
- ▶ déclencher une séquence logique de dessins (proposer de placer la boîte de branchement quand on dessine un branchement) ;
- ▶ etc.

Figure 44 **Règles de dessin dans un SIG métier**

À ces règles de dessin sont associées des règles de gestion des identifiants pour chaque objet. En effet, chaque objet dans le SIG porte un numéro unique. Comment ce numéro évolue quand on modifie l'objet, quand on le supprime, quand on en crée un autre à la place, est défini par des règles propres au métier et au modèle de données.

Il est tout aussi important que l'évolution des identifiants soit dynamique et se répercute dans l'ensemble du système où l'on trouve des références à ces identifiants.

L'application pourra également comporter un module de vérification et de correction de l'intégrité du dessin pour identifier les objets isolés, les objets en double, les tables de données sans objet dessiné, etc.

L'ensemble de ces fonctionnalités liées aux règles et aux vérifications du dessin ont notamment pour but d'assurer la traduction de la continuité hydraulique du réseau (connectivité de tous les tronçons a minima).

Échelle et précision

L'échelle d'une carte est le rapport entre une longueur mesurée sur la carte et la réalité de cette même longueur sur le terrain.

L'échelle 1/20 000 veut dire que 1 centimètre sur la carte représente 20 000 centimètres sur le terrain (soit 200 mètres).

Quelques échelles courantes sont données ci-dessous à titre d'exemple :

- ▶ le réseau d'une grande ville ou agglomération sera visible dans son ensemble à 1/100 000 ;
- ▶ le réseau d'une petite ville sera visible dans son ensemble à 1/20 000 ;
- ▶ un secteur du réseau correspondant à un quartier sera visible à 1/5 000 ;
- ▶ une partie rapprochée du réseau correspondant à quelques rues sera visible à 1/2 000 ;
- ▶ le détail du réseau dans une rue ou à un carrefour sera visible à 1/200.



Figure 45 Aperçu de différentes échelles de visualisation dans un SIG

Un plan au 1/5 000 au format A0 équivaut en surface convertie à 400 plans au 1/200 au format A4.

Cette notion d'échelle implique également des notions de précision et surtout des limites de cette précision qu'il convient de garder en mémoire.

Les exigences d'échelle et de précision pour les plans papier doivent faire l'objet de discernement.

À l'échelle 1/200, soit un plan très rapproché, un trait fin de 0,5 mm d'épaisseur représente tout de même 10 cm. On peut en déduire que même un plan de récolement très détaillé perd en précision s'il est remis au format papier.

Une deuxième contrainte à respecter est de garantir la lisibilité des plans aux échelles courantes (1/2 000, 1/5 000) ce qui conduit forcément à une déformation des représentations de certains objets (les regards, les vannes, les réservoirs et même l'épaisseur des canalisations... qui doivent être agrandis pour être visibles).

Une attention toute particulière doit être portée sur cet effort de lisibilité qui peut conduire à de la perte ou de la déformation d'information ou de précision. Prenons pour exemple la distance entre deux canalisations parallèles qui sera souvent exagérée sur le plan pour bien montrer les deux canalisations.

En conclusion, chaque service d'assainissement doit définir ses besoins de représentation et d'impression en fonction des usages souhaités.

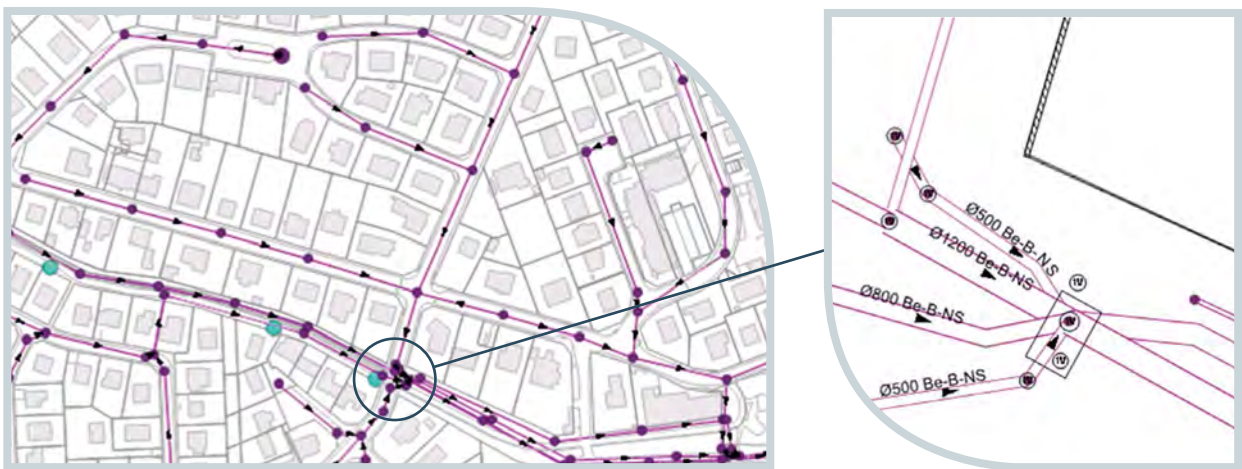


Figure 46 Exemple d'une intersection complexe, peu compréhensible à une échelle plus grande

Objets prédéfinis et symbolique adéquate

Les objets attendus ici sont bien entendu les canalisations, branchements, regards, postes de relevage, STEP...



Figure 47 Pose de canalisations depuis la barre d'outils



Une bibliothèque d'objets est livrée avec les logiciels-métiers pour représenter les différentes entités du réseau lors de la saisie. La symbolique utilisée pour les objets ponctuels notamment respecte les codes du métier.

Figure 48 Exemple de symbolique SIG Assainissement

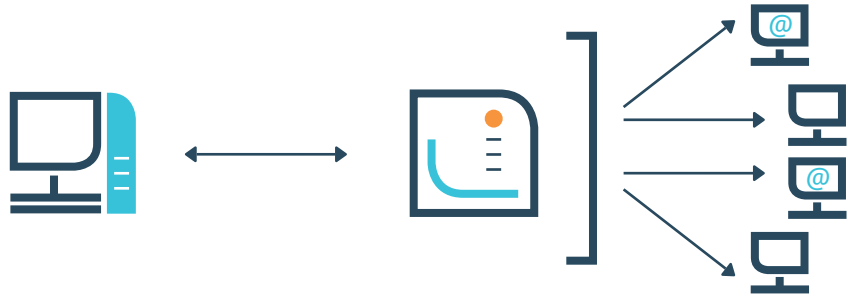
Périmètre et architecture du SIG

En fonction du périmètre et du nombre d'utilisateurs.

- ▶ Le monoposte.



- ▶ Une architecture multi-utilisateurs avec tous les postes en édition-consultation en réseau local ou Web et mobile.



- ▶ Une architecture multi-utilisateurs avec plusieurs postes en édition et des postes en consultation en réseau local ou Web et mobile.



- ▶ Une architecture multi-utilisateurs avec tous les postes en édition-consultation en réseau local ou Web et mobile.



- ▶ Une architecture basée sur le Cloud.



Les appareils mobiles trouvent naturellement leur place dans cette architecture et sont des outils précieux à l'exploitation sur le terrain. Ils peuvent être en mode synchronisés (mise à jour des données en temps réel) ou désynchronisés (synchronisation au bureau) en fonction du type de données qu'ils nécessitent et des environnements d'intervention.



Les fonctionnalités indispensables du SIG Assainissement

Le SIG « métier Assainissement » est un outil dédié qui doit faciliter le quotidien et non rajouter des contraintes informatiques. Il doit surtout apporter, en plus des fonctionnalités de base d'un SIG, les fonctions spécifiques dédiées à la gestion patrimoniale. Voici quelques-unes des caractéristiques essentielles d'un tel outil :

Partage d'informations

Dès le moment où l'on se trouve dans une architecture à plusieurs postes, le partage et la synchronisation des données entre les différents terminaux est de première importance.

Le premier rôle du SIG est de fournir une information à jour et homogène à tous les utilisateurs. Le serveur SIG intègre des fonctionnalités permettant de gérer des flux de nouvelles données provenant des divers utilisateurs et les éventuels conflits (par exemple, si deux utilisateurs modifient le diamètre d'une canalisation avec des valeurs différentes en même temps).

L'usage de terminaux complémentaires (tablettes, mobiles) rajoute une dimension à ce système de données partagées.

Requêtes prédéfinies / éditions de rapports et tableaux de bord

Le SIG-métier est conçu et livré avec un jeu de requêtes simples et courantes qui permettent d'avoir une vision globale d'un réseau, par exemple :

- ▶ linéaire total de canalisations ;
- ▶ nombre total de branchements ;
- ▶ linéaire de canalisations par type de matériau (à définir au lancement de la requête) ;
- ▶ nombre d'incidents de type « bouchages » ou « débordements » ;
- ▶ etc.

Ces requêtes peuvent être globales (s'appliquant sur tout le réseau) ou combinées à une sélection spatiale qui va limiter leur emprise (à un quartier par exemple).



Figure 49 Exemple d'outils et fonctions de sélection spatiale disponibles depuis une interface SIG

Génération de requêtes-métier

Le SIG-métier doit disposer d'un générateur de requêtes sur les bases de données des objets et des interventions. Les utilisateurs peuvent créer de nouvelles requêtes à volonté, grâce à un langage simplifié, et les combiner avec des sélections spatiales.

Les résultats des requêtes apparaissent à la fois :

- ▶ sous la **forme d'un tableau** qui peut s'exporter dans un tableur pour des traitements statistiques poussés ;
- ▶ sous la **forme d'une représentation spatiale** permettant une visualisation immédiate d'un phénomène et la génération d'une carte thématique.

Les applications de ces requêtes sont nombreuses mais on peut citer les exemples suivants :

- ▶ **maintenance préventive** : une requête de ce type permettra d'identifier par exemple les canalisations dont le curage n'a pas été fait depuis une date donnée. Les résultats obtenus permettront d'établir et budgétiser le programme d'intervention ;
- ▶ **opportunité de renouvellement** : lorsque des travaux de voirie sont programmés sur une rue, une requête permettra de produire la carte de toutes les interventions réalisées dans la rue, en les différenciant par origine et par type. Cette carte permettra d'apprécier l'état du patrimoine enterré, et donc d'éclairer la décision à prendre quant à l'opportunité d'en renouveler tout ou partie à l'occasion des travaux de voirie.

Remarque : évidemment l'exemple ci-dessus correspond à une investigation ponctuelle et ne remplace en aucun cas une démarche complète et réfléchie de programmation du renouvellement à l'échelle du patrimoine tout entier.

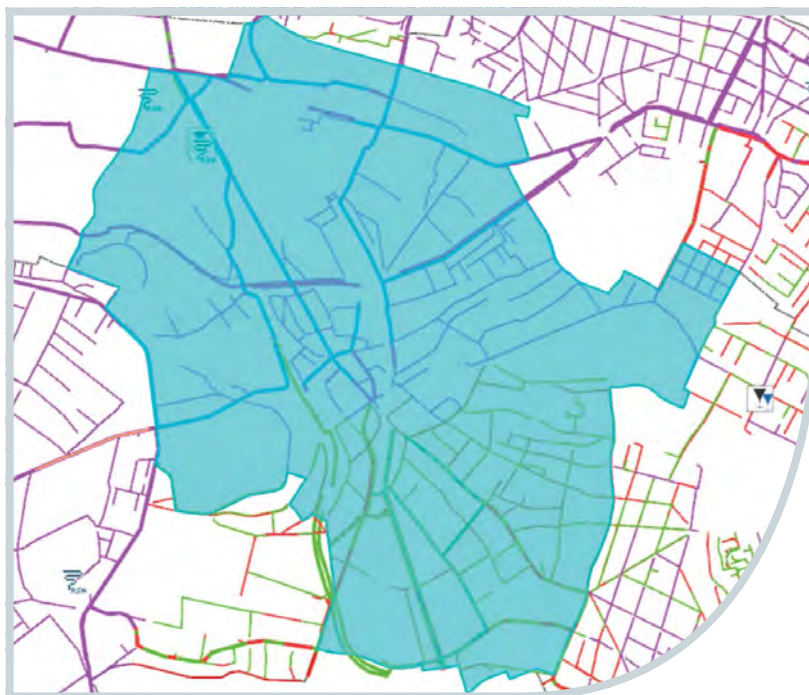


Figure 50

Exemple de résultat cartographique d'une requête recensant les canalisations dont la date/période de pose n'est pas renseignée



Figure 51 Appel à un flux d'informations « Web » directement dans le SIG

Mobilité : Il est courant aujourd'hui que l'intervention « papier » soit remplacée par une visualisation cartographique des fiches d'interventions et du patrimoine associé à l'intervention depuis les appareils mobiles des agents.

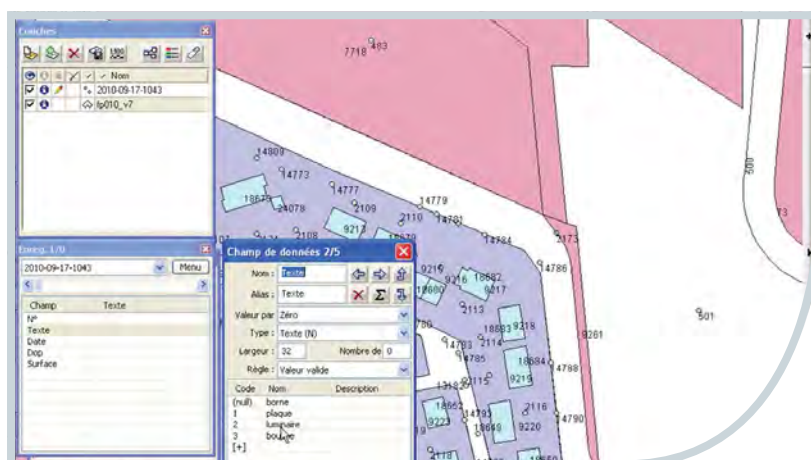


Figure 52 Interface de saisie d'intervention terrain

Mise à jour et archivage après intervention

Le retour d'intervention ne doit pas être négligé. Il s'agit ici davantage du respect d'un processus que d'une fonctionnalité logicielle. Néanmoins, il est important de garder en tête que la finalité n'est pas de remplir la fiche intervention mais de verser son contenu dans le SIG.

SIG

Que verse-t-on dans le SIG ?

Toutes les informations sur l'intervention : date, type d'intervention, objet concerné, actions menées, etc.

Le SIG-métier fournit le cadre nécessaire pour enregistrer ces informations de manière structurée et surtout permettre l'association de l'intervention à l'objet SIG (la canalisation, la vanne, etc). On retrouvera ainsi cette trace d'intervention non seulement à travers la liste des informations mais aussi en cliquant sur tout objet ayant subi une telle intervention.

Les requêtes en seront également améliorées.

Il est nécessaire d'établir un référentiel commun au service en ce qui concerne les interventions. Il doit couvrir toutes les actions pouvant être effectuées par les agents (poser, réparer, remplacer, rénover, mettre hors service, entretenir...) et s'adapter au patrimoine concerné (canalisation, branchement, regard, équipement de réseau, postes de pompage...). L'usage des listes déroulantes est à privilégier pour assurer l'homogénéité et la cohérence de l'information. Ces dispositions permettront une meilleure exploitabilité des données d'intervention en aval et faciliteront les analyses et l'identification de mesures correctrices en exploitation.

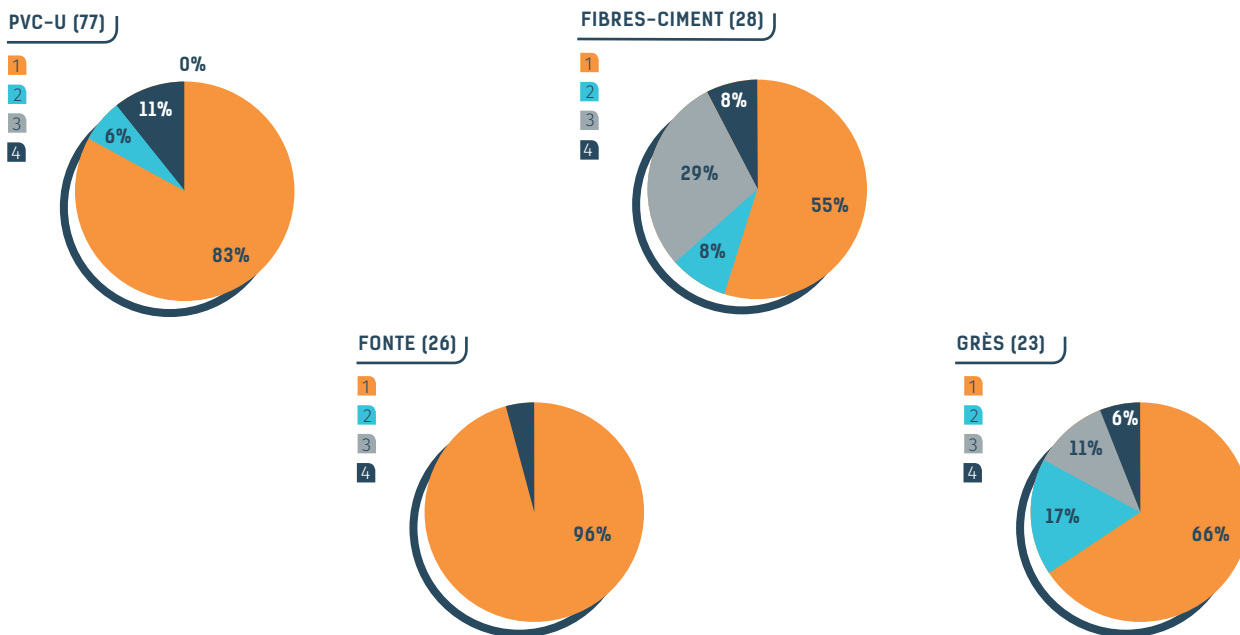


Figure 53 Synthèse par matériaux de l'indicateur RERAU INF4.

(Ici on constate, suite à une campagne d'inspection, que les matériaux fibres-ciment et grès sont en plus mauvais état par rapport à l'infiltration que les autres matériaux.)

Il est particulièrement important, et en premier lieu pour les défaillances sur canalisations, que l'intervention soit informatiquement associée à l'objet concerné plutôt que localisée par un point placé manuellement à proximité de l'objet ou par une adresse, aussi précise soit-elle. Cette disposition représente un gain de temps considérable lors de l'analyse ultérieure de l'historique des incidents que nous aborderons plus loin.

Archiver l'intervention mais aussi mettre à jour les données existantes du SIG

Le retour d'intervention doit également permettre la confrontation, la vérification et la mise à jour le cas échéant de tout élément observé sur le terrain (position de la conduite, présence ou absence de regard, autre désordre, informations d'environnement comme le trafic routier ou le type de sol...).

Ici, l'interaction entre les agents de terrain et l'équipe SIG est de première importance.

Il s'agit encore une fois d'un point de procédure qui ne doit cependant pas être négligé notamment parce qu'il implique une relation souvent inverse à la hiérarchie admise ou habituelle : c'est l'ouvrier ou le technicien qui vient amender le travail du préposé au SIG. Ce cas de figure doit être connu, expliqué et autorisé par la direction du service pour trouver sa pleine efficacité. Le rôle du SIG métier est ici de faciliter cette mise à jour (changer une information, déplacer une canalisation et entraîner tous les éléments attachés...) et d'en conserver la trace notamment par le biais d'indicateurs de fiabilité que nous avons déjà évoqués dans le premier volet de ce guide.



Figure 54 Représentation cartographique des interventions réalisées après leur archivage dans le SIG

2.2 Autres apports utiles du SIG

DT/DICT

Le SIG peut proposer une interaction avec les services en ligne permettant de faciliter la gestion des DT/DICT que ce soit en tant qu'exploitant de réseau ou de demandeur.

Les SIG sont encore en évolution dans ce domaine mais on peut s'attendre à disposer directement dans le SIG d'outils interfacés avec des services marchands intermédiaires déjà présents sur le marché et permettant une automatisation complète du flux DT/DICT (impression, remplissage du formulaire Cerfa).

Information aux abonnés / publipostage

Le SIG peut permettre, depuis le résultat d'une requête, de générer un publipostage notamment en exploitant une base de données d'abonnés associée. Les modèles de lettres pour le publipostage peuvent être fournis ou paramétrés avec le logiciel, l'utilisateur pouvant créer ses propres modèles selon ses droits.

Par exemple, en cas de travaux programmés dans une rue donnée, occasionnant une gêne majeure à la circulation pendant plusieurs jours, une requête dédiée (commençant par la sélection spatiale de la zone de travaux) permet d'identifier les parcelles concernées et les occupants à prévenir puis la génération automatique d'un courrier, d'un e-mail ou d'un SMS selon les moyens prévus par le gestionnaire.



Figure 55 Sélection spatiale de la zone de travaux

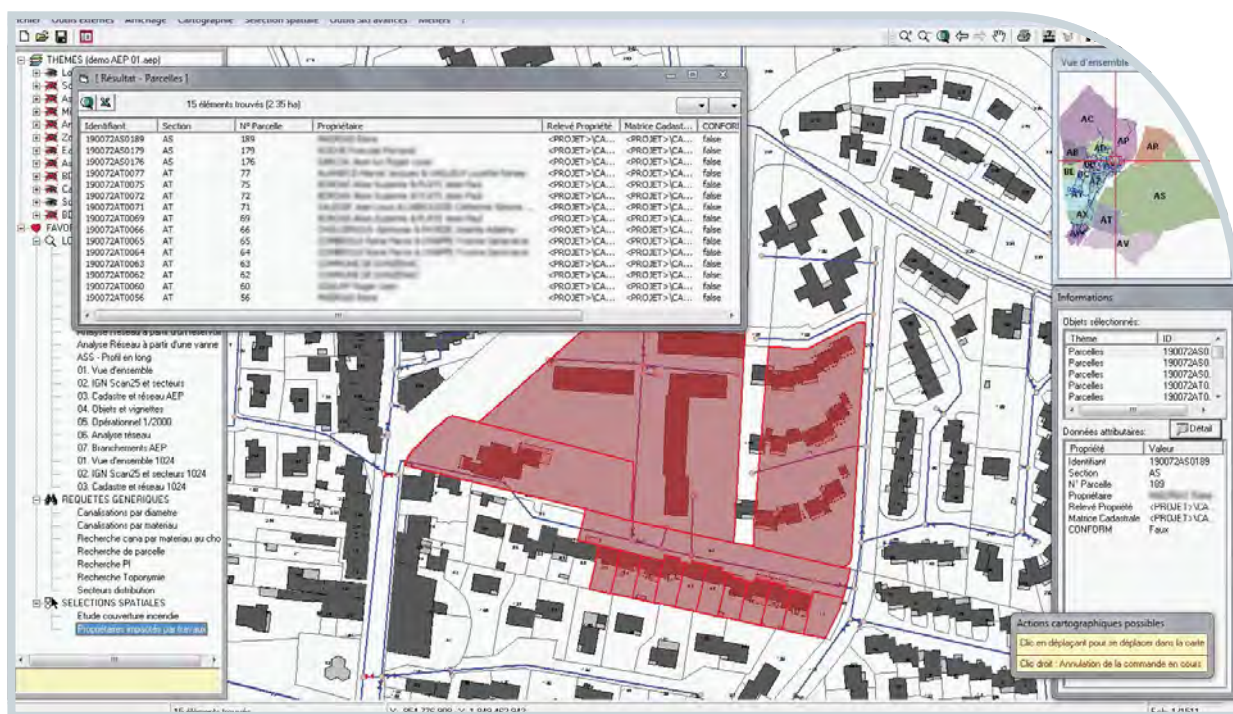


Figure 56 Identification des parcelles concernées et liste des personnes à prévenir

Interfaces avec d'autres applications

Avec les outils de modélisation hydraulique

La topologie des réseaux, c'est-à-dire une structure propre du dessin composé de lignes et de nœuds, est construite dans les SIG-métier pour les rendre directement exploitables dans les logiciels de modélisation hydraulique. Les interfaces sont possibles avec de nombreux logiciels existants (Mike Urban, EPASWMM, XPSWMM...). Y sont exportées les caractéristiques des canalisations, les côtes des nœuds, les consommations aux nœuds...

Cela facilite grandement la construction des modèles hydrauliques et rend la structure graphique représentative de la réalité. Cela peut également permettre de mieux localiser et répartir des consommations (par géocodage par exemple).

En retour, la modélisation pourra verser différents résultats dans le SIG (zones de faibles vitesses, zones sensibles au débordement, répartition des eaux claires parasites), ce qui rendra ce type d'informations plus largement accessible (même s'il s'agit d'une photographie à un instant t) et faciliter l'exploitation et l'aide à la décision.

Avec la gestion des abonnés

Le SIG-métier dispose d'interfaces avec les logiciels de gestion des abonnés présents sur le marché. À partir d'un identifiant commun (abonné, compteur, branchement...), les deux bases de données peuvent être connectées, permettant à l'utilisateur d'avoir accès aux informations depuis le SIG ou de répartir des informations du domaine clientèle dans l'espace grâce au SIG (par exemple la répartition des consommations).

Mobilité

La mobilité, à travers le développement d'appareils portables, est présente depuis plusieurs années dans le monde de l'eau. Les appareils nomades évolués sont de plus en plus interfacés avec les SIG. Il peut s'agir d'appareils GPS de précision embarquant un module cartographique, de Tablet PC ou de tablettes embarquant une version mobile du SIG ou même une version identique au SIG du bureau connecté en temps réel.

En effet, dans le cas de la mobilité, on parlera de systèmes connectés ou déconnectés.

Les systèmes connectés vont consulter en temps réel les données provenant du serveur SIG et nécessiteront une connexion Web. Les systèmes déconnectés embarquent une version des données et sont synchronisés avec le système principal de retour au bureau.



Figure 57 Outil de mobilité - GPS de précision submétrique avec cartographie embarquée

Le SIG-métier apportera en plus des capacités d'interaction du SIG générique avec ces appareils, une compatibilité plus étendue au niveau :

- ▶ des données cartographiques et de la symbologie ;
- ▶ des modèles de données-métier (on pourra saisir des données sur le terrain et venir abonder directement le SIG même s'il s'agit d'une donnée complexe comme un rapport complet d'intervention);
- ▶ la prise de position précise (GPS/laser) sur le terrain et la création automatique des objets-métier dans le SIG.

Nous pouvons distinguer les outils pour dessinateurs (pour faciliter leur saisie terrain) des outils pour les agents de terrain (pour la saisie des interventions et des demandes de mise à jour du patrimoine).

Stockage et représentation des ITV

La normalisation des inspections télévisées selon la norme NF EN 13508-2 permet au SIG de lire les fichiers d'échange électronique décrivant ces inspections et les images associées.

Le SIG-métier doté de cette fonctionnalité peut ainsi :

- ▶ charger et stocker des fichiers .txt d'inspection et le contenu multimédia ;
- ▶ associer des fichiers d'inspection aux tronçons ;
- ▶ lire et exploiter des codes d'inspection des fichiers .txt et créer des représentations plus intuitives et plus interactives ;
- ▶ gérer de la consultation et de l'affichage des données d'inspection.

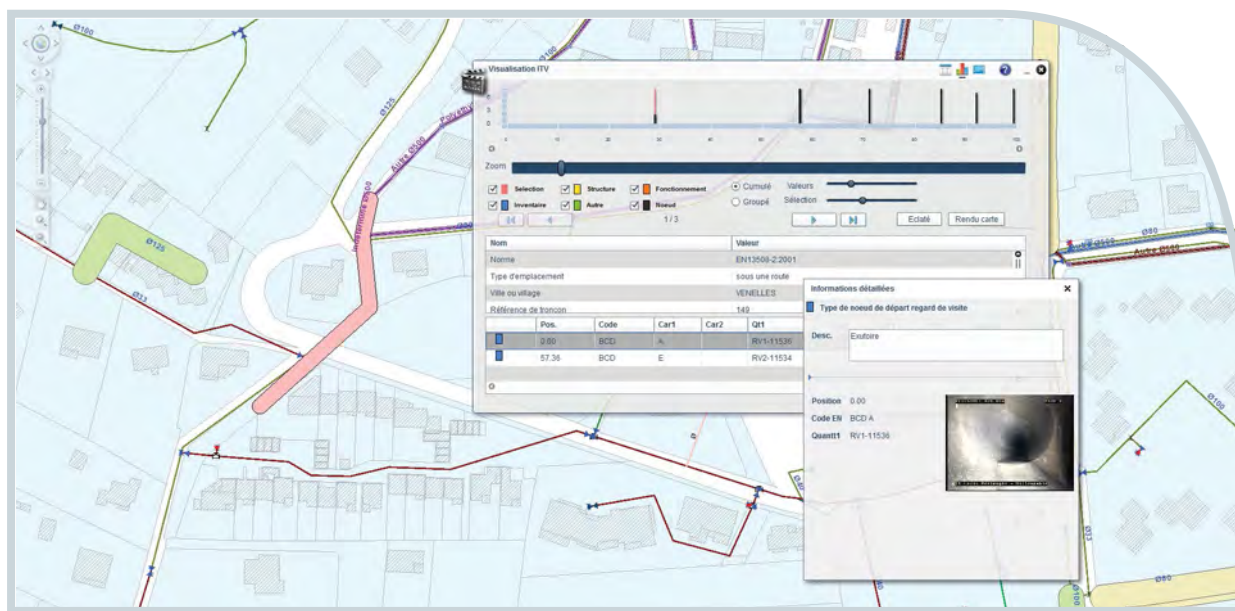


Figure 58 Visualisation d'un tracé d'ITV et consultation des informations du rapport d'inspection jusqu'à visualiser la photographie d'une des anomalies relevées

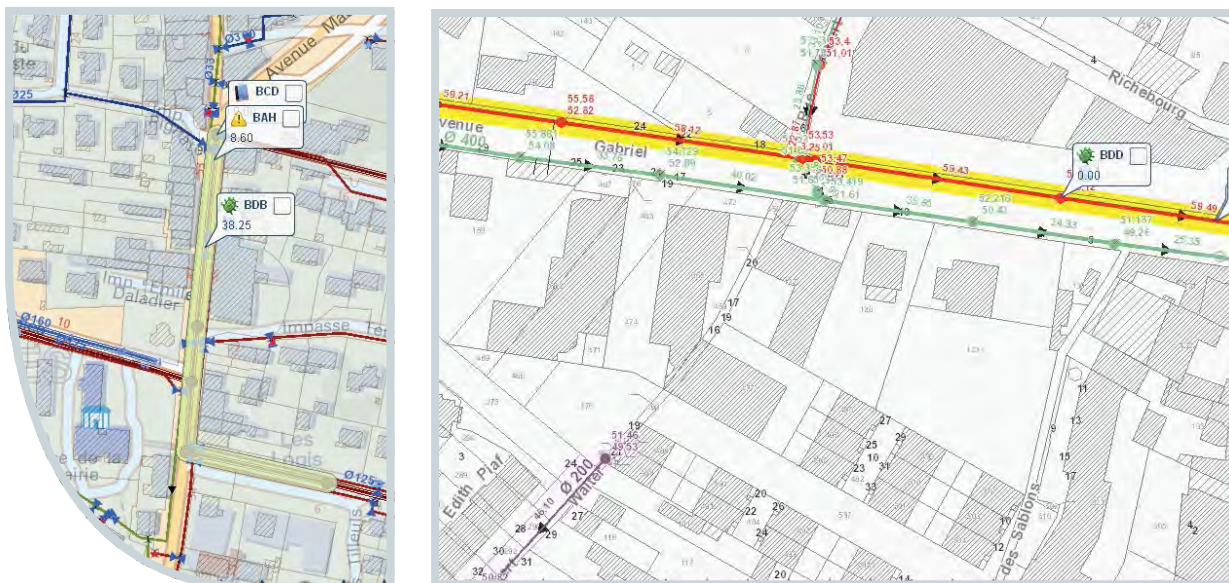


Figure 59 Zoom sur les tronçons inspectés et positionnement des observations (infobulles cliquables)

Ce processus peut se poursuivre dans des modules experts destinés à donner une note d'état de santé aux tronçons inspectés et de prendre en compte des critères technico-économiques, environnementaux et sociaux (conformément aux principes du guide méthodologique RERAU) pour aboutir à des décisions de réhabilitation des tronçons.

Visualisation temps réel

La convergence des protocoles des différents systèmes communicants présents sur le réseau rend désormais possible la transmission et la visualisation de données en temps réel dans le SIG (compteurs de sectorisation, pompages, marnages, capteurs de qualité, capteurs de pression...). L'apport de la visualisation dans une seule et même interface et une dimension cartographique est indéniable.

Il est même possible d'aller plus loin en exploitant ces données en temps réel avec les données géographiques ou patrimoniales du SIG pour effectuer des calculs complexes qui apportent une grande réactivité à l'exploitation (zone affectée par une obstruction du réseau, suspicion de fuite, traçage de pollution...).

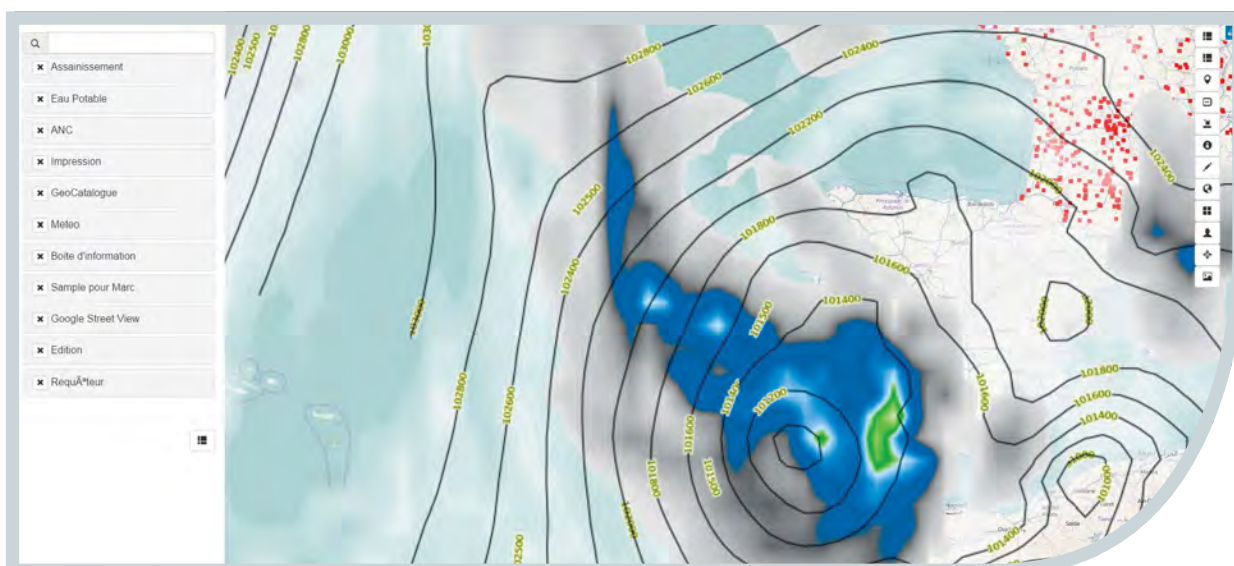


Figure 60 Exemple de superposition temps réel de données météo

Bibliographie

- AFLAK A. (1994)** Elaboration d'un cadre méthodologique pour l'aide à la décision en matière de gestion de la maintenance du réseau technique urbain d'assainissement, thèse de doctorat, INSA Lyon, 300p.
- AFLAK A. (2008)** Etude patrimoniale des réseaux d'assainissement d'Oran, revue T.S.M. numéro 11, pp. 91-104
- AFNOR (2000)** NF EN 12889 : Mise en œuvre sans tranchée et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- AFNOR (2008)** NF EN 752 Réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments, mars.
- AFNOR (2011)** NF EN 13508-2 - Investigation et évaluation des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Partie 2 : système de codage de l'inspection visuelle.
- AFNOR (2011)** NF EN 15885 Classification et caractéristiques des techniques de rénovation et de réparation des réseaux d'évacuation et d'assainissement.
- AFNOR (2012)** NF EN 13508-1 : Investigation et évaluation des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Partie 1 : Exigences générales.
- AFNOR 1997**, NF EN 1610 : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement.
- AFNOR 2011**, NF EN 476 : Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et les collecteurs d'assainissement.
- AFNOR 2013**, NF EN 14654-2 : Gestion et contrôle des opérations d'exploitation des canalisations d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Partie 2 : Réhabilitation.
- AFNOR 2014**, NF EN 14654-1 : Gestion et contrôle des opérations de nettoyage des canalisations d'évacuation et d'assainissement Partie 1 : Nettoyage des canalisations.
- AHMADI M. (2014)** Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement : impact de la qualité des données et du paramétrage du modèle utilisé sur l'évaluation de l'état des tronçons et des patrimoines, thèse de doctorat, INSA Lyon, 11 avril, Lyon, France.
- ASTEE, AITF, Onema, MEDDE 2013**, Gestion Patrimoniale des réseaux d'eau potable: Elaboration du descriptif détaillé des ouvrages de transport et de distribution d'eau (décret 2012-97 du 27 janvier 2012), coordination Charrière S. éditions Onema, 48p.
- ASTEE, AITF, Onema, MEDDE 2015**, Gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable. Vers une gestion optimisée du patrimoine, coordination Charrière S. éditions Onema,.
- ASTEE-AITF-Onema-FNCCR, 2014**, Gestion patrimoniale des réseaux d'eau potable : Politiques d'investissement et gestion des immobilisations : cadre et bonnes pratiques. Une vision à la croisée des approches techniques, comptables et financières – GUIDE COMPLET juillet 2014, coordination Wery C, éditions ASTEE, 136 p.
- BAUR R. and HERZ R. (2002)** Selective inspection planning with ageing forecast for sewer types. *Water Science and Technology*, 46 (6-7), pp 389-396.
- BOISSIER, D., & AL-HAJJAR, J. (1993)**. Système Interactif d'Aide à la décision (SIAD) et incertain en génie civil, EUROPIA 93: Delft.
- BOUCHON-MEUNIER, B. (1995)**. La logique floue et ses applications. ADDISON WESLEY, p. 257.
- BRUYELLE, J.C. (2008)** Inspections visuelles des réseaux d'assainissement - Guide technique pour l'inspection des réseaux d'assainissement existants par les organismes accrédités Techniques - Sciences - Méthodes, 7/8, p. 25-54.
- CADOR J.-M. (2002)** Le renouvellement du patrimoine en canalisations d'eau potable en France. Université de Caen Basse-Normandie. http://www.canalisateurs.com/composants/com_publication/documents/synthese_etude_patrimoine.pdf (visité le 10/07/2015).
- CHOCAT B. et al. (1997)**, Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement. Edition Lavoisier TEC & DOC, 1124 p.
- CICA, 2007**, Guide for accounting for and reporting tangible capital assets, Canada, 105p.
- CURT, C., ET BOISSIER, D. (2008)**. Utilisation de la théorie des possibilités pour l'évaluation de la performance des barrages. 26e Rencontres de l'Association Universitaire du Génie Civil, Université de Nancy, juin 4-6. Actessur CD-ROM, 8 p.
- DAVIES, J. P.; CLARKE, B. A.; WHITER, J. T. & CUNNINGHAM, R. J. (2001)** Factors influencing the structural deterioration and collapse of rigid sewer pipes, *Urban Water*, 3(1-2), p. 73-89.
- DEBERES P., AHMADI M., DE MASSIAC J.C., LE GAUFFRE P., CHERQUI F., WEREY, C., NIRSIMLOO K., 2011**, Deploying a sewer asset management strategy using the indigau decision support system. 4th Leading-edge conf. on Strategic Asset management, LESAM, Sep 2011, Mulheim, Germany, pp.1-11. hal-00663965
- DIRKSEN, J, CLEMENS, FHLR, KORVING, H., CHERQUI, F., LE GAUFFRE, P, ERTL, T., PLIHAL, H., MULLER, K & SNATERSE, CTM (2013)** The consistency of visual sewer inspection data. *Structure and Infrastructure Engineering*, 9(3), 214-228.
- DUBOIS D. ET PRADE H. (1988)** Théorie des possibilités - Applications à la représentation des connaissances en informatiques, éditions Masson, Paris.
- Eau France : Glossaire sur l'eau. <http://www.glossaire.eaufrance.fr/glossaire>
- GUEZENNEC Y., J-P. AUCHER J. P., HUMBEL X., REBUFFE M., CUNY F., LAZZAROTTO P. ET BELLANGER J (2008)** L'outil de gestion du patrimoine « Ville de Lorient » : une application de la méthodologie RERAU , TSM 2008 -4, pp. 91-96
- ISO (2007)** ISO 24510 Activités relatives aux services de l'eau potable et de l'assainissement - Lignes directrices pour l'évaluation et l'amélioration du service aux usagers.
- ISO (2007)** ISO 24511 Activités relatives aux services de l'eau potable et de l'assainissement - Lignes directrices pour le management des services publics de l'assainissement et pour l'évaluation des services fournis.
- ISO (2014)** ISO/CD 24516-3 Lignes directrices pour la gestion d'actifs des systèmes d'eaux usées et d'eau potable - Partie 3: Réseaux de collection d'eaux usées.
- KLEY G. ET CARADOT N. (2013)** D1.2 Review of sewer deterioration models, KWB report, project SEMA, 43 p., Berlin, Germany.
- LE GAT Y. (2008)** Modelling the deterioration process of drainage pipelines. *Urban Water Journal*, 5 (2), pp 97-106.

- LE GAT Y., DROUILLARD M., COUALLIER V., LECLERC C. (2014)** Estimation statistique des eaux claires parasites en réseau séparatif de collecte d'eaux usées. Congrès SHF : « Optimisation de la gestion des systèmes d'assainissement pour la protection des milieux aquatiques », Bordeaux, 19-20 mars 2014, 9 p.
- LE GAUFFRE P., JOANNIS C., BREYSSE D., GIBELLO C., DESMULLIEZ J.J., (2004)**, Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement urbains Guide méthodologique, éditions Tec &Doc , 395 p.
- LE GAUFFRE P., JOANNIS C., BREYSSE D., GIBELLO C., DESMULLIEZ J.J. (2004)** Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement urbains. Guide méthodologique. Paris : Lavoisier Tec&Doc, 416 p., ISBN 2-7430-0748-6.
- MARLANGEON A., WEREY C., TSANGA-TABI M., HUMBEL X., (2014)**, Analyse comparative de stratégies techniques et financières pour la réhabilitation de réseaux d'assainissement : intérêt d'un outil de gestion patrimoniale intégrée pour anticiper et optimiser l'évolution du prix de l'eau, Techniques Sciences et Méthodes, n°7/8, pp.27-40.
- MARLOW D., DAVIS P., TRANS D., BEALE D., BURN, S. ET URQUHART A. (2010)** Remaining Asset Life: A State of the Art Review, Strategic asset management and communication, WERF, IWA publishing, 188 p.
- MEDD-CERTU, (2003)**, La ville et son assainissement, Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau. Guide technique pour le MEDD, 503P.
- MONFRONT L., (2007)**, Réseaux d'assainissement : gestion patrimoniale et tuyaux en béton, Editions du CERIB, 174 p.
- NAFI A. ET TILI Y., (2014)**, Functional and residual capital values as criteria for water pipes renewal, Structure and Infrastructure Engineering : Maintenance, Management, Life- Cycle Design and performance PP 1-16.
- NIRSIMLOO K, CHERQUI C., LAMPLE M., ROULAND G., DEBERES P., WEREY C., AHMADI M., LE GAUFFRE P., DE MASSIAC J.C., (2012)** : « Vers une gestion patrimoniale plus performante : l'exemple de la Communauté d'Agglomération Caen la Mer », in « Améliorer la performance des services publics d'eau et d'assainissement », ouvrage édité à l'occasion du 6^e forum mondial de l'eau à Marseille en 2011 par l'ASTEE , Coord. ROCHE P-A., LE FUR S. ET CANNEVA G., pp. 142-144.
- RAHMAN.S AND VANIER. D.J., (2004)**. An evaluation of condition assessment protocols for sewer management. Client Report B-5123.6, NRC.
- VANIER, D. J. (2001)**. Why industry needs asset management tools. J. Comput. Civil. Eng. 15(1) 35-43.
- VANIER, D. J. ; RAHMAN, S. (2004)**. A primer on Municipal Infrastructure Asset Management. MIIP Client Report B-5123.3. Ottawa (Canada) : National Research Council Canada.
- VASCONCELOS E., BREYSSE D., SCHOEFS , (2003)** , Evolution des performances et stratégie optimale de renouvellement des conduites d'assainissement non visitables, XXI^e rencontres universitaires de génie civil 2003, 2003, La Rochelle, 10 p.
- WEREY C., LAMPLE M., BREYSSE D., SCHOEFS F., VASCONCELOS E., LE GAUFFRE P, (2004)**, la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement : des objectifs des services à la modélisation. Techniques Sciences et Méthodes 2004, no9, pp. 35-42.
- WEREY, C., LE GAT, Y., LE GAUFFRE, P., ROZAN, A., WITTNER, C., NIRSIMLOO, K., LECLERC, C., (2012)**. Gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement : de l'état des réseaux à la planification de leur réhabilitation – Outils, méthodes et perspectives. Sciences, Eaux et Territoires 9, 44-53.
- WEREY, C., TORTEROTOT, J.-P., SOUSA E SILVA, D., KÖNIG, A., PEIRERA, A., MONTGINOUL, M., (2007)**. Rehabilitation of sewer networks: addressing socio-economic impacts in the CARE-S project. Proceedings of the IWA Conference on «Leading-Edge Asset management», Lisbon, 17-19 October. IWA, London, pp. 1-12
- WITTNER C. (2013)** : « Estimation des besoins de renouvellement des réseaux d'eau et d'assainissement collectif », rapport d'étude convention Onema-IRSTEA 2012, 39 p.
- WITTNER C., (2011)**, stratégies glissées pour le renouvellement des réseaux dans rapport dans le cadre de la convention IRSTEA pour l'Onema « réduction des fuites dans les réseaux d'eau potable – systèmes d'indicateurs et méthodologies pour la définition, la conduite et l'évaluation des politiques de luttes contre les fuites dans les réseaux d'eau potable – fiches pratiques » pp.46-49.
- WITTNER C., TAISNE R. (2015)** Le renouvellement, un défi financier, Hydroplus n°2208, mai-juin 2015, pp. 38-39



Dans la période actuelle de rationalisation des maîtrises d'ouvrage en matière d'assainissement, en particulier du fait de la loi NOTRe, et du resserrement des budgets, le présent guide sur la gestion patrimoniale des réseaux d'assainissement a pour objectif d'aider les collectivités en charge du service public de l'assainissement et du service public de gestion des eaux pluviales urbaines. Ceci afin qu'elles fixent les conditions minimales pour optimiser leurs investissements.

Il construit une méthodologie pour prioriser les travaux et appréhender au mieux ces investissements importants et nécessaires, en s'engageant dans une démarche patrimoniale.

Il présente les outils permettant d'atteindre une bonne connaissance et une bonne surveillance du réseau, afin d'élaborer un descriptif détaillé des ouvrages d'assainissement, conformément au décret 2012-97 du 27 janvier 2012. Ces investigations conduisent à choisir les méthodes nécessaires au maintien en état des infrastructures d'assainissement tout au long de leur cycle de vie, en optimisant les coûts d'acquisition, d'exploitation ou de réhabilitation et en fournissant un niveau de service performant qui répond à la fois, aux besoins, en cohérence avec l'évolution des attentes des usagers, des technologies disponibles, et du cadre réglementaire.

Il traite des objectifs de la gestion patrimoniale en assainissement, rappelle le cadre réglementaire, décrit la démarche de gestion patrimoniale et aborde les dimensions économique, financière et organisationnelle de cette gestion patrimoniale.

