

EAU ET ASSAINISSEMENT POUR TOUS

Guide méthodologique

n° 7



Service d'assainissement par mini-égout

Dans quels contextes choisir cette option,
comment la mettre en œuvre ?





Service d'assainissement par mini-égout

Dans quels contextes choisir cette option ?

Comment la mettre en œuvre ?

Auteurs

Jean-Marie Ily, pS-Eau

Christophe Le Jallé, pS-Eau

Julien Gabert, Gret

Denis Desille, pS-Eau

Consultants

Asit Néma, Foundation for Greentech Technologies, Inde

Lukman Y. Salifu, WasteCare Associates, Ghana

Assétou Sokona et Youssouf Cissé, Eau et Assainissement pour l'Afrique, Mali

Antonio da Costa Miranda Neto, Brésil

Comité de relecture

- Anne Belbéoc'h, AESN • Charlotte Kalinowski, SIAAP • Cécile Denormandie, AFD
- Bertrand Clochard, AFD • Béatrice Tourlonnias, pS-Eau • Martin Leménager, AFD
- Guillaume Aubourg, pS-Eau.

Conception graphique, mise en page : Solange Münzer

Illustration intérieur : Jeanne Debeauvais

Illustration de couverture : Anne-Charlotte de Lavergne

Impression : Panoply, avril 2014

Dans ce guide

Introduction

- 7 Pourquoi ce guide ?
- 7 De quel assainissement parle-t-on ?
- 8 Qu'est-ce qu'un service d'assainissement par mini-égout ?
- 10 Les deux grandes familles de systèmes d'assainissement par mini-égout
- 11 Quelles sont les autres formes d'assainissement dans les pays en développement ?
- 12 Comment ce document est-il organisé ?

14 **ETAPE 1.** Définir la stratégie de développement du service d'assainissement

- 17 Activité 1.1 Définir la stratégie à l'échelle de la ville
- 20 Activité 1.2. Etudier la faisabilité de l'assainissement par mini-égout
- 34 Activité 1.3 Anticiper les étapes à venir et les acteurs à mobiliser

40 **ETAPE 2.** Concevoir le service d'assainissement par mini-égout

- 42 Activité 2.1. Arrêter les choix techniques
- 61 Activité 2.2. Répartir les rôles pour l'exploitation du futur service
- 67 Activité 2.3. Définir une stratégie de promotion du service et de sensibilisation des usagers
- 70 Activité 2.4. Financer les investissements
- 73 Activité 2.5. Définir le budget d'exploitation prévisionnel

78 **ETAPE 3.** Construire le service d'assainissement par mini-égout

- 80 Activité 3.1. Sélectionner les prestataires
- 80 Activité 3.2. Renforcer les capacités des parties prenantes du service



Dans ce guide

- 82 **Activité 3.3.** Mobiliser et sensibiliser les usagers
- 84 **Activité 3.4.** Construire les infrastructures
- 88 **Activité 3.5.** Raccorder les usagers et inaugurer le service

91 ETAPE 4. Gérer le service d'assainissement par mini-égout

- 93 **Activité 4.1.** Assurer l'entretien et la maintenance des installations du service
 - 103 **Activité 4.2.** Assurer la gestion financière du service
 - 105 **Activité 4.3.** Assurer la « relation clientèle »
 - 106 **Activité 4.4.** Suivre et contrôler la qualité du service
 - 108 **Activité 4.5.** Appuyer l'exploitation du service durant les premières années
- 111 Bibliographie

Liste des tableaux

- 10 TABLEAU 1. Comparaison entre assainissement par mini-égout décanté, mini-égout simplifié et réseau conventionnel
- 22 TABLEAU 2. Grille d'analyse des solutions d'assainissement en fonction du contexte géologique (programme Paapud à Dakar)
- 26 TABLEAU 3. Coûts indicatifs d'investissement pour les filières d'assainissement en Afrique de l'Ouest
- 27 TABLEAU 4. Comparaison des coûts d'investissement entre égout conventionnel et mini-égout simplifié en Colombie
- 31 TABLEAU 5. Critères à renseigner pour identifier la forme d'assainissement la plus adaptée
- 36 TABLEAU 6. Les étapes du développement du service de mini-égout et les acteurs impliqués
- 51 TABLEAU 7. Les principaux matériaux employés pour la construction de mini-égouts
- 55 TABLEAU 8. Normes françaises relatives à l'assainissement collectif des petites collectivités
- 56 TABLEAU 9. Les éléments à prendre en compte dans une station de traitement des eaux usées
- 62 TABLEAU 10. Ressources humaines minimales nécessaires au sein du maître d'ouvrage d'un petit réseau
- 63 TABLEAU 11. Ressources humaines minimales au sein d'un exploitant d'un service d'assainissement par mini-égout
- 64 TABLEAU 12. Locaux et outils nécessaires à l'exploitant
- 64 TABLEAU 13. Atouts et limites des modes de gestion observés dans différents services de mini-égouts
- 71 TABLEAU 14. Principaux postes de dépenses et répartition indicative des coûts dans un projet de mini-égout
- 74 TABLEAU 15. Part indicative des postes de dépense dans l'exploitation d'un service d'assainissement par mini-égout
- 75 TABLEAU 16. Quelles ressources pour financer les coûts d'exploitation ?

- 97 [TABLEAU 17.](#) Répartition des tâches de suivi technique, d'entretien et de maintenance
 101 [TABLEAU 18.](#) Principaux risques techniques et moyens de les prévenir
 109 [TABLEAU 19.](#) Quels indicateurs de suivi utiliser et quelles mesures correctives apporter ?

Liste des Illustrations

- 9 [Illustration 1.](#) Vue d'ensemble d'un réseau d'assainissement par mini-égout
 21 [Illustration 2.](#) Vue du quartier de Mbao à Dakar (Sénégal)
 23 [Illustration 3.](#) Plan d'un réseau de mini-égout de type "condominial" dans une favela brésilienne
 24 [Illustration 4.](#) Regard bouché par les déchets solides
 44 [Illustration 5.](#) Le réseau décanté
 45 [Illustration 6.](#) Le réseau simplifié
 47 [Illustration 7.](#) Vidoir situé à l'extérieur de l'habitation
 47 [Illustration 8.](#) Schéma en coupe d'un bac dégraisseur
 48 [Illustration 9.](#) Vue en coupe d'un décanteur domiciliaire employé au Sénégal
 49 [Illustration 10.](#) Branchement en « Y culotté » employé sur les réseaux Onas à Dakar, Sénégal
 49 [Illustration 11.](#) Vue en plan d'un « module sanitaire de base » utilisé pour un réseau de mini-égout simplifié à El Alto, Bolivie
 52 [Illustration 12.](#) Plan des branches tertiaires d'un réseau condominial
 53 [Illustration 13.](#) Boîtes de passage utilisées pour protéger des réseaux de mini-égouts au Sénégal
 54 [Illustration 14.](#) Regard de visite simplifié en PVC utilisé à El Alto, Bolivie
 54 [Illustration 15.](#) Fabrication en série de regards simplifiés en béton à Brasilia
 54 [Illustration 16.](#) Bouche d'inspection remplaçant les regards de visite au Sénégal
 57 [Illustration 17.](#) Cinq exemples de systèmes intensifs à faible coût pour le traitement des eaux usées
 59 [Illustration 18.](#) Deux exemples de systèmes de traitement extensif
 60 [Illustration 19.](#) Exemples de combinaison de type DEWATS (réacteur anaérobio + filtres anaérobios + filtre planté)
 66 [Illustration 20.](#) Les normes et contrats qui fixent le cadre du service
 93 [Illustration 21.](#) Les quatre niveaux d'entretien-maintenance du réseau
 95 [Illustration 22.](#) Outils de curage manuel utilisés par l'opérateur privé pour le curage du réseau tertiaire à Ramagundam, Inde
 96 [Illustration 23.](#) Aération d'une station de relevage des eaux usées d'un mini-égout à Dakar
 102 [Illustration 24.](#) Regard de visite percé pour permettre l'intrusion d'eaux pluviales à Ramagundam, Inde
 107 [Illustration 25.](#) Le suivi-contrôle du service d'assainissement par les différentes parties prenantes

Liste des encadrés

- | | |
|-----|---|
| 12 | ENCADRE 1. Les étapes du développement d'un service d'assainissement par mini-égout |
| 15 | ENCADRE 2. Activités à mener pour planifier le développement du service d'assainissement et choisir une filière adaptée |
| 26 | ENCADRE 3. L'importance d'une étude de la demande |
| 28 | ENCADRE 4. Faut-il prendre en compte les usagers non domestiques ? |
| 35 | ENCADRE 5. A Brasilia, un opérateur public réalise lui-même l'ensemble des étapes de développement du service |
| 41 | ENCADRE 6. Activités à mener à l'étape de conception |
| 43 | ENCADRE 7. Les contraintes spécifiques liées aux réseaux décantés |
| 62 | ENCADRE 8. Les capacités des services municipaux en charge de la maîtrise d'ouvrage du service d'assainissement par mini-égout à Kumasi, Ghana |
| 69 | ENCADRE 9. Motivations invoquées par les usagers pour se raccorder au mini-égout |
| 79 | ENCADRE 10. Activités à mener à l'étape de la construction du service |
| 89 | ENCADRE 11. Quel mécanisme pour financer le branchement des usagers ? |
| 92 | ENCADRE 12. Activités à mener pour bien gérer le service |
| 105 | ENCADRE 13. Le kiosque d'un opérateur privé destiné à la relation avec les usagers dans le quartier d'Asafo, à Kumasi (Ghana) |

Introduction

Pourquoi ce guide ?

L'assainissement par mini-égout est une solution mise en œuvre depuis plusieurs décennies sur les cinq continents, selon des options technologiques et des modes de gestion différents, dans des contextes et à des échelles très variés. De nombreuses expériences ont été menées et cette solution fait l'objet d'un intérêt croissant des acteurs de l'assainissement, du continent africain notamment et de leurs partenaires de coopération.

C'est pourquoi le pS-Eau, avec l'appui de l'agence de l'eau Seine-Normandie, l'Agence française de développement (AFD) et le Syndicat interdépartemental d'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP) a conduit de 2012 à 2013 un travail de capitalisation d'expériences d'assainissement par mini-égouts à travers le monde (en Inde, au Sénégal, au Ghana, Mali et Brésil). C'est sur la base des conclusions de cette étude qu'a été élaboré le présent ouvrage. Celui-ci bénéficie également des contributions à un atelier d'échanges qui s'est tenu à Dakar en octobre 2013, en présence de nombreux experts africains, ainsi que des enseignements d'expériences appuyées par le Gret au Laos et au Cambodge.

Ce guide vise à accompagner les maîtres d'ouvrages et leurs partenaires dans le développement de leur service d'assainissement, en leur fournissant des éléments d'aide à la décision et des repères méthodologiques pour l'action.

En aucun cas il ne peut remplacer les études indispensables à réaliser en amont ni les compétences à mobiliser auprès d'experts confirmés. Néanmoins, il aidera le lecteur à dialoguer plus aisément avec ses interlocuteurs, à coordonner de manière cohérente son projet d'assainissement par mini-égout et à se doter d'une vision claire des compétences nécessaires.

De quel assainissement parle-t-on ?

L'assainissement tel que considéré dans ce guide concerne les eaux usées produites au niveau des ménages et des lieux publics (écoles, centres de santé, marchés, gares routières, etc.), c'est-à-dire :

- les eaux grises, qui sont les eaux résultant du lavage de la vaisselle, des mains, des bains ou des douches, et des activités de lessive ;
- les eaux noires ou "eaux vannes", qui sont les eaux issues des toilettes, chargées en urines et matières fécales.

Ce guide n'aborde pas directement la question des eaux usées issues des activités économiques (industrie, artisanat, certaines activités agricoles...) qui, du fait de leurs caractéristiques (volumes importants, forte charge polluante, nature de polluant particulière, etc.), nécessitent des solutions de recueil, d'évacuation et de traitement qui leur sont propres. Certaines activités

économiques (comme l'hôtellerie et la restauration) peuvent néanmoins être raccordées à un mini-égout, à condition de mettre en place un prétraitement des eaux usées (par exemple un dégraissage) avant le rejet dans le réseau.

Le guide ne traite pas non plus de l'évacuation et du traitement des eaux de ruissellement ou «eaux pluviales» ni des déchets solides, même si ces problématiques sont également importantes.

Qu'est-ce qu'un service d'assainissement par mini-égout?

Le présent guide considère l'ensemble du service d'assainissement par mini-égout, c'est-à-dire non seulement le réseau d'évacuation des effluents, mais également l'amont de la filière assainissement constitué de l'équipement à domicile (toilettes, éviers, lavoirs...) et l'aval de la filière qui concerne le traitement des effluents avant rejet dans le milieu naturel.

Un système d'assainissement par mini-égouts se définit par le fait qu'il comprend un mode d'évacuation des eaux usées par réseau, ce qui le distingue de l'assainissement dit non-collectif ou autonome, mais il s'affranchit de certaines contraintes des égouts conventionnels (diamètre des tuyaux réduit, mode de raccordement simplifié, profondeur d'enfouissement réduite, etc.). Comparés aux égouts conventionnels, ces particularités techniques réduisent le coût d'investissement.

Les systèmes d'assainissement par mini-égouts se distinguent également par l'échelle de leur mise en œuvre (un quartier et non une ville en-

tière), le type de responsabilité et le mode de gestion du système.

• Caractéristiques techniques du système d'assainissement par mini-égout

En s'affranchissant des normes conventionnelles de l'assainissement collectif, la conception technique est simplifiée, ce qui réduit les coûts :

- réduction du linéaire des conduites en utilisant les potentialités du bassin versant et, souvent, en le faisant passer par l'espace privé ;
- passage des conduites sous les trottoirs, et non sous les voies carrossables, ce qui réduit les profondeurs d'enfouissement ;
- réduction du diamètre des canalisations ;
- simplification et réduction de la taille et du nombre de regards de visite (qui représentent le poste de dépenses le plus important dans un réseau d'assainissement conventionnel) ;
- simplification du mode de raccordement des usagers au réseau : boîtes de branchement de connexion simplifiées, parfois partagées entre plusieurs ménages, ou raccordement direct sur le réseau sans boîte de branchement.

• L'échelle de mise en œuvre du système

Le mini-égout est un réseau décentralisé, c'est-à-dire mis en œuvre à l'échelle d'un quartier, le plus souvent indépendant du réseau conventionnel (même s'il peut y être raccordé).

• Particularités liées à la responsabilité et au mode de gestion du système

La responsabilité et/ou l'exploitation d'un réseau de mini-égout est généralement assurée

par un acteur autre que l'autorité publique et l'exploitant des réseaux «conventionnels». Les usagers eux-mêmes sont parfois aussi impliqués dans l'une ou l'autre de ces fonctions.

• Une option qui n'est pas sans contraintes !

La mise en place et l'exploitation d'un mini-égout demandent au maître d'ouvrage, aux différents prestataires et à l'exploitant des capacités importantes. Par ailleurs, les coûts d'investissement sont presque toujours plus élevés que pour l'assainissement autonome ; rapportés à la durée de vie du réseau, ils ne sont pas forcément plus économiques que ceux d'un réseau

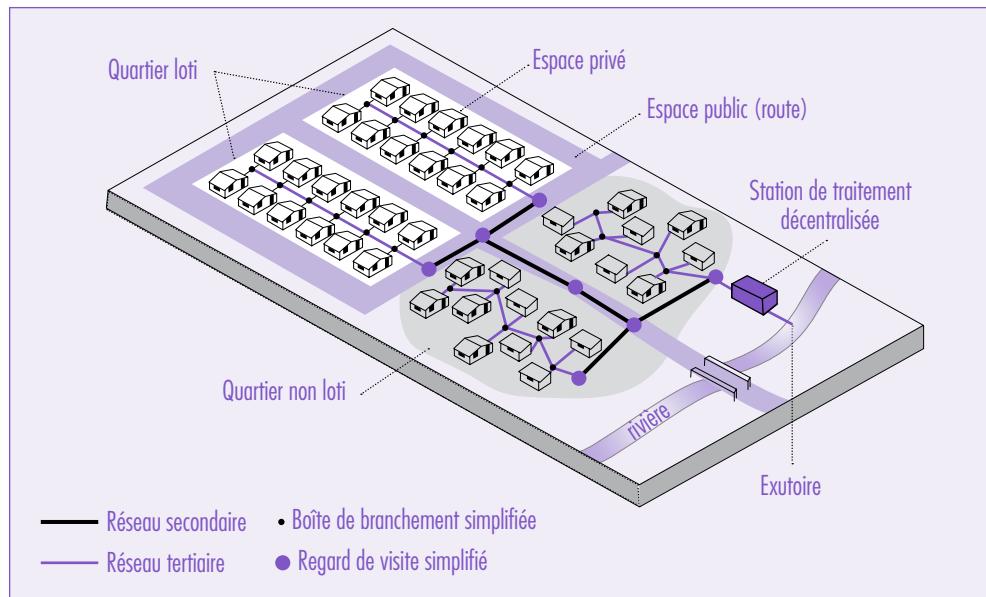
conventionnel sur le long terme ! Enfin, c'est un équipement sensible à l'intrusion de déchets solides, de sédiments et d'eaux pluviales ainsi qu'à l'écrasement.

Compte tenu de ces caractéristiques, l'assainissement par mini-égout est une option plutôt adaptée à des contextes urbains disposant de services de collecte des déchets solides, de canaux d'évacuation des eaux pluviales et de rues pavées ou goudronnées.

Avant de se lancer dans le développement d'un tel système, il est donc nécessaire de s'assurer que l'ensemble de ces conditions soient réunies !

ILLUSTRATION 1

Vue d'ensemble d'un réseau d'assainissement par mini-égout



Source : d'après R. REED

Les deux grandes familles de systèmes d'assainissement par mini-égout :

- les réseaux simplifiés évacuent directement l'ensemble des eaux usées (eaux noires et grises) ;
- les réseaux décantés évacuent les eaux usées peu chargées en matières en suspension. Ils nécessitent donc un prétraitement par décantation avant rejet dans le réseau.

TABLEAU 1

Comparaison entre assainissement par mini-égout décanté, mini-égout simplifié et réseau conventionnel

	MINI-ÉGOUT DÉCANTÉ	MINI-ÉGOUT SIMPLIFIÉ	RÉSEAU D'ÉGOUT CONVENTIONNEL
Solution de prétraitement au niveau du maillon amont	Décanteur domiciliaire ou partagé	Pas de prétraitement	Pas de prétraitement
Diamètre des canalisations du réseau tertiaire (dans l'espace privé, au niveau du ménage ou du voisinage)	40 à 100 mm	100 à 150 mm	150 mm
Diamètre des canalisations du réseau secondaire (bloc de maison ou rue)	40 à 100 mm	100 à 150 mm	250 mm
Diamètre des canalisations du réseau primaire (le long des routes principales)	Un réseau de mini-égout ne dispose pas de réseau primaire, mais il peut être raccordé à un égout conventionnel		Jusqu'à 600 mm pour un réseau séparatif, plusieurs mètres pour un réseau unitaire (collectant eaux usées et eaux pluviales)
Gradient de pente minimal	0,5 %	1 %	0,5 - 1 %
Profondeur d'enfouissement minimale	30 cm (hors voies carrossables)		1 m (sous voies carrossables)
Tracé du réseau	En majorité dans l'espace privé ou sous les trottoirs		En majorité sous les routes
Mode de traitement	Station de traitement décentralisée ou rejet dans le réseau conventionnel		Station de traitement centralisée

Sources : adapté de TILLEY, 2008, REED, 1995 et des recommandations d'Eve Karleskind, conseil général du Val de Marne

Quelles sont les autres formes d'assainissement dans les pays en développement ?

- La filière assainissement autonome et vidange mécanique ou manuelle : c'est la forme d'assainissement qui prédomine dans les villes d'Afrique mais aussi dans certains contextes asiatiques et latino-américains. Elle est le plus souvent spontanée et informelle et repose sur une offre de petits entrepreneurs privés qui répond à une demande des ménages pour des vidanges des boues qui s'accumulent dans leurs fosses septiques.

Cette filière souffre encore d'une mauvaise réputation auprès des décideurs et de leurs partenaires au développement. Il est vrai que les installations autonomes respectent rarement les normes sanitaires et environnementales, que la vidange manuelle s'effectue généralement dans des conditions non hygiéniques et que l'absence de traitement et le dépôtage sauvage des boues affectent la santé et l'environnement. Quant aux tarifs de la vidange mécanique, ils sont souvent inaccessibles aux ménages les plus pauvres. Pourtant, bien mise en œuvre et contrôlée, cette filière peut tout à fait fournir un service de qualité, souvent bien plus abordable et moins demandeur en moyens et en encadrement de la part des autorités que les mini-égouts.

Des stations de traitement des boues de vidange issues des fosses fournissent également une solution tout à fait adéquate en aval de la filière. C'est d'ailleurs une solution très répandue dans les campagnes et les périphéries urbaines d'Europe, à condition toutefois que les autorités acceptent en préalable de reconnaître cette filière autonome pour la renforcer et l'encadrer.

- La filière assainissement par égout conventionnel suit les normes des pays développés avec des diamètres importants et des stations de traitement plus sophistiquées. Les réseaux sont généralement posés sous les routes, à des profondeurs importantes (0,80 à 1,50 m). Ils sont reliés à des stations de traitement centralisées. Très coûteux à l'investissement et en fonctionnement, ils sont inappropriés dans de nombreux contextes africains. Ils demandent également une attention régulière et des moyens d'entretien lourds (curage des dépôts de boue, inspection, etc.) et des capacités techniques élevées. Beaucoup de réseaux conventionnels installés dans les centres de grandes villes d'Afrique dysfonctionnent aujourd'hui faute de moyens pour une exploitation convenable (c'est également le cas dans un certain nombre de réseaux en Asie, par exemple).

- L'utilisation des canaux ouverts d'eaux pluviales. Les effluents des solutions domiciliaires sont rejetés directement ou après un passage en fosse (via des seaux, ou par une petite canalisation) dans des canaux conçus à l'origine pour ne recevoir que les eaux de ruissellement (donc souvent à ciel ouvert). Aucune solution de traitement n'est généralement prévue en aval de la filière ou, si elle existe, elle n'est pas conçue pour traiter des eaux noires. Cette solution, répandue dans les villes équipées de canaux d'évacuation des eaux pluviales, pose un problème sanitaire car les eaux usées contenant des germes pathogènes ne sont pas isolées des habitants. En outre, ces canaux sont fréquemment encombrés par des déchets solides qui gênent leur écoulement. Cette option est clairement déconseillée.

- L'absence de service : la défécation à l'air libre ou le recours à des latrines rudimentaires

non conformes demeurent des pratiques répandues dans les villes en développement. En dehors des dangers sanitaires qu'elles induisent, ces pratiques posent des problèmes en termes de confort, de dignité et de sécurité, notamment pour les femmes et les enfants quand ils sont forcés s'éloigner de leur domicile, surtout la nuit.

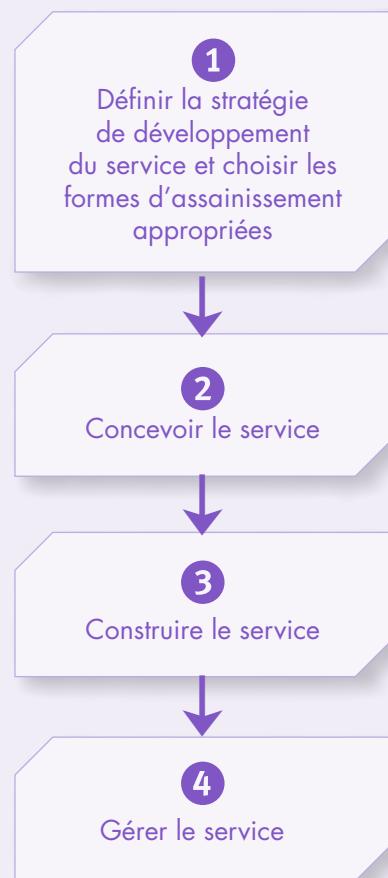
L'organisation de ce document

Ce guide comporte quatre parties :

- 1** La première partie fournit des éléments méthodologiques pour planifier le service d'assainissement sur le territoire et choisir les modalités d'assainissement adaptées. Il met en lumière les atouts et les contraintes de l'option mini-égout vis-à-vis des autres systèmes et insiste sur un certain nombre de conditions à réunir pour garantir la bonne adéquation de cette option au contexte local.
- 2** La seconde partie a pour objectif de guider les choix à réaliser en termes de conception du futur service d'assainissement par mini-égout : sur le plan technique et en matière de répartition des rôles et des financements.
- 3** La troisième partie vise à attirer l'attention, notamment des maîtres d'ouvrage et de leurs maîtres d'œuvre, sur les enjeux clés lors de la phase de construction du service.
- 4** Enfin, la quatrième et dernière partie fournit des outils pour assurer une gestion optimale et suivie qui garantisson la pérennité du service.

ENCADRÉ 1

Les étapes du développement d'un service d'assainissement par mini-égout



ETAPE 1.

Définir la stratégie de développement du service d'assainissement

Avant d'arrêter le choix du type d'assainissement à mettre en œuvre à l'échelle d'une ville ou d'un quartier, il convient de conduire, sur l'ensemble du territoire urbain considéré, un diagnostic précis des attentes et des besoins des parties prenantes du service : usagers du service (acteurs de la demande en assainissement) et fournisseurs de services (acteurs de l'offre) dans leur diversité.

C'est sur cette base qu'il sera possible de définir les principaux défis (techniques, organisationnels, financiers, etc.) à relever et de préciser la stratégie pour le développement et l'amélioration du service d'assainissement. Cette stratégie, définie sous l'égide de l'autorité publique responsable en concertation avec toutes les parties prenantes, formulera les priorités et les besoins à l'échelle de la ville et de chaque quartier (Activité 1.1).

Il conviendra ensuite d'analyser la faisabilité d'un réseau par mini-égout et de préciser, pour chaque quartier, si cette option (ou une autre forme d'assainissement) est la plus appropriée. L'assainissement par mini-égout n'est jamais ou presque la seule option d'assainissement pour une zone donnée. Ce choix doit s'appuyer sur un certain nombre de critères objectifs convergents (Activité 1.2).

Ces préalables sont indispensables, car l'assainissement par mini-égout est une option exi-

ENCADRÉ 2

Activités à mener pour planifier le développement du service et choisir une filière adaptée

Activité 1.1

Définir la stratégie de développement du service à l'échelle de la ville



Activité 1.2

- Étudier la faisabilité des diverses formes d'assainissement, notamment le mini-égout
- Arrêter le choix de la forme d'assainissement à mettre en œuvre



Activité 1.3

Anticiper les étapes à venir et les acteurs à mobiliser

gante en termes techniques, financiers et de compétences humaines, qui ne se justifie que quand les filières «assainissement autonome + vidange» et «assainissement par réseau d'égout conventionnel» ont atteint leurs limites. Ce n'est donc pas un choix à faire a priori mais à bien peser par rapport aux autres options et en fonction du contexte.

En dernier lieu, et avant de se lancer dans l'étape suivante, le maître d'ouvrage devra avoir une vision globale du déroulement du projet et du rôle des principales parties prenantes qui y seront associées (Activité 1.3).

A quels documents doit-on parvenir à l'issue de cette phase ?

1 Un document qui présente la stratégie pour le développement et l'amélioration du service d'assainissement sur la zone comprenant :

- un rapport de diagnostics : diagnostic technique + diagnostic « acteurs (attentes et besoins exprimées par les parties prenantes) » ;
- la caractérisation de la problématique de l'assainissement et la définition des défis à relever à l'échelle de la ville et zone par zone (en s'appuyant sur des éléments cartographiques).

2 Une étude de faisabilité qui comprend :

- un rapport d'étude topographique, pédologique et hydrogéologique pour chaque zone à desservir (s'appuyant également sur des éléments cartographiques) ;
- un rapport d'analyse de la demande approfondie sur chaque zone à desservir ;
- des recommandations sur la faisabilité des filières d'assainissement adaptées pour chaque zone à desservir.

3 Un relevé de décision de l'autorité publique en ce qui concerne le choix de la filière d'assainissement à mettre en œuvre.

4 Un calendrier d'exécution ainsi qu'une note expliquant la répartition des responsabilités envisagée par l'autorité publique pour son projet de développement du service d'assainissement par mini-égout.

ACTIVITÉ 1.1

Définir la stratégie de développement du service d'assainissement à l'échelle de la ville

Un préalable indispensable : la volonté des autorités locales

L'intervention des pouvoirs publics locaux est toujours indispensable pour améliorer la situation en termes d'assainissement. En effet, au moins trois missions essentielles leurs reviennent :

- définir une stratégie de développement du service d'assainissement à l'échelle de la ville ;
- financer tout ou partie des investissements pour le service d'assainissement ;
- fixer le cadre de fonctionnement du ou des services d'assainissement (en termes de mode de gestion, de tarification, d'objectifs de performance et de qualité, etc.) et assurer un suivi-contrôle du ou de ces services.

Avant de réfléchir au choix du service d'assainissement sur un quartier, il est donc utile de penser au préalable à la stratégie que l'on veut mettre en œuvre pour l'assainissement à l'échelle de la ville.

L'expérience montre que des choix faits uniquement par des acteurs extérieurs au territoire (consultants, partenaires au développement) aboutissent rarement à une réelle appropriation de cette solution par les acteurs locaux, qui ne s'impliqueront alors que très faiblement dans le suivi du service à toute ses phases (conception,

mise en œuvre et gestion). En conséquence, la qualité du service se dégradera rapidement, les bénéfices resteront faibles pour les usagers et les pouvoirs publics, et les investissements seront trop souvent perdus.

Il est donc essentiel que les grands arbitrages en termes de service soient réalisés par l'acteur désigné par la loi en tant que responsable du service : le « maître d'ouvrage » (en général la collectivité locale, parfois l'état, ou un opérateur régional ou national de l'assainissement).

Quels documents de stratégie et de planification de l'assainissement existent sur la ville ?

La plupart du temps, dans les grandes villes notamment, des outils de planification de l'assainissement existent (par exemple un schéma directeur de l'assainissement). Ces documents sont-ils récents, pertinents, connus et utilisés par les acteurs locaux ? Lorsqu'ils s'avèrent insuffisants, ce qui est fréquent, la ville devra s'engager dans la définition d'une stratégie d'assainissement qui ira plus loin qu'un schéma directeur, c'est-à-dire qui ne se limitera pas seulement à la programmation d'investissements pour de grandes infrastructures, mais comprendra toutes les formes d'action, y compris organisationnelles,

qui répondront aux besoins identifiés et aux demandes exprimées par les parties prenantes.

On étudiera également les documents de planification en matière d'eau potable, car les modes de consommation, en cours et à venir, dans ce domaine ont un impact important sur le choix des solutions d'assainissement à apporter.

La stratégie pour l'assainissement doit s'insérer dans celle du développement urbain

Les documents de planification du développement urbain fournissent des enseignements incontournables pour la stratégie de développement de l'assainissement. Ainsi la reconnaissance de l'existence des quartiers informels par les autorités locales est un préalable indispensable au développement d'un service public d'assainissement et la création de nouveaux quartiers lotis aura une forte influence sur l'évolution de la demande des usagers dans les zones concernées.

Le développement du service d'assainissement liquide est également très dépendant du tracé de la voirie et des emprises publiques disponibles, ainsi que des perspectives de développement des autres services de base que sont l'évacuation des eaux pluviales, la gestion des déchets solides ou le pavage des rues.

Réaliser un diagnostic comprenant un volet technique et un volet socio-économique¹

Ce diagnostic vise à disposer d'une vision claire de la situation des infrastructures d'assainissement à l'échelle municipale. Il prend en compte l'ensemble des pratiques des populations dans ces domaines, en portant l'accent sur les initiatives déjà déployées pour trouver des solutions locales adaptées, mais aussi sur les difficultés spécifiques aux différents quartiers et aux différentes couches de la population.

• Le volet « enquête technique »

Ce volet du diagnostic caractérise les infrastructures existantes et la qualité du service qu'elles fournissent, ce qui implique des visites de terrain ainsi qu'un travail conjoint avec la société locale d'assainissement et les services techniques de la ville, qui aideront à localiser les infrastructures publiques (réseaux, stations d'épuration, latrines publiques, etc.).

Cela comprend également un diagnostic des sols et l'analyse des contraintes hydrogéologiques et topographiques (cartographie sommaire des bassins versants, des axes d'écoulement des eaux pluviales, des eaux stagnantes, des exutoires potentiels, etc.) et des données sur la densité de l'habitat.

1. Cette activité est décrite en détail dans : Le Jallé & Al., 2010, Guide pS-Eau n° 1. *Elaborer une stratégie municipale concertée pour l'eau et l'assainissement, PDM/pS-Eau*

Appuyée par l'avis d'un expert en assainissement, l'enquête technique a pour but de caractériser les infrastructures publiques et privées (type de matériel utilisé, etc.).

Elle apporte, pour tous les secteurs de la ville, une analyse pertinente des dysfonctionnements des équipements collectifs et localise les lieux (la plupart illicites) de dépôtage des matières de vidange (manuelle et mécanique).

• Le volet « enquête socio-économique » (le diagnostic « acteurs »)

L'enquête auprès des acteurs de l'offre et de la demande, et surtout l'écoute de leur perception du service et de leurs attentes, est essentielle. Outre les informations qu'elle collecte, cette étape joue un rôle clé dans la sensibilisation et la mobilisation des parties prenantes pour les étapes suivantes du processus concerté.

Ce processus comprend :

- l'identification des acteurs : acteurs de la demande et acteurs de l'offre ;
- la collecte d'informations auprès des acteurs identifiés pour connaître leur perception du service et leurs suggestions d'amélioration et de contribution.

Les acteurs de la demande à prendre en compte sont non seulement les usagers domestiques, mais aussi les acteurs économiques (commerces, artisanat, industrie, services) et les acteurs institutionnels (école, centres de santé, administrations).

Ce volet socio-économique sera approfondi à l'échelle du quartier où est envisagée la mise en place du service.¹

• L'analyse et l'interprétation des données

Cette étape a pour but de :

- caractériser les différentes zones et les niveaux de service dans chaque zone ;
- expliciter les groupes d'intérêts en jeu ainsi que les risques de conflits et de blocages ;
- identifier les possibilités d'appui existant au niveau local.

• La mise en débat du diagnostic

La restitution et la validation du diagnostic permettent de partager et de valider collectivement une compréhension de la situation de la ville, et de débattre des solutions suggérées, en les classant selon des niveaux de priorité, pour parvenir à une stratégie de mise en œuvre.

Formuler la stratégie à l'échelle de la ville quartier par quartier²

• Définir les objectifs d'amélioration du service

Il s'agit de fixer les objectifs de la stratégie, de préciser les rôles de chaque partie prenante et de fixer les principes d'intervention à mettre en œuvre. Cette première identification devra être vérifiée et affinée après la confrontation

1. Voir "Analyser les aspects socio-économiques et la demande des usagers", page 25

2. Cette étape est détaillée dans les deux ouvrages suivants :

- Le Jallé & Al., 2010, Guide pS-Eau n° 1. *Elaborer une stratégie municipale concertée pour l'eau et l'assainissement*, PDM/pS-Eau.
- Gabert J. & Al. 2010, Guide pS-Eau n° 4. *Choisir des solutions techniques adaptées pour l'eau et l'assainissement*, PDM/pS-Eau

des propositions ressortant de la concertation menée avec les acteurs concernés. Les objectifs d'amélioration du service sont ainsi définis dans une démarche de concertation et d'implication de toutes les parties prenantes.

- **Identifier les solutions envisageables**

Cela nécessite :

- d'analyser les solutions proposées par chaque catégorie d'acteurs ;
- de mesurer les forces et faiblesses de chaque acteur (du moins ceux qui sont appelés à jouer un rôle dans la mise en œuvre de la stratégie) ;
- de dégager les possibilités de mobilisation de chaque acteur pour la mise en œuvre des solutions préconisées ;

- de fixer les priorités d'action.

Les options possibles seront précisées pour chaque zone « homogène » de la ville, en fonction du niveau de service déjà existant et de critères physiques (assainissement en place, type de sol, profondeur de la nappe phréatique, topographie, bassins versants), urbains (densité de population, surface disponible, statut foncier) et socio-économiques (consommation en eau, capacité locale d'investissement, etc.).

- **Valider le document de présentation de la stratégie**

Sous l'égide de l'autorité publique responsable, la stratégie est débattue et validée par des représentants de l'ensemble des parties prenantes.

ACTIVITÉ 1.2

Étudier la faisabilité des diverses formes d'assainissement, notamment par mini-égout

Afin d'arrêter le choix définitif du type d'assainissement à mettre en œuvre, des études de faisabilité approfondies sont nécessaires.

Quatre éléments clés devront être renseignés pour vérifier que l'option envisagée est réellement adaptée :

- le contexte physique ;

- le contexte urbain, et l'existence et le fonctionnement des autres services urbains ;
- les capacités économique et financière pour financer l'investissement et le fonctionnement et la demande des habitants en matière d'assainissement ;
- l'existence des compétences nécessaires ou la capacité à les renforcer.

ILLUSTRATION 2

Le quartier Mbao à Dakar (Sénégal)

Guy Norman



Les résidences sont construites sur une zone où affleure la nappe

Apprécier la configuration physique de la ou des zones concernées (1)

L'assainissement par mini-égout est une option techniquement applicable dans divers contextes, notamment ceux dans lesquels les autres formes d'assainissement connaissent leurs limites.

• Capacité d'infiltration (1.a)

La capacité d'infiltration du sol conditionne le mode d'assainissement. Comme le montre le tableau 2 page suivante, les sols très filtrants sont appropriés à des formes d'assainissement autonome. Par contre, dans des sols à faible capacité d'infiltration (par exemple les zones aux sols argileux), la mise en place d'un système de traitement s'avère parfois délicate : un

système avec évacuation des effluents, tel que le mini-égout, est plus approprié.

• Dureté du sol (1.b)

Dans les zones à sols rocheux, creuser des fosses et des puisards – a fortiori des tranchées profondes pour réseaux conventionnels – est difficile et coûteux. Par contre les mini-égouts peuvent être enfouis à de faibles profondeurs (40 cm) à condition que les pentes locales soient favorables (cf. ci-dessous).

• Niveau de la nappe phréatique (1.c)

Les eaux usées issues d'infrastructures d'assainissement autonome risquent, en s'infiltrant, de polluer la nappe phréatique, surtout si son niveau est proche du point d'infiltration. Inversement, la présence d'une nappe phréatique affleurante entraîne des infiltrations dans les installations autonomes, ce qui oblige à des vidanges très fréquentes des fosses et donc des coûts importants pour les usagers.

Toutefois, la présence d'une nappe phréatique pose également des problèmes pour les réseaux de mini-égouts (ou d'égouts conventionnels) tant en phase de construction (des techniques sophistiquées et coûteuses sont nécessaires à ce stade pour rabattre la nappe afin de creuser les tranchées et poser les canalisations), qu'en phase d'exploitation (des infiltrations d'eaux parasites sont à prévoir dans le réseau qui n'est jamais complètement étanche ainsi que des exfiltrations des eaux usées vers la nappe).

Pour apprécier le niveau de risque de contamination de la nappe, l'intervention d'un hydrogéologue est recommandée.

TABLEAU 2

Grille d'analyse des solutions d'assainissement en fonction du contexte géologique (programme Paqpud à Dakar)

TYPE DE SOLS	TAUX D'INFILTRATION (l/m ²)	BAC À LAVER + PUISARD	LATRINE AMÉLIORÉE À FOSSE VENTILÉE (VIP)	TOILETTE À CHASSE MANUELLE	FOSSE SEPTIQUE	FOSSE ÉTANCHE	RÉSEAU PETIT DIAMÈTRE (MINI-ÉGOUT)
TYPE 1 : sols argileux à engorgement temporaire	< 10					xx	xx
TYPE 2 : sols lessivés à capacité d'infiltration faible	10 à 15	x	x	x	x	xx	xx
TYPE 3 : sols très filtrants	> 50	xx	x	xx	xx		
TYPE 4 : sols filtrants à risque de pollution de la nappe faible	30 à 45	xx	x	xx	xx		
TYPE 5 : sols ferrugineux non lessivés à bonne capacité d'infiltration	25 à 35	xx	x	xx	xx		
TYPE 6 : sols rocheux	< 15					xx	xx
TYPE 7 : sols hydromorphes des Niayes	0						x
TYPE 8 : sols calcaires et vertisolos	< 20	x	x	x	x	x	x
TYPE 9 : sols caillouteux et sols ferrugineux de Diass	20 à 25	x	x	x	x	xx	xx

Source : ONAS

• Niveaux de pente (1.d)

Les eaux usées s'écoulent par gravité dans les réseaux d'égouts ; ces réseaux nécessitent donc une pente suffisante pour un écoulement aisé. Lorsque la pente est insuffisante, il faut creuser très profondément en aval du réseau et recourir à des pompes de relevage, ce qui augmente considérablement les coûts d'investissement et de fonctionnement, ainsi que des difficultés d'exploitation. Les réseaux de mini-égouts doivent donc disposer, au minimum, d'un niveau de

pente de 0,5 % pour les réseaux décantés et de 1 % pour les réseaux simplifiés (dont les eaux transportent des matières solides en suspension, et ont un coefficient de viscosité plus important).

Attention, ces valeurs minimales restent très théoriques et ne sont valables que dans des conditions d'utilisation optimales. Sur le terrain, la présence inévitable de déchets solides et de sédiments sableux ou de boues dans les réseaux incite à recommander des niveaux de pentes encore supérieurs, quand c'est possible !

ILLUSTRATION 3

Plan d'un réseau de mini-égout de type "condominial" dans une favela brésilienne



Source : d'après José Carlos Melo

Mesurer les contraintes urbaines (2)

• Densité de population (2.a)

L'assainissement par réseau d'égout est tout à fait approprié pour des contextes à forte densité de population car il dessert un nombre important d'usagers, ce qui réduit les coûts d'investissement par branchement.

A l'inverse, pour l'assainissement autonome, une forte densité de population représente souvent une contrainte en raison d'une saturation du sol en germes pathogènes et d'un risque accru de pollution du milieu naturel.

• Espace disponible à l'intérieur des concessions (2.b)

Dans les zones à très fortes densités de population et de bâti, en particulier dans les zones d'habitat informel, les concessions disposent rarement de place suffisante pour installer des solutions d'assainissement non collectif. L'option mini-égout "simplifié" (non décanté) est dans ce cas plus adaptée, car elle ne demande pas d'espace domiciliaire significatif, hormis celui des installations de recueil des eaux usées (des douches, toilettes, latrines, éviers, etc.).

Dans ces zones, l'option réseau décanté ne sera retenue qu'avec des décanteurs partagés et implantés sur l'espace public. L'option « toilettes et blocs sanitaires partagés » (éventuellement reliés à un mini-égout) est également envisageable.

• Tracé et largeur des rues (2.c)

Dans les quartiers ayant une forte densité de population, généralement non planifiés et aux ruelles étroites et sinuiseuses, les camions et en-

ILLUSTRATION 4

Regard bouché par des déchets solides



gins semi-mécaniques de vidange n'accèdent pas facilement aux concessions et aux fosses des latrines. La mise en place d'une filière d'assainissement autonome n'y est pas aisée. Un mini-égout sera alors plus adapté qu'un réseau d'égout conventionnel, car sa faible profondeur de pose facilite son implantation dans des rues étroites sans recourir à des engins mécaniques, et sa conception simplifiée rend possibles des changements de direction du réseau plus fréquents.

• Espace suffisant dans le quartier pour les équipements de traitement (2.d)

A moins de choisir un exutoire sans traitement (déconseillé) dans le milieu naturel ou dans un réseau d'égout conventionnel proche, un espace conséquent est nécessaire pour installer une station de traitement décentralisée : de quelques dizaines de mètres carrés pour les solutions intensives (quelques centimètres carré par équivalent habitant) traitant les eaux de pe-

tits réseaux de mini-égouts, à plusieurs centaines de mètres carrés pour les stations de traitement par lagunage (5 m² par équivalent habitant) et pour les grands réseaux.

La situation foncière de ce terrain doit être claire : disposer du titre de propriété et de l'autorisation d'implanter la station avant le lancement du projet est impératif.

Sa localisation à proximité d'un exutoire naturel (une rivière, un lac, un marécage, l'océan, etc.) où il sera possible de rejeter les eaux traitées est également indispensable.

• Situation foncière de la zone (2.e)

Le développement des services publics sur une zone nécessite normalement une reconnaissance préalable par les pouvoirs publics : quartiers lotis, ou quartiers informels régularisés ou en cours de régularisation foncière. L'implantation durable des réseaux sera facilitée par une clarification de la situation foncière de la zone.

• Existence de services d'évacuation des eaux pluviales, de gestion des déchets solides et de revêtement des rues (2.f)

Le fonctionnement du mini-égout est dépendant de celui des autres services urbains en réseau :

- les rues doivent être goudronnées ou pavées, pour protéger les canalisations de l'écrasement par les véhicules et réduire le volume de sédiments s'introduisant dans le réseau. Le revêtement des rues améliore l'image que les habitants ont de leur quartier et les incite à un meilleur respect de l'espace public et des installations collectives ;

- des canaux d'évacuation des eaux pluviales sont indispensables pour éviter une saturation

du réseau (en l'absence de solution adaptée, les eaux pluviales sont souvent détournées vers le mini-égout par les usagers eux-mêmes) ;

- le développement du service d'assainissement liquide ne peut se penser de manière indépendante de la gestion des déchets solides. Ceux-ci, à l'instar des eaux usées et des excreta, présentent également des risques sanitaires et environnementaux et surtout ils entraînent la formation de bouchons dans les réseaux d'évacuation des eaux usées.

Analyser les aspects socio-économiques et la demande des usagers (3)

• Niveau de consommation d'eau (3.a)

Un réseau d'égout ne peut fonctionner sans un volume minimal d'eaux usées : un volume trop faible entraîne un risque de colmatage. En moyenne, on considère qu'une consommation en eau potable de 20 l par jour par habitant est nécessaire pour une bonne évacuation des eaux usées par un réseau décanté. Pour un réseau simplifié, ce chiffre se situe aux environs de 50 l par habitant et par jour.

• Volonté et capacité à payer pour le service d'assainissement (3.b)

Connaître la volonté à payer, qui est "une donnée subjective" traduisant les attentes des usagers, et la capacité à payer, qui est une "donnée objective" relative au revenu des ménages, est essentiel pour évaluer les moyens financiers

ENCADRÉ 3**L'importance d'une étude de la demande**

Les données nécessaires sur le plan économique relèvent d'une analyse de la demande des usagers pour un service d'assainissement par mini-égout¹ :

- le niveau de consommation d'eau des usagers ;
- les moyens disponibles au niveau des ménages pour financer l'investissement et l'exploitation du dispositif prévu ;
- la capacité à payer et la volonté de payer pour le service d'assainissement,
- les pratiques des usagers, etc.

Pour concevoir et encadrer l'analyse de la demande, il est utile de faire appel à des compétences spécialisées : par exemple celles d'un consultant socio-économiste ayant des connaissances en assainissement. Il s'appuiera sur une équipe d'enquêteurs répartis en binômes comprenant un professionnel de l'animation sociale (de préférence issus du quartier ou connaissant bien le contexte) et un spécialiste des enquêtes sur la demande et l'assainissement.

Ces enquêteurs pourront intervenir également lors des étapes de mise en œuvre et de gestion : ce sont donc à la fois des enquêteurs, des animateurs et des promoteurs du projet.

que les consommateurs pourront affecter au service d'assainissement, tant au niveau de l'investissement initial qu'à celui du paiement du service.

• **Pratiques des usagers (3.c)**

Les pratiques des usagers impacteront fortement le choix de la forme d'assainissement à mettre en œuvre.

Parmi ces pratiques, retenons :

- le type de service existant et le niveau de satisfaction du ménage pour ce service ;
- le mode de nettoyage anal (avec de l'eau, du papier ou autre) ;
- le statut d'occupation (propriétaires ou locataires) ;
- la motivation des ménages pour un assainissement amélioré.

TABLEAU 3

Coûts indicatifs d'investissement pour les filières d'assainissement en Afrique de l'Ouest

Type de filière	Coûts d'investissement par ménage raccordé
Assainissement autonome	250 à 500 €
Mini-égout	500 à 1 500 €
Egout conventionnel	750 à 3 000 €

1. Cf. Roger G., 2010, Guide pS-Eau n°3. *Analyser la demande en eau et en assainissement des usagers et futurs-usagers des services d'eau et d'assainissement dans les villes africaines*, PDM-pS-Eau.

TABLEAU 4

Comparaison des coûts d'investissement entre égout conventionnel et mini-égout simplifié en Colombie

		CONVENTIONNEL			SIMPLIFIÉ		
	Unité	Quantité	Coût*	Pourcentage	Quantité	Coût	Pourcentage**
Creusement	m ³	2 038	2 411 449	14,5 %	721	587 382	3,5%
Tuyaux	m	153	5 870 110	35,4 %	151	3 471 726	20,9%
Regards de visite	nb	27	2 128 380	12,8 %	18	1 035 755	6,2%
Accessoires	nb				46	442 698	2,7%
Raccordement	nb	258	6 091 638	36,7 %	258	2 380 338	14,4%
Autres			82 656	0,5 %		74 068	0,4 %
TOTAL			16 584 233	100 %		7 991 967	48 %

* en pesos colombien 1988, 1USD = 335 Col\$

Source : Angulo (1988)

** en proportion du coût total d'un système conventionnel

• Capacité d'investissement (3.d)

Les coûts d'investissement d'un mini-égout varient fortement selon les contextes géographiques, mais ils sont presque toujours largement supérieurs à ceux de l'assainissement autonome, et inférieurs (d'environ 50 %) à ceux de l'assainissement par réseau conventionnel. Ces coûts doivent toutefois être rapportés à la durée de vie du service : un réseau conventionnel a une durée de vie théorique de 50 % à 100 % supérieure à celle d'un mini-égout, ce qui peut rendre l'option conventionnelle plus économique sur le long terme.

Certains facteurs influencent considérablement ces coûts, à la hausse ou à la baisse :

- la densité de population : plus elle croît, plus le nombre de branchements potentiels augmente et donc le coût par branchement baisse ;
- le « coût de l'argent », c'est-à-dire les intérêts à rembourser si le développement du service est financé par un emprunt ;
- le coût des matériaux disponibles sur le marché local ;
- les choix techniques et le niveau d'équipement préexistant chez les usagers : s'ils ne sont pas équipés en installations améliorées de re-cueil des eaux usées, il faudra prévoir un budget supplémentaire ;
- l'importance accordée aux activités de sensibilisation des usagers, de promotion du service et de renforcement des capacités, etc.

ENCADRÉ 4

Faut-il prendre en compte les usagers non domestiques ?

Les usagers non domestiques comprennent les hôtels, les artisans et commerçants, les équipements publics. Sauf si leurs rejets risquent de compromettre la capacité de traitement, il est nécessaire de prévoir leur raccordement au réseau, avec un système de pré-traitement approprié. Ces acteurs disposent d'une capacité à payer intéressante pour assurer un meilleur équilibre financier du service.

Une étude comparée plus précise doit donc être menée au cas par cas¹.

Soulignons aussi que, en Afrique, les usagers ne sont pas toujours en mesure de supporter entièrement ces coûts d'investissement et qu'il est dans ce cas nécessaire que les pouvoirs publics, avec le renfort éventuel de l'aide au développement, apportent une subvention.

Pour préciser la capacité d'investissement, il convient de répondre aux questions suivantes :

- quels sont les postes d'investissements à financer selon les options envisagées et quels seront leurs coûts ?

- qui payera les coûts d'investissement : les ménages, la collectivité locale, l'Etat, l'aide internationale... ?

- quels sont les montants disponibles au niveau des institutions (collectivités locales, Etat, etc.) pour financer les investissements du dispositif prévu ?

1. Cf. l'Etape 2 de ce guide : Concevoir le service d'assainissement par mini-égout, page 41.

2. Cf. notamment l'activité 2.5 : Définir le budget d'exploitation prévisionnel, page 73.

– quelle part des coûts d'investissements les usagers sont-ils prêts à assumer ?

• Capacité de financement de l'exploitation du service, notamment par les ménages (3.e)

Selon les contextes, les choix techniques et la performance de l'opérateur, les coûts d'exploitation d'un service d'assainissement par mini-égout varient entre 0,5 et 5 € par ménage raccordé et par mois. Ces coûts récurrents sont pour la majeure partie supportés par les usagers : la capacité de les financer est donc d'abord déterminée par le niveau de la redevance qui sera fixé sur la base des résultats de l'analyse de la demande des usagers.

Les pouvoirs publics peuvent supporter une partie de ces coûts d'exploitation. Ce financement public doit toutefois faire l'objet d'un engagement ferme et s'inscrire dans un mécanisme garantissant sa pérennité (inscription dans le budget communal, par exemple)².

Pour préciser la capacité de financement de l'exploitation du service, se posent trois questions :

- quelles seront les activités à mener en phase d'exploitation, quels seront leurs coûts et qui les payera : les ménages, la collectivité locale, l'Etat, l'aide internationale... ?

- quels sont les montants disponibles au niveau des institutions (collectivités locales, Etat, etc.) pour participer au financement de l'exploitation du dispositif prévu ?

- quelle part du financement de l'exploitation les usagers sont-ils prêts à assumer ?

Analyser les compétences disponibles (4)

La mise en place et l'exploitation d'un mini-égout demandent des compétences importantes de la part du maître d'ouvrage, des différents prestataires et de l'exploitant. Il faut donc s'assurer que les compétences nécessaires sont bien disponibles localement.

La notion de capacités n'est pas une donnée fixe, puisque les capacités peuvent être renforcées par l'appui d'une expertise locale ou internationale. Toutefois, plus les capacités des acteurs seront faibles, plus atteindre les capacités minimales pour assurer la durabilité du service sera long et coûteux.

- Capacité d'encadrement et de suivi-contrôle du service par le maître d'ouvrage (4.a)

Pour assurer ses fonctions une fois le mini-égout opérationnel, le responsable du service (ou maître d'ouvrage) doit disposer **d'au moins un technicien référent pour l'assainissement, capable de suivre le service** et d'en saisir les enjeux en matière :

- de fonctionnement technique du réseau et de la station de traitement des eaux usées ;
- de gestion financière du service ;
- d'animation, pour favoriser les échanges et prévenir les conflits entre les parties prenantes (usagers, opérateur, etc.) ;
- juridique : pour veiller au suivi du contrat avec l'exploitant et à ce que le service s'accorde à la réglementation en vigueur.

Afin d'assurer le respect des bons usages, le maître d'ouvrage sera secondé par un agent

d'hygiène et d'assainissement, qui aura un pouvoir de sanctions en cas d'infractions à la réglementation.

- Compétences en matière de conception et de mise en œuvre (4.b)

La conception et la construction de réseaux d'égouts et de stations de traitement des eaux usées nécessitent le recours à des bureaux d'études et à des entreprises spécialisés compétents et expérimentés. Renforcer les capacités des prestataires locaux sera souvent nécessaire, car ils n'ont pas toujours une expérience suffisante, ni en matière d'assainissement conventionnel, ni en matière de mini-égouts.

- Compétences en matières technique, de gestion financière et de relations avec les usagers pour l'exploitation (4.c)

Avant de choisir l'assainissement par mini-égout, il faudra s'assurer que la gestion du service d'assainissement pourra être confiée à un opérateur capable d'en assurer la qualité et la durabilité sur le plan technique, mais aussi social et financier.

L'exploitant doit disposer au minimum d'un agent technique capable d'assurer les tâches d'entretien du réseau, avec des outils appropriés pour le curage, le pompage et la maintenance. Il devra également être secondé par un agent comptable capable de suivre le recouvrement des coûts et le décaissement des dépenses liées à l'exploitation du réseau.

Un agent formé aux tâches d'information et d'éducation est également nécessaire pour communiquer aux usagers les informations relatives au réseau, assurer une sensibilisation aux

bonnes pratiques d'hygiène et aux bons usages du réseau. Cet agent assurera des tâches commerciales (dites de *marketing*) pour développer notamment les nouveaux branchements. Pour les "petits" services (un seul réseau, ou deux à trois petits réseaux), cette dernière fonction peut être cumulée avec celle de technicien ou de comptable.

Arrêter le choix du type d'assainissement à mettre en œuvre

Sur la base de la stratégie validée, il est important de préciser quelles sont les options possibles pour chaque zone considérée et d'en débattre avec les futurs usagers.

Cette phase de communication et d'enquête se déroule généralement « en porte à porte » : les enquêteurs expliquent les atouts et contraintes de chaque option aux ménages, recueillent leurs attentes et leur choix en leur proposant de classer les solutions proposées.

Les différentes options doivent être clairement présentées sur des supports adaptés au public visé, avec de nombreux visuels qui expliquent les atouts et contraintes de chaque solution en matière de recueil des eaux usées (solutions domiciliaires ou partagées) et d'évacuation. Le maillon traitement n'est généralement pas soumis directement au choix des usagers, car il est fonction de critères techniques, financiers et environnementaux et du type de filière choisie.

Il importe de détailler chaque option : les coûts indicatifs d'investissement et de fonctionnement et la part revenant aux usagers, les contraintes en termes d'entretien, les avantages (en termes de confort, d'odeurs...), l'espace nécessaire dans la concession, etc. Il importe à ce stade de préciser au ménage interrogé que le futur équipement ne sera pas automatiquement identique à son choix. Des visites de concessions déjà raccordées pourront compléter ces réunions.

Puis on dépouille les résultats de l'enquête et on classe les préférences énoncées par zones. Pour chaque zone à desservir, on identifie les tendances.

A l'issue de cette étape, l'autorité publique dispose de tous les éléments pour arrêter le choix de la forme d'assainissement à mettre en œuvre sur la zone considérée.

TABLEAU 5

Critères à renseigner pour identifier la forme d'assainissement la plus adaptée

CRITÈRES		QUESTIONS À SE POSER	RÉPONSE	ÉGOUT CONVENTIONNEL	MINI-ÉGOUT DÉANTI	MINI-ÉGOUT SIMPLIFIÉ	ASSAINISSEMENT AUTONOME
Critères physiques (1)	Capacité d'infiltration du sol (1.a)	Le sol permet-il l'absorption des eaux usées et des excreta dans la zone d'intervention ?	OUI	+	+	+	+
	Dureté du sol (1.b)	Le sol est-il rocheux ?	NON	+	+	+	-
			OUI	-	+	+	-
	Niveau de la nappe phréatique (1.c)	Y a-t-il une nappe phréatique située à moins de trois mètres de la surface ?	NON	+	+	+	+
Critères urbains (2)	Niveau des pentes (1.d)	Le sol présente-t-il une pente suffisante pour un écoulement des effluents par gravité ?	< 0,5 %	-	-	⊖	+
			0,5 à 1 %	+	+	-	+
			> 1%	+	+	+	+
	Densité de population (2.a)	Quelle est la densité de la population ?	< 160 hab./ha	-	-	-	+
	Disponibilité d'espace dans les parcelles pour installer des infrastructures d'assainissement autonome (2.b)	La population dispose-t-elle d'une surface à domicile suffisante pour installer les infrastructures d'assainissement ?	> 160 hab./ha	+	+	+	-
	Tracé et largeur des rues (2.c)	Les rues sont-elles étroites et sinueuses ?	< 2 m ²	+	-	+	-
			2 à 20 m ²	+	+	+	+
			> 20 m ²	+	+	+	+

⊖ pas approprié - peu approprié + approprié + très approprié

TABLEAU 5

Critères à renseigner pour identifier la forme d'assainissement la plus adaptée

	CRITÈRES	QUESTIONS À SE POSER	RÉPONSE	ÉGOUT CONVENTIONNEL	MINI-ÉGOUT DÉÀNTÉ	MINI-ÉGOUT SIMPLIFIÉ	ASSAINISSEMENT AUTONOME
Critères urbains (2)	Disponibilité d'espace dans le quartier pour installer les équipements de traitement (2.d)	Le réseau de mini-égout est-il raccordable à un réseau d'assainissement conventionnel ? Si non, dispose-t-on d'un espace disponible et près d'un exutoire (lac, rivière, océan) pour la station de traitement des eaux usées ?	OUI		+	+	+
	Statut foncier (2.e)	Le quartier est-il loti ou non-loti ?	NON		⊖	⊖	+
			LOTI	+	+	+	+
	Existence de services d'évacuation des eaux pluviales, de gestion des déchets solides et de revêtement des rues (2.f)	Le quartier bénéficie-t-il de services d'évacuation des eaux pluviales, de gestion des déchets solides et de revêtement des rues ?	OUI	+	+	+	+
			NON	⊖	-	-	+
Critères socio-économiques (3)	Niveau de consommation d'eau (3.a)	Quelle est la consommation d'eau des ménages ?	< 20 l/i par habitant	⊖	-	-	+
			20 à 50 l/i par habitant	-	+	-	+
			> 50 l/i par habitant	+	+	+	-
	Capacité à payer et volonté de payer pour le service d'assainissement (3.b)	Les ménages ont-ils la volonté et la capacité de payer les coûts d'investissement et d'exploitation, et dans quelle proportion ?	OUI	+	+	+	+
			NON	⊖	⊖	⊖	+
	Pratiques des usagers (3.c)	Les ménages ont-ils conscience de l'intérêt d'un assainissement amélioré ?	OUI		+	+	+
			NON		⊖	⊖	+

⊖ pas approprié - peu approprié + approprié + très approprié

CRITÈRES		QUESTIONS À SE POSER	RÉPONSE	ÉGOUT CONVENTIONNEL	MINI-ÉGOUT DÉANTI	MINI-ÉGOUT SIMPLIFIÉ	ASSAINISSEMENT AUTONOME
Critères socio-économiques (3)	Capacité d'investissement (3.d)	Quels sont les montants d'investissement mobilisables ?	< 200 € par ménage	-	-	-	+
			200 à 500 € par ménage	-	-	-	+
			> 500 € par ménage	+	+	+	+
	Capacité de financement de l'exploitation du service, notamment par les ménages (3.e)	Quelles sont les ressources mobilisables pour financer l'exploitation ?	< 1 €/ménage mois	●	-	-	+
			1 à 3 €/ménage mois	●	-	-	+
			> 3 €/ménage mois	+	+	+	+
Critères de compétences (4)	Capacité d'encadrement et de suivi du service (4.a)	De quelles capacités d'encadrement et de suivi-contrôle du service dispose le maître d'ouvrage ?	Faible	●	-	-	+
			Elevé	+	+	+	+
	Compétences en matière de conception et de mise en œuvre (4.b)	Quel est le niveau des compétences locales disponibles pour la conception et la construction des infrastructures ?	Faible	●	-	-	+
			Elevé	+	+	+	+
	Compétences en matières techniques, de gestion financière et de relations avec les usagers pour l'exploitation (4.c)	Quel est le niveau des compétences du futur exploitant en matières techniques, de gestion financière et de relations avec les usagers ?	Faible	●	-	-	+
			Elevé	+	+	+	+

● pas approprié - peu approprié + approprié + très approprié

ACTIVITÉ 1.3

Anticiper les étapes à venir et les acteurs à mobiliser

Réaliser un calendrier prévisionnel d'exécution

Il s'agit de lister les étapes à venir et d'établir un calendrier prévisionnel réaliste, en prévoyant une marge suffisante pour chacune d'elles (cf. Tableau 6 page 36).

Selon le contexte, l'expérience des acteurs en présence, les moyens disponibles et les obstacles rencontrés, le processus complet de développement d'un service d'assainissement dure de 3 à 5 ans.

Quels sont les acteurs clés à mobiliser ?

• Les usagers : bénéficiaires et parties prenantes du service

Les usagers sont les bénéficiaires du futur réseau d'assainissement. Il est donc essentiel de veiller à les impliquer à toutes les étapes et de s'assurer de leur réelle appropriation du service mis en œuvre, d'autant qu'une partie de l'entretien et de la maintenance leur incombe – à minima pour les équipements situés dans leur espace privé, susceptibles de boucher le réseau en aval. D'autre part, ils peuvent contribuer à la prise en charge d'une partie de l'investissement initial, ainsi qu'aux coûts d'entretien et de maintenance.

• Le maître d'ouvrage

Le maître d'ouvrage est le responsable du développement du service sur le territoire. C'est lui qui le planifie et fixe le choix de la filière. Il est le propriétaire des infrastructures et responsable du service durant toute sa durée de fonctionnement. En général, il finance également tout ou partie des investissements. Son rôle est donc crucial à toutes les étapes :

- en phases de conception et de mise en œuvre, il est le responsable du projet de développement du service, qu'il suit de près avec l'aide du ou des maîtres d'œuvre. Il contractualise directement avec les différents prestataires ;
- en phase d'exploitation, le maître d'ouvrage est le garant du respect du cadre fixé. Il veille à ce que chaque partie prenante assume ses responsabilités, pour garantir la qualité du service et sa durabilité technique, financière et sociale.

En fonction des textes de loi en vigueur en matière d'assainissement et de décentralisation et du contexte local, le rôle de maître d'ouvrage est assuré par :

- la collectivité locale (c'est le cas le plus fréquent) ;
- ou l'opérateur public national, provincial ou municipal de l'assainissement ;
- ou un ministère ou l'un de ses services déconcentrés ;
- ou les usagers réunis en association (appelés parfois « la communauté » pour désigner les

ENCADRÉ 5

A Brasilia, un opérateur public réalise lui-même l'ensemble des étapes de développement du service

Au Brésil, dans le District fédéral (région de la capitale, Brasilia), c'est l'opérateur public du District fédéral lui-même* qui assume le rôle de maître d'ouvrage, de maître d'œuvre et d'exploitant. Il se charge également de l'ensemble des activités de sensibilisation à destination des usagers. Seule la construction des infrastructures proprement dite est confiée à des entreprises prestataires.

C'est une même équipe pluridisciplinaire, comprenant des travailleurs sociaux, des animateurs, des ingénieurs et des techniciens qui est affectée à toutes les étapes du développement du service, ce qui place les enjeux sociaux et techniques exactement au même niveau. Ainsi, l'exploitant connaît parfaitement le service qu'il a lui-même choisi, conçu et mis en œuvre.

Mais cette maîtrise de l'ensemble du processus nécessite de disposer d'importantes capacités internes qui ne sont pas du ressort de tous les opérateurs (y compris au Brésil).

* CAESB, l'opérateur public du District fédéral - Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

habitants d'un quartier) en tant que maître d'ouvrages ou maître d'ouvrages associés.

Quelles que soient les capacités initiales du maître d'ouvrage, il sera nécessaire de les renforcer à long terme, c'est-à-dire durant plusieurs années. L'accompagnement du maître d'ouvrage doit commencer en amont et se poursuivre bien au-delà de la mise en service du réseau.

- **Le maître d'œuvre : celui qui coordonne la conception et la mise en œuvre**

Le maître d'œuvre – souvent un bureau d'études ou un consultant spécialisé – coordonne et contrôle le processus de construction du service pour le compte du maître d'ouvrage. On distingue la maîtrise d'œuvre de conception et de construction.

Ces deux tâches peuvent toutefois être confiées à un même prestataire : le futur maître d'œuvre des travaux, qui réalisera lui-même les études d'avant projet sommaire et d'avant projet détaillé. Cela lui permettra de connaître parfaitement le système qu'il aura lui-même conçu. Mais dans ce cas, le maître d'ouvrage doit veiller à ce que le maître d'œuvre ne propose pas de solutions techniques trop coûteuses qui le conduiraient à augmenter sa propre facture pour le futur suivi des travaux.

S'il en a les compétences, le maître d'ouvrage coordonne lui-même les tâches de sensibilisation et de marketing à destination des usagers ; il peut aussi les confier à son maître d'œuvre, voire à un second maître d'œuvre spécialisé dans ces activités.

page 38 →

TABLEAU 6

Les étapes du développement du service de mini-égout et les acteurs impliqués

			MOIS 6	MOIS 9
QUI ?		PLANIFIER	ETUDIER	
Maître d'ouvrage (MOA)	La collectivité, l'Etat, un opérateur public, parfois une association d'habitants	Coordonne le processus d'élaboration de la stratégie d'assainissement sur le territoire urbain	Arrête les principales caractéristiques du service	
		Pilote la concertation	Se dote d'une vision des étapes à venir	
		Arrête les choix pour le type de service à mettre en œuvre dans chaque zone		
Organisme d'appui au maître d'ouvrage	Un bureau d'études, une ONG, un consultant indépendant	Conseille, appuie et renforce le MOA en particulier pour le contrôle de la qualité des études		
Services de l'Etat	Le ministère ou ses services déconcentrés, ou l'organe national de régulation	Fixe le cadre sectoriel national (stratégie, réglementation)	Peut être consulté sur le choix des options	
		Finance des programmes d'investissements nationaux		
Maître d'œuvre (MOE)	Un bureau d'études ou un consultant			
Exploitant	Un opérateur public, privé ou associatif sous contrat avec le maître d'ouvrage			
Usagers		Sont consultés pour le choix du type de service à mettre en œuvre		
Prestataires	Bureaux d'étude, consultants indépendants ou entreprises de travaux	Réalisent les études de diagnostic et appuient le maître d'ouvrage dans l'élaboration de sa stratégie d'assainissement et dans le choix des types de services à mettre en œuvre	Réalisent les études d'avant-projet	

MOIS 9 à 18

MOIS 12 à 24

MOIS 24 à 36



FINANCER	CONCEVOIR	CONSTRUIRE	GÉRER
Mobilise les financements	Fixe la cadre du service	Coordonne les appels d'offres	Contrôle la qualité du service
		Contrôle la bonne exécution des activités	Assure une police de l'hygiène
		Réceptionne les travaux	Reste le propriétaire des ouvrages
	Conseille le MOA et contrôle la qualité des études	Conseille le MOA et contrôle la qualité de la maîtrise d'œuvre	Conseille le MOA et contrôle la qualité de l'exploitation
			Participe au suivi-contrôle du service
	Coordonne les études et la rédaction du dossier d'appel d'offres	Coordonne la construction du service et assure les tests de qualité (réception provisoire)	Accompagne l'exploitant et réalise des tests de qualité (réception définitive)
	Si, à ce stade, il est déjà identifié, il doit être consulté pour la conception du service	Participe aux formations	Assure la gestion technique
			Assure la gestion financière
			Assure la relation avec les usagers
			Collecte des données sur l'état de santé du service et rend compte au maître d'ouvrage
Contribuent à l'investissement en supportant tout ou partie des coûts de leur raccordement	Sont consultés pour le choix des options techniques	Sont sensibilisés aux bonnes pratiques d'hygiène et d'assainissement	Paient pour le service fourni
		S'abonnent au service	Veillent au bon état des équipements domiciliaires et du réseau
		Participer parfois au creusement des tranchées	Veillent au respect de leurs attentes en matière de qualité du service
	Réalisent les études techniques détaillées et les études financières	Fournissent les équipements et réalisent les travaux	Peuvent assurer pour le compte du MOA une mission de suivi du service
		Mettent en œuvre les activités de sensibilisation et de marketing	
	Conçoivent la stratégie de renforcement des capacités	Forment l'exploitant aux tâches techniques, aux tâches financières et de gestion, aux tâches de sensibilisation et de promotion	

• **Les prestataires : ceux qui exécutent**

Sous la responsabilité du maître d'ouvrage et le contrôle du ou des maîtres d'œuvre, des tâches spécifiques sont confiées à différents prestataires :

- les études topographiques, techniques et financières (qui sont parfois assurées directement par le maître d'œuvre lui-même, s'il en a les compétences) ;
- la construction des infrastructures et de la station de traitement (qui peuvent être réalisées par un seul prestataire, ou partagées entre plusieurs entreprises spécialisées) ;
- les activités à destination des usagers : sensibilisation et promotion-marketing ;
- le renforcement des capacités, etc.

• **L'exploitant : celui qui gère le service**

L'exploitant assure la gestion technique et financière du service, ainsi que les activités de relation avec les usagers.

Parfois, on confie la maîtrise d'œuvre de la conception et de la construction ainsi que l'exploitation du futur service à un même acteur : celui-ci a pour avantage d'en avoir déjà suivi la conception et la réalisation (Design-Build-Operate, DBO). On peut dans ce cas envisager qu'il participe également à une partie des investissements.

ETAPE 2.

Concevoir
le service d'assainissement
par mini-égout

Durant cette étape, des études dresseront une situation détaillée de la zone d'intervention, afin d'arrêter les choix techniques (activité 2.1), organisationnels (activité 2.2) et financiers (activités 2.4 et 2.5). La stratégie de sensibilisation et de promotion du service sera également définie (activité 2.3).

Documents émis à l'issue de cette étape

1 Un avant projet sommaire : un dossier succinct présentant les orientations "stratégiques" du service : option technologique, mode de gestion, de financement, etc. ;

2 Un dossier d'avant projet détaillé avec :

- un dossier technique avec un plan détaillé du réseau et l'emplacement des stations de relevage, des sites de prétraitement et de traitement ;
- un cahier des charges du mode d'organisation du service en phase d'exploitation ;
- un document planifiant les activités à mener en termes de sensibilisation et de promotion du service ;
- un budget d'investissement détaillé (incluant le coût des infrastructures à réaliser, les coûts de maîtrise d'œuvre, de suivi-technique, de renforcement des capacités et des actions de sensibilisation et de promotion du service) ;
- un budget d'exploitation prévisionnel.

3 Des documents réglementaires et contractuels fixeront le cadre du service : le règlement municipal d'assainissement prenant en considération les enjeux propres au mini-égout ; le contrat entre le maître d'ouvrage et l'exploitant ; le contrat d'abonnement entre les usagers et l'exploitant.

ENCADRÉ 6

Activités à mener à l'étape de conception du service d'assainissement par mini-égout

Activité 2.1

Arrêter les choix techniques

Activité 2.2

Répartir les rôles pour l'exploitation du futur service

Activité 2.3

Définir une stratégie de promotion du service et de sensibilisation des usagers

Activité 2.4

Financer les investissements

Activité 2.5

Définir le budget d'exploitation prévisionnel

ACTIVITÉ 2.1.

Arrêter les choix techniques pour le futur service

Un préalable : établir une cartographie détaillée de la zone à desservir

Il s'agit ici d'approfondir les premières études de terrain réalisées à l'étape 1.

• Les études topographiques et hydrogéologiques

Le mini-égout est un réseau gravitaire : il suit les pentes naturelles. Il est donc important de dresser une cartographie précise de la topographie de chaque bassin versant. Cette étude réalisée par un expert géomètre-topographe comprend :

- les niveaux de pentes et les accidents de terrain ;
- le niveau des points de raccordement via la boîte de branchements des installations domiciliaires, étant entendu que le réseau devra être enfoui plus profondément que lesdits points de raccordement, pour assurer un bon écoulement ;
- l'altitude de l'exutoire du réseau (point de rejet de la station dans le milieu naturel le plus souvent).

Si l'on ne dispose pas d'une carte précise de l'hydrogéologie et des sols de la zone, des sondages révèleront certains détails non apparents (la présence de roches, ou d'une nappe par exemple) qui, mal anticipés, ralentiront considérablement les travaux et entraîneront des surcoûts importants.

Quand la construction d'une (ou plusieurs) station(s) de traitement est prévue, il faut également repérer les sites appropriés, c'est-à-dire :

- situés au point le plus bas du réseau (à moins de recourir à des stations de relevage) ;
- à proximité d'un exutoire (rivière, lac, marécage...) où rejeter les effluents traités par la station ;
- suffisamment spacieux pour accueillir les installations de traitement et dont la propriété est clairement établie par un acte officiel. Un site appartenant à la mairie ou à l'état est l'idéal.

La construction d'une station de traitement est souvent mal perçue par les riverains, qui peuvent s'opposer à sa construction et bloquer le chantier. Il faut donc, avant d'arrêter le choix du site, procéder à une phase de concertation avec les riverains pour valider l'emplacement et s'assurer qu'aucune résistance au projet ne viendra entraîner les travaux.

• Le bâti, le foncier et les obstacles de surface

La morphologie du bâti et la délimitation entre espace privé et espace public déterminent l'espace disponible pour faire passer le réseau. Il faut donc disposer d'une cartographie très précise de tous les éléments du bâti et connaître les limites des parcelles publiques et privées. Si cette délimitation n'est pas claire (ce qui est fréquent dans le cas des quartiers informels), les pouvoirs publics peuvent réclamer une servi-

tude de passage (un espace laissé libre sur une propriété pour la circulation) ou un droit d'accès au réseau pour l'entretien. On répertorie également tous les obstacles de surface et du sous-sol : puits, arbres, autres réseaux existants (drainage, eau potable), etc.

Des visites seront effectuées auprès des ménages pour vérifier que les équipements existants dans les habitations sont "raccordables" (toilettes à chasse d'eau, exutoire des installations sanitaires au dessus du niveau envisagé pour le réseau). S'ils ne répondent pas à ces conditions, il faudra procéder à une campagne d'équipement des ménages et/ou réhabiliter certaines installations domestiques, en veillant à ce que le niveau des nouveaux équipements ne pose aucune difficulté pour leur raccordement.

Choisir entre réseau décanté et réseau simplifié

Comme évoqué précédemment, il existe deux principaux types de réseaux de mini-égouts¹ :

- les réseaux simplifiés, qui évacuent l'ensemble des eaux noires et grises ;
- les réseaux décantés, qui n'évacuent que la partie liquide des eaux usées, après qu'un pré-traitement par décantation ait séparé les parties solides.

Ces deux filières impliquent un choix d'options techniques différentes pour chaque maillon.

ENCADRÉ 7

Les contraintes spécifiques liées aux réseaux décantés

Au moment de choisir un type de réseau, il faut garder à l'esprit que l'installation d'un décanteur (quand les ménages ne sont pas déjà équipés de fosses septiques) entraîne un surcoût non négligeable d'investissement d'une part, et de fonctionnement d'autre part puisque cet équipement nécessite un service de vidange (généralement à la charge des usagers).

Afin d'éviter leur débordement dans le réseau, un contrôle préventif du niveau des boues dans les décanteurs domiciliaires est indispensable. La responsabilité des vidanges peut être confiée à l'opérateur. Autre option : la solution « décanteurs partagés » en confiant la responsabilité de la vidange à l'exploitant. Si la vidange n'est pas effectuée par l'opérateur, il faut veiller à renforcer la capacité d'offre locale pour assurer une qualité environnementale et sanitaire satisfaisante, à des coûts abordables pour les usagers.

• Les critères de choix

- **le niveau de pente** : comme indiqué à l'étape 1, on considère que l'option « réseau décanté » convient à partir d'une pente de 0,5 %. Pour les réseaux "simplifiés", la pente est au moins de 1 %. Ces niveaux de pentes acceptables dépendent fortement du débit de rejet des eaux usées ;

page 46 →

1. Quelques variantes existent également : mini-égout simplifié évacuant toutes les eaux usées et les eaux pluviales, comme certains réseaux à Rio de Janeiro, et réseaux décantés n'évacuant que les eaux grises, et parfois les eaux pluviales, comme au Mali.

ILLUSTRATION 5
LE RÉSEAU DÉCANTÉ

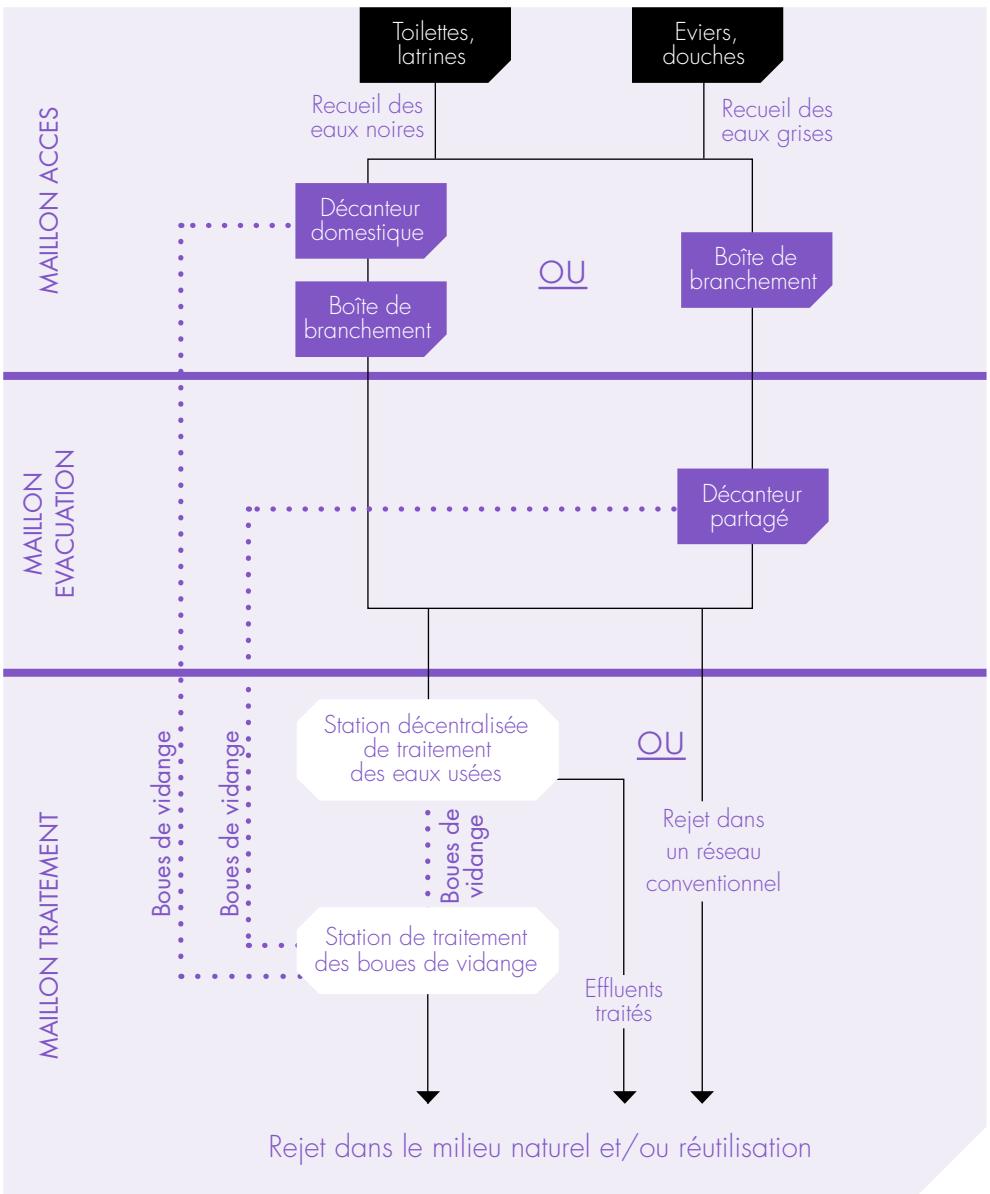
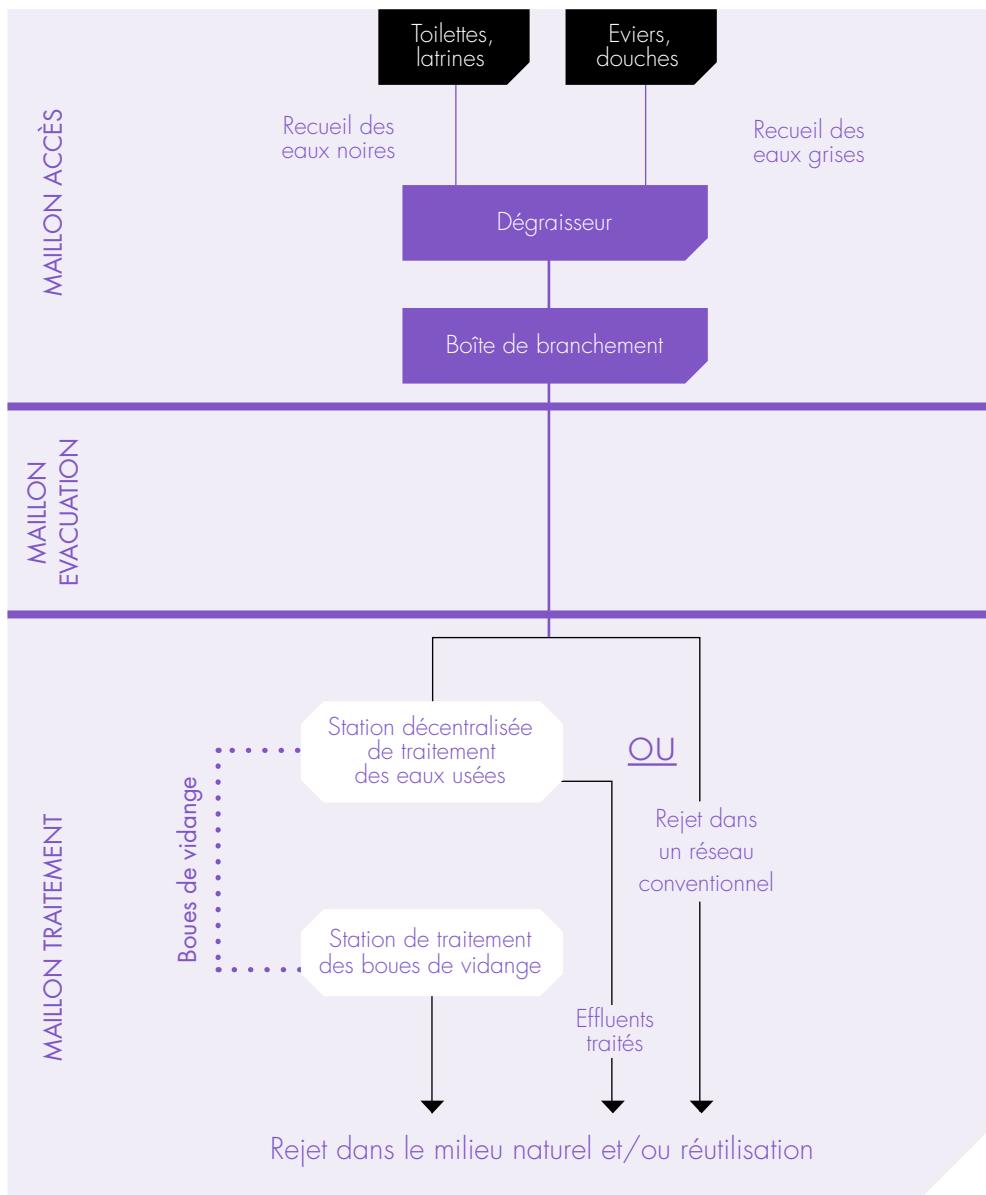


ILLUSTRATION 6**LE RÉSEAU SIMPLIFIÉ**

- le débit des eaux usées dans le réseau, qui est proportionnel au niveau de consommation en eau potable. On considère qu'à partir de 20 litres/jour/habitant de consommation en eau potable (ce qui peut inclure des ménages desservis par des bornes-fontaines) l'option «réseau décanté» convient et qu'à partir de 50 litres/jour/habitant, l'option «réseau simplifié» est possible. Mais ces valeurs varient également en fonction du niveau des pentes ;
- la préexistence de fosses septiques de bonne qualité chez les ménages oriente vers l'option réseau décanté.

• Les décanteurs partagés

Dans le cas des réseaux décantés, les décantateurs partagés – qui relient jusqu'à plusieurs dizaines de ménages – procurent des économies d'échelle en termes d'espace et de coûts (d'investissement et de fonctionnement) par rapport aux décantateurs domestiques. Généralement situés sur l'espace public, ils sont adaptés aux zones denses et aux populations les plus pauvres. Ils ont été expérimentés au Sénégal, au Brésil et au Mali.

Ils facilitent le contrôle par un opérateur professionnel chargé de veiller à ce que le niveau trop élevé des boues ne conduise à leur déversement dans le réseau (un problème récurrent avec les décantateurs domiciliaires).

Bien conçus, entretenus et ventilés, ils ne dégagent que peu ou pas d'odeurs et s'intègrent bien dans le paysage urbain. Au Brésil, par exemple, on les a recouverts de parcs ou de jardins publics.

Les équipements pour le recueil des eaux usées (maillon accès)

Ce maillon correspond aux installations domiciliaires, dont les usagers auront la responsabilité. La liste des options qui leur seront proposées tiendra compte de l'analyse de la demande.

• Les équipements pour le recueil des eaux grises

Ce sont les douches, évier, vidoirs et lavoirs.

• Les équipements pour le recueil des eaux noires

Les solutions préconisées en cas de raccordement à un mini-égout sont les toilettes à chasse manuelle ou mécanique. Ces installations disposent d'un siphon pour éviter les remontées d'odeurs.

• L'option « équipements partagés » pour le recueil des eaux noires et des eaux grises

Dans les lieux publics (écoles, gares, marchés, hôpitaux) ou dans les quartiers où l'habitat est très dense et où l'espace dans les concessions manque, les blocs sanitaires comprenant des latrines et des douches partagées, ainsi que des vidoirs et lavoirs collectifs, sont les mieux adaptés. Ces équipements partagés sont reliés au réseau de mini-égout ou disposent de leur propre système de traitement.

• Faut-il recourir à un dégrasseur ?

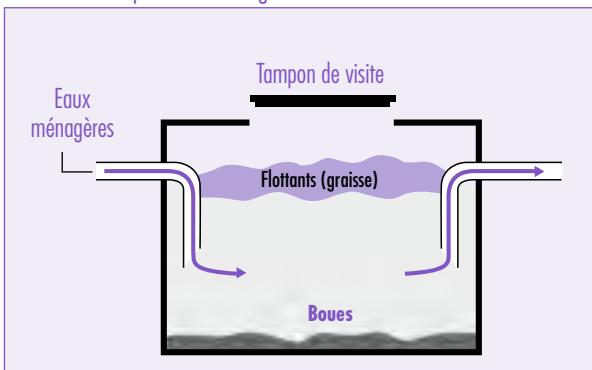
Situé au point de sortie des eaux grises, un dégrasseur évite le colmatage des canalisations, en particulier dans les pays où les habitudes alimentaires entraînent un rejet important de

ILLUSTRATION 7

Vidoir situé à l'extérieur d'une habitation

**ILLUSTRATION 8**

Schéma en coupe d'un bac dégrasseur



Source : d'après SIAEP Lalinde

graisses de cuisine (comme en Afrique de l'Ouest ou au Brésil). De nombreuses villes françaises l'on rendu obligatoire pour les restaurants raccordés au réseau d'égout.

Il est nécessaire pour les réseaux simplifiés et pour les réseaux décantés reliés à des décanteurs partagés. Par contre, il n'est pas utile dans le cas des réseaux décantés utilisant des décanteurs domiciliaires, qui remplissent déjà cette fonction de piège à graisse.

1. Le décanteur est parfois appelé "fosse toutes eaux", "fosse septique" ou "fosse intermédiaire".

- **Le système de décantation (pour les réseaux décantés uniquement)**

Dans les réseaux décantés, on recourt à un décanteur¹ en amont de chaque branchement. Il sépare les matières solides et liquides par décantation : seule la partie liquide des eaux usées est évacuée dans le réseau alors que les matières solides se déposent et que les graisses restent en surface. Outre ce traitement physique, le décanteur assure un premier niveau de traitement biologique car les matières solides biodégradables sont en partie digérées naturellement par un phénomène anaérobiose. Mais une partie résiduelle de ces solides en suspension finit toujours par s'accumuler (plus ou moins rapidement), et nécessite d'être évacuée périodiquement. La périodicité de vidange d'un décanteur situé en amont d'un réseau de miniégout est de 1 à 10 ans (selon son dimensionnement, le type et le volume d'effluents rejetés, etc.).

- **Le décolloïdeur**

Le décolloïdeur est un bac cloisonné intérieurement à sortie haute (filtre noyé) rempli de matériau filtrant inertie (gravier par exemple). Périodiquement, ce matériau doit être retiré et lavé. Le volume du décolloïdeur est généralement compris entre 5 et 20 litres/usager en zone urbaine africaine.

Dans les réseaux décantés, un décolloïdeur (ou « préfiltre ») est utile, car il « piége » les matières en suspension des effluents issus de la fosse intermédiaire et joue un rôle d'alarme au cas où la fosse n'est pas vidangée à temps (son colmatage alerte alors l'usager).

• Le regard domiciliaire

Il regroupe les effluents venant des divers équipements de la maison, et permet l'inspection des installations domiciliaires.

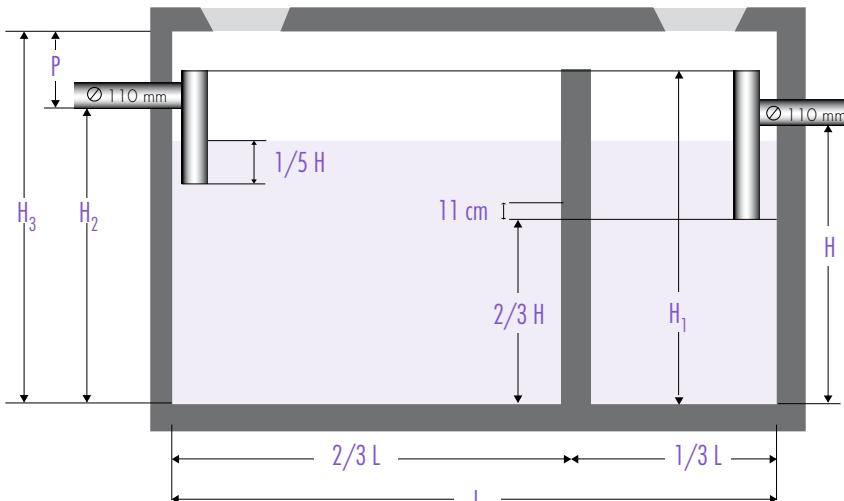
• Les autres équipements au niveau domiciliaire

On préconise une ventilation des installations domiciliaires (colonne d'air en sortie sur le toit) qui évite la remontée d'odeurs, et la formation de sulfure d'hydrogène (H_2S) qui est corrosif pour le béton.

Il est également essentiel de veiller à ce que les rejets d'eaux pluviales par les sorties de gouttières ne risquent pas de s'infiltrer dans le mini-égoût.

ILLUSTRATION 9

Vue en coupe d'un décanteur domiciliaire employé au Sénégal



Le volume utile minimal de la fosse est de $3 m^3$

L = longueur intérieure de la fosse

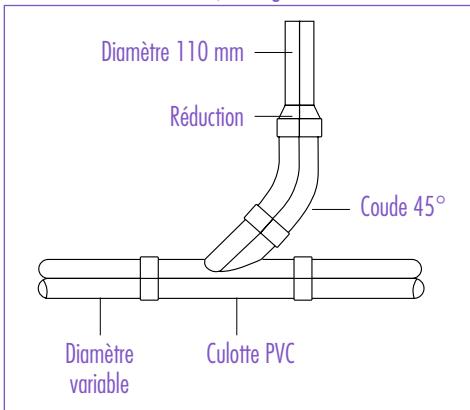
H = hauteur utile = $1,2 m$ au minimum • $H_1 = H + 1/5 H$ au minimum

$H_2 = H + 8 cm$ au minimum • $H_3 = H_2 + P$ (profondeur de la génératrice inférieure du tuyau d'entrée)

Source : Bécaye Sidi Diop

ILLUSTRATION 10

Branchements en « Y culotté » employé sur les réseaux Onas à Dakar, Sénégal



Source : ONAS

• Le branchement

Il relie les équipements domiciliaires au réseau collectif. Il peut se faire par l'intermédiaire d'une boîte de branchement ou directement sur le réseau via un branchement en « Y culotté ».

Les choix techniques du maillon évacuation (maillon « intermédiaire »)

• Quelle extension maximale pour le réseau ?

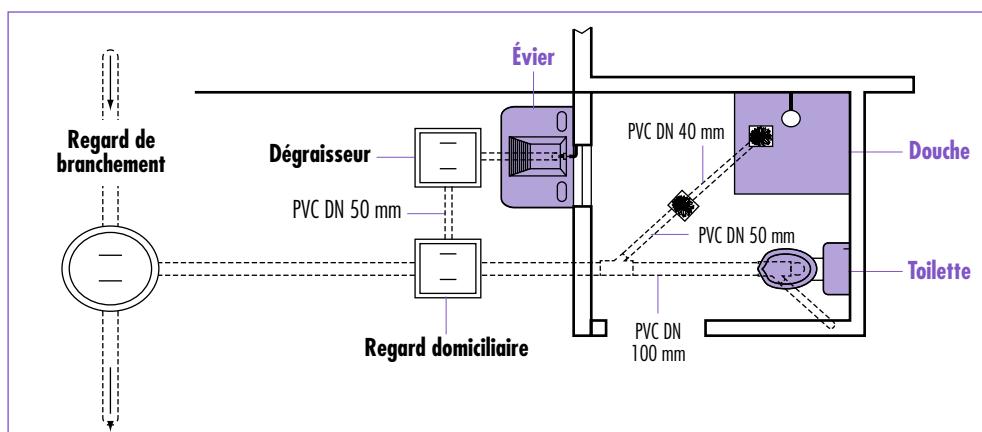
Les réseaux de mini-égouts ont des tailles très variables. Ils desservent de quelques dizaines de foyers (comme à Dakar au Sénégal) jusqu'à plusieurs milliers de ménages dans le quartier d'Asafo à Kumasi, au Ghana.

L'extension maximale d'un réseau (en mètre linéaire et en nombre de branchements) dépend :

- des pentes naturelles disponibles et de la morphologie du bassin versant ;
- du nombre maximal potentiel d'habitations raccordables sur ce bassin versant ;
- du niveau de rejet moyen, en litre/jour/habitant (celui-ci est directement dépendant du niveau de consommation en eau sur la zone) ;

ILLUSTRATION 11

Vue en plan d'un module sanitaire de base utilisé pour un réseau mini-égout simplifié à El Alto, Bolivie



Source : Suez Environnement

- des débits potentiels d'eaux usées aux différents points du réseau ;
- des capacités de traitement de la station d'épuration (elles-mêmes liées à la taille de la station et donc à la disponibilité de foncier en aval du réseau pour la construire) ;
- au choix de recourir ou non à des pompes de relevage.

• Quel dimensionnement des canalisations ?

Une littérature abondante existe sur la conception de la partie « évacuation » d'un système d'assainissement par mini-égout. Un logiciel de conception des réseaux simplifiés est même disponible sur le site de l'université de Leeds¹. Toutefois ces calculs donnent des dimensions théoriques. D'autres facteurs, qui n'entrent généralement pas dans les équations de calculs hydrauliques, sont à prendre en compte : notamment l'intrusion inévitable d'eaux pluviales et de déchets solides. Ainsi à Salvador de Bahia (Brésil), le diamètre des canalisations a été porté de 100 à 150 mm dans le but de réduire le risque de bouchons dus aux déchets solides (et non pas pour des raisons de capacité hydraulique).

. Pour quelle durée ?

Les infrastructures d'un réseau de mini-égout ont une durée de vie théorique estimée généralement à 25 ans. Mais leur longévité potentielle est probablement supérieure : ainsi le réseau simplifié mis en œuvre à Kumasi, au Ghana, demeure parfaitement fonctionnel après 25 ans de service.

La durée de vie d'un réseau de mini-égout est également liée à sa capacité à répondre à l'évolution des demandes de raccordement et du volume des rejets d'eaux usées. Or ils visent la plupart du temps à « rattraper » le développement urbain (souvent non planifié ou peu accompagné en termes d'équipement) des villes en développement. La visibilité à long terme sur le développement futur de chaque zone n'est pas chose aisée dans ces contextes.

• Avec quels matériaux ?

Voir tableau 5 ci-contre.

• Quel tracé du réseau ?

Le tracé est établi sur la base de la cartographie détaillée de la zone à desservir (cf. ci-avant, Activité 2.1). Il doit être aussi court et rectiligne que possible, afin de réduire les coûts et les problèmes potentiels d'exploitation. Les coudes de plus de 45° augmentent les risques de bouchons et rendent difficile le passage des outils de curage. Ils sont par conséquents déconseillés.

Autant que possible, ce tracé du réseau devra être soumis et validé par les usagers (cf. ci-après Activité 3.3) afin d'éviter les résistances, voire les risques de conflits, lors des phases de construction et de mise en œuvre. Cette validation est particulièrement nécessaire pour les branches tertiaires du réseau, d'autant plus si celles-ci empruntent une partie de l'espace privé.

¹ www.efm.leeds.ac.uk/CIVE/Sewerage

TABLEAU 7

Les principaux matériaux employés pour la construction des réseaux de mini-égouts

MATÉRIAU	ATOUTS	LIMITES	COMMENTAIRES
POLYCHLORURE DE VINYLE (PVC)	Léger, sa souplesse permet une certaine tolérance à l'écrasement, sa faible rugosité facilite l'écoulement des eaux usées. Il est résistant à la corrosion, relativement bon marché, désormais très répandu.	Risque de casse en cas d'écrasement trop intense, demande un lit de pose soigné, sujet à la déformation longitudinale et à « l'ovalisation ».	C'est de loin le matériau le plus employé pour les canalisations de mini-égouts. Il sert également, dans certains contextes, à fabriquer (en série) des regards de visite ou des décanteurs.
BÉTON	Résistant à l'écrasement, relativement bon marché et très répandu.	Lourd (contrainte pour la manutention et la pose), sensible à la corrosion, rugosité plus importante que le PVC.	Dans le cas de mini-égouts, on le réserve en général pour la réalisation des regards de visite ou des caissons de protection autour des canalisations (sous les voies carrossables, par exemple).
POLYÉTHYLÈNE HAUTE DENSITÉ (PE-HD)	Il allie tous les avantages du PVC avec une solidité accrue.	Ce sont les mêmes que le PVC, mais beaucoup plus onéreux et sujet à dilatation thermique plus importante.	Il reste pour l'instant réservé aux villes ayant des capacités d'investissement importantes, ou pour les portions de réseaux passant sous des voies carrossables.
CÉRAMIQUE	Construit localement à moindre coût.	Sensible à l'écrasement et aux chocs.	Utilisé dans certaines expériences en Asie et en Amérique latine, c'est un matériau désormais supplanté par le PVC.

• Espace public ou espace privé ?

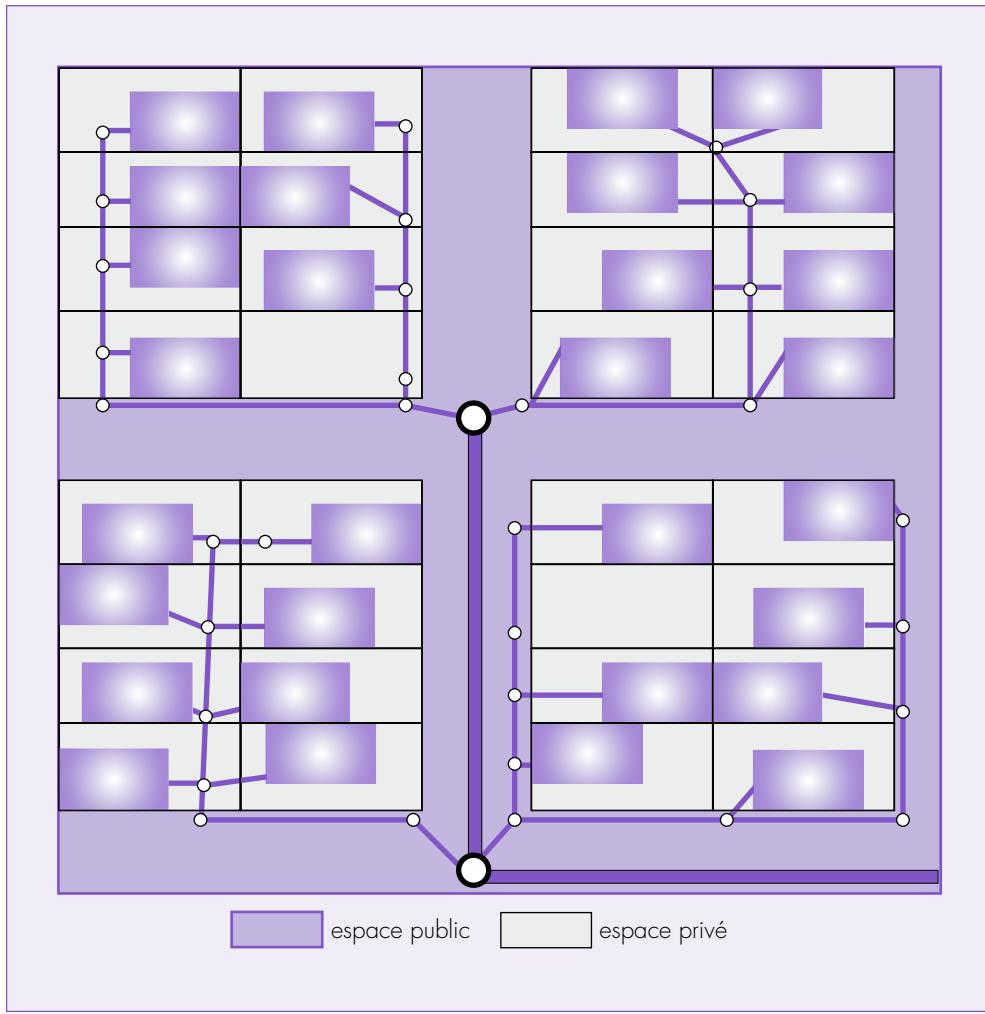
A l'origine, en Amérique latine, les réseaux dits «condominiaux» passaient souvent sur l'espace privé, en «fonds de lot» (arrière-cours) ou dans les jardins, ce qui réduisait la longueur du réseau et le nombre de regards de branchement, mais impliquait que les usagers curent eux-mêmes les collecteurs et s'organisent entre voisins (d'où le terme "condominial", ou "partagé") pour assurer leur bon fonctionnement.

Face aux difficultés de cette gestion partagée, les opérateurs publics brésiliens ont repris en direct la gestion de ces collecteurs et imposent désormais un passage des réseaux sur l'espace public.

Dans d'autres contextes, en Afrique notamment, on a dès le départ choisi des tracés conventionnels, avec un passage du réseau dans l'espace public. Ce qui a pour conséquence d'augmenter la longueur des réseaux mais les rend plus

ILLUSTRATION 12

Plan des branches tertiaires d'un réseau condominial



Source : Suez-Environnement

facilement accessibles aux opérateurs. Dans les quartiers informels cependant, la délimitation entre espaces privé et public n'est pas toujours claire et il n'existe que peu, voire pas, de rues.

Le réseau passe donc le plus souvent « où l'on peut », c'est-à-dire alternativement sur l'espace public et privé.

• A quelles profondeurs d'enfouissement ?

Les profondeurs d'enfouissement des mini-égouts dépendent tout d'abord du niveau de pente naturelle du terrain : il est la plupart du temps nécessaire d'en accentuer le gradient et d'enfoncer le réseau de plus en plus profondément de l'amont vers l'aval.

Dans la mesure du possible, les mini-réseaux sont placés sous les trottoirs. Toutefois, le passage de certains tronçons sous les voies carrossables est inévitable. On préconise alors un enfouissement d'au moins 60 cm, ce qui a bien sûr une incidence sur la profondeur d'enfouissement de toute la partie du réseau située en aval de ce point. Les profondeurs d'enfouissement généralement observées sont donc comprises entre 30 cm dans l'espace privé, jusqu'à plusieurs mètres en aval de certains réseaux (dans ce dernier cas, on utilise parfois des pompes de relevage : voir page suivante).

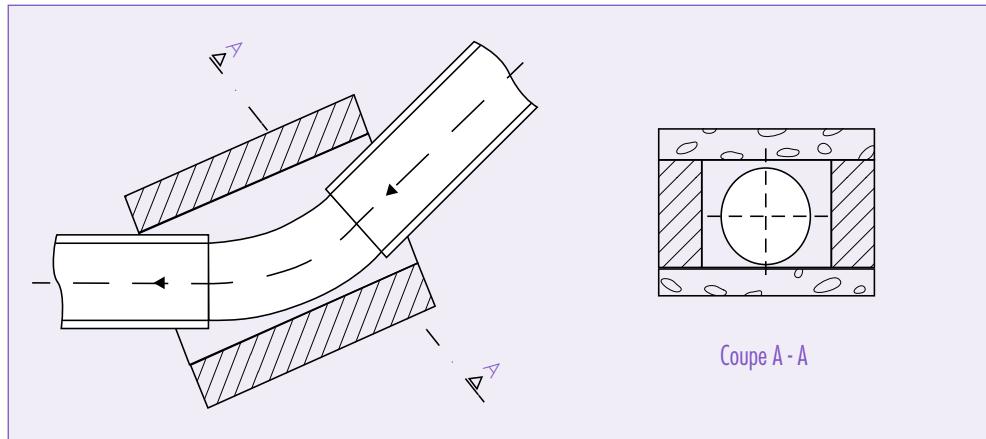
• Comment protéger le réseau ?

Quand le réseau passe sous les voies carrossables, un coffrage en béton permet de le protéger des risques d'écrasement. Des boîtes de passage (cf. Illustration 13) peuvent être utilisées pour protéger les tuyaux au niveau des coude pour les changements de direction et de pente.

Mais le pavage des rues reste la meilleure protection contre les risques d'écrasement. De plus, il améliore la salubrité et l'apparence du quartier, facilite la circulation des personnes et des véhicules, et l'évacuation des eaux pluviales. Les habitants sont plus fiers de leur quartier, ce qui les motive à prendre soin des installations, y compris d'assainissement, qu'elles soient sur le domaine public ou privé. Même si il représente certes un coût non négligeable, cet investissement est donc recommandé pour la pérennité du réseau.

ILLUSTRATION 13

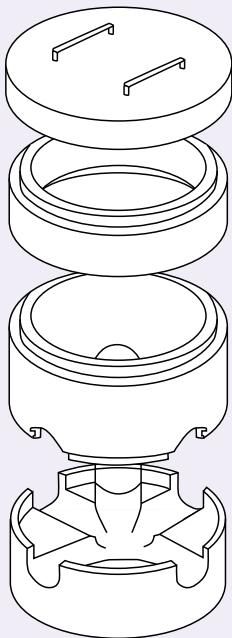
Boîtes de passage utilisées pour protéger des réseaux de mini-égouts au Sénégal



Source : ONAS

ILLUSTRATION 14

Regard de visite simplifié en PVC utilisé à El Alto, en Bolivie



Source : Suez Environnement

• Les regards de visite

Les regards de visite permettent l'inspection et l'entretien des réseaux. Au fond du regard se trouve la cunette, le canal par lequel circulent les eaux usées. Pour les miniégouts, on utilise généralement des regards de visite dits «simplifiés», de 40 à 60 cm de diamètre contre 1 m environ pour les regards des réseaux conventionnels. Ce diamètre réduit ne permet pas la descente d'un technicien dans le regard mais suffit pour introduire des outils d'inspection et de curage dans les canalisations.

ILLUSTRATION 15

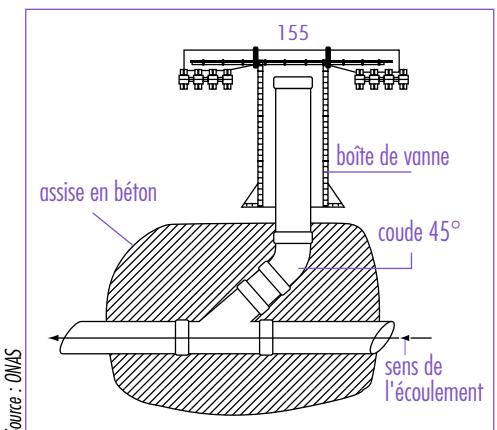
Fabrication en série de regards simplifiés en béton à Brasilia



Source : CAFESB

ILLUSTRATION 16

Bouche d'inspection remplaçant les regards de visite au Sénégal



Source : OWS

• Les pompes de relevage

Elles servent à remonter les eaux usées entre deux parties du réseau séparées par un dénivelé, ou du réseau vers la station. Elles sont extrêmement coûteuses à l'investissement et à l'exploitation et complexes à entretenir. C'est donc une solution à éviter dans la mesure du possible, mais les caractéristiques de certains sites contraindront d'y recourir.

TABLEAU 8

Normes françaises relatives à l'assainissement collectif des petites collectivités*

Performances minimales des stations d'épuration des agglomérations devant traiter une charge brute de pollution organique inférieure ou égale à 120 kg/j de DB05

Paramètre	Concentration maximale à ne pas dépasser	Rendement minimal à atteindre
DB05	35 mg/l	60 %
DCO		60 %
MES		50 %

Performances minimales des stations d'épuration des agglomérations devant traiter une charge brute de pollution organique comprise entre 120 et 600 kg/j de DB05

Paramètre	Concentration maximale à ne pas dépasser	Rendement minimal à atteindre
DB05	25 mg/l	70 %
DCO	125 mg/l	75 %
MES	35 mg/l	90 %

Normes pour l'azote et le phosphore, qui ne s'appliquent qu'au dessus de 600 kg/j de DB05

Paramètre	Concentration maximale à ne pas dépasser	Rendement minimal à atteindre
Azote	15 mg/l	70 %
Phosphore	2 mg/l	80 %

* arrêté du 22 juin 2007

Les choix techniques du maillon aval : quel mode de traitement ?

Le choix du mode de traitement dépend des moyens techniques, financiers et humains dont on dispose, des volumes d'eaux usées à traiter et de l'espace disponible pour implanter l'infrastructure de traitement.

- **Quel niveau de performance exiger pour la station de traitement ?**

En matière de traitement des eaux usées, on distingue quatre étapes :

– le prétraitement supprime les éléments contenus dans les eaux usées qui gêneraient les phases suivantes. Il comprend à minima un dégrillage, mais si possible aussi un dessablage et un dégraissage-déshuileage ;

– le traitement primaire élimine, essentiellement par décantation, les matières en suspension ;

– le traitement secondaire (le plus souvent par voie biologique, plus rarement par voie chimique, ou en associant les deux) vise à éliminer des composés organiques, non toxiques mais nocifs pour l'environnement puisque leur dégradation induit la consommation du dioxygène dissout dans l'eau (lequel est nécessaire à la vie des animaux aquatiques). Cette phase de traitement s'opère soit en aérobiose, en favorisant le contact de l'eau avec l'oxygène contenu dans l'air, soit par un mécanisme anaérobiose, soit par une combinaison des deux systèmes (aérobiose et anaérobiose) ;

– le traitement tertiaire réduit la teneur en pathogènes (c'est-à-dire les virus, bactéries ou parasites comportant un risque pour l'homme) et métalloïdes lourds.

TABLEAU 9

Les éléments à prendre en compte dans une station de traitement des eaux usées

ETAPE DU TRAITEMENT	PARAMÈTRES MESURÉS	AVEC QUELS PROCÉDÉS ?
Prétraitement	Déchets solides flottants : sacs plastiques, branches d'arbres...	Dégrillage
	Huiles	Déshuilage
	Sable	Dessablage
Primaire	Matières en suspension (MES)	Décantation
Secondaire	Demande Biologique en Oxygène sur 5 jours (DBO5)	Traitemen aérobie : mise en contact avec l'oxygène et les UV, par exemple dans des bassins de lagunage ET/OU
	Demande Chimique en Oxygène (DCO)	Traitemen anaérobie : auto-oxydation des matières organiques par exemple par des filtres à graviers
Tertiaire	Pathogènes (notamment les coliformes fécaux)	Traitemen aérobie : mise en contact avec l'oxygène et les UV. OU Traitemen anaérobie : filtres sur sable, plantés ou non.
	Azote (N) et Phosphore total (PT)	Traitements complexes

Les standards nationaux (disponibles auprès du ministère de l'Hydraulique, de l'Environnement ou de la Santé) fixent généralement des normes minimales pour la qualité des eaux usées rejetées dans le milieu naturel. Cependant, ces normes sont plutôt élaborées pour des activités industrielles, et non pour des rejets domestiques.

• Le raccordement au réseau conventionnel

C'est la solution la plus simple... quand elle est possible !

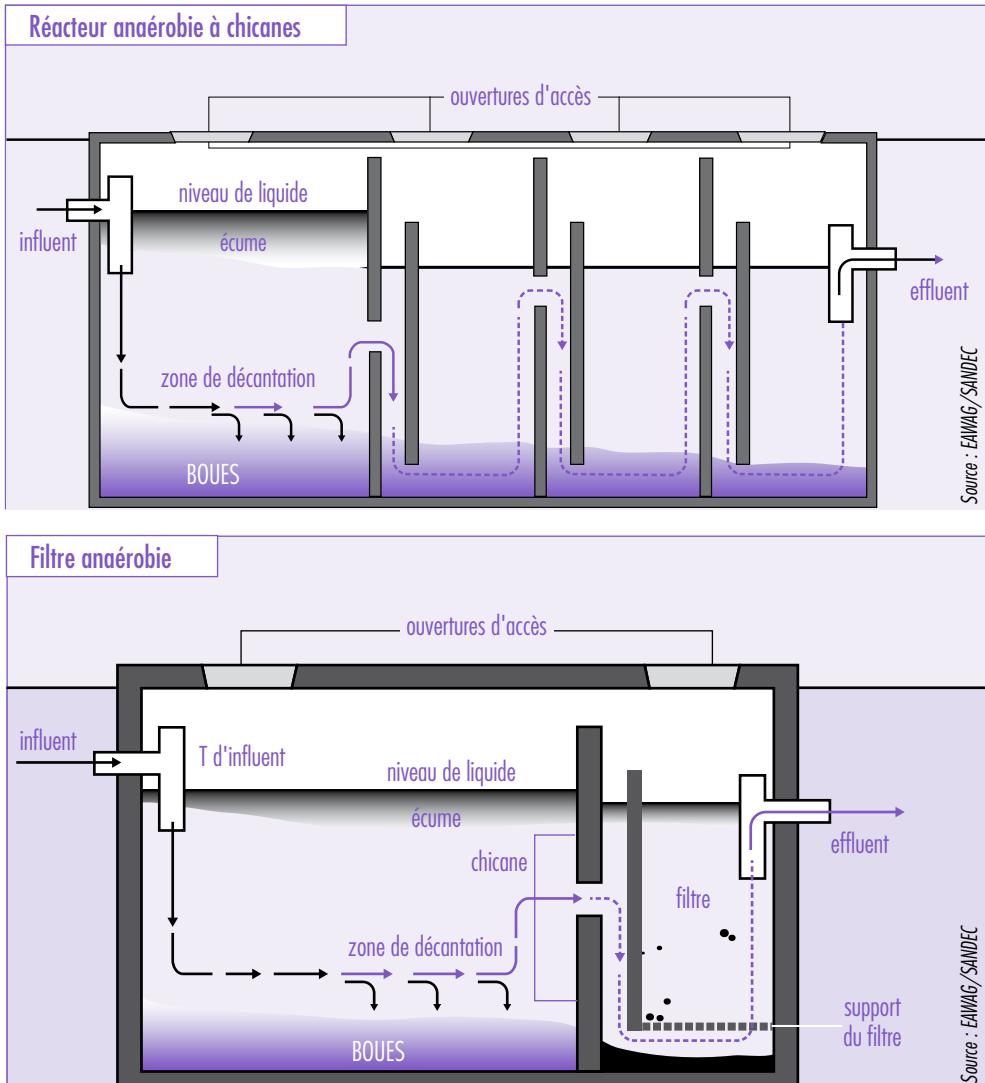
• Les systèmes de traitement dits « intensifs »

Les systèmes de traitement intensifs des eaux usées rassemblent une grande diversité d'options technologiques (cf. quelques exemples ci-dessous). Il s'agit de stations d'épuration de taille variable mais dont le principal atout est de nécessiter moins de surface que les procédés dits « extensifs ».

Certains systèmes intensifs sont simples et rustiques, d'autres relèvent de technologies complexes (par exemple le procédé dit «à boues activées») peu recommandées dans les contextes étudiés. Voir les illustrations ci-après.

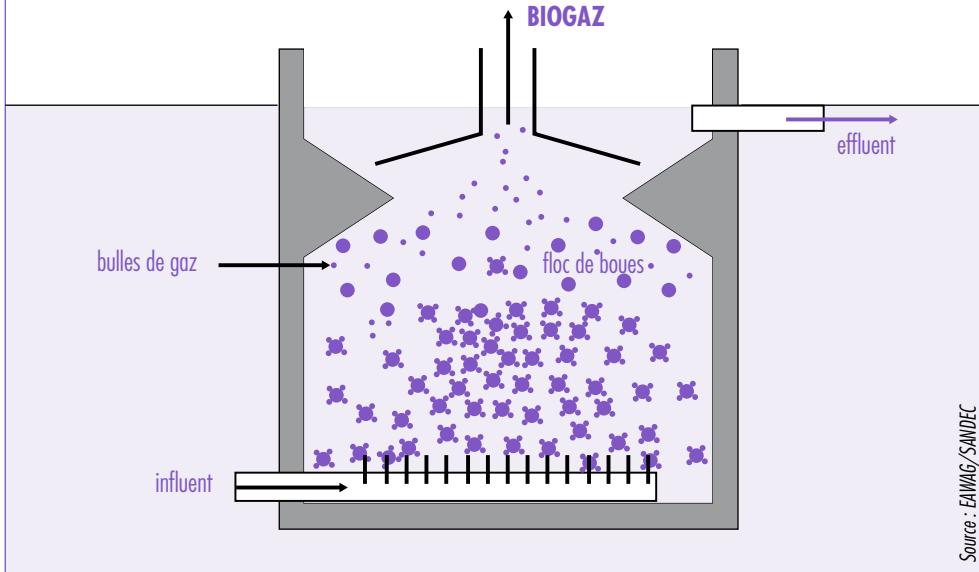
ILLUSTRATION 17

Cinq exemples de systèmes intensifs à faible coût pour le traitement des eaux usées¹



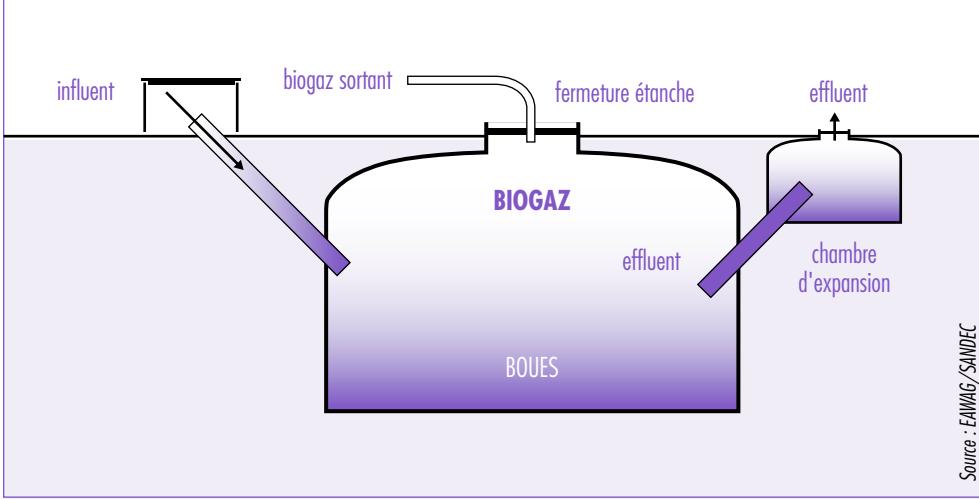
¹ Ces exemples ne sont pas exhaustifs. Pour plus d'information, consulter : Tilley E. & Al., 2008, *Compendium des systèmes et technologies d'assainissement*, EAWAG-SanDEC, WSSCC et Gabert J., 2010, Guide pS-Eau n°4. Choisir des solutions techniques adaptées pour l'eau et l'assainissement, PDM/pS-Eau, pp. 116-125) Source pour les 5 schémas : EAWAG/SANDEC

Digesteur anaérobiose à flux ascendant (UASB)

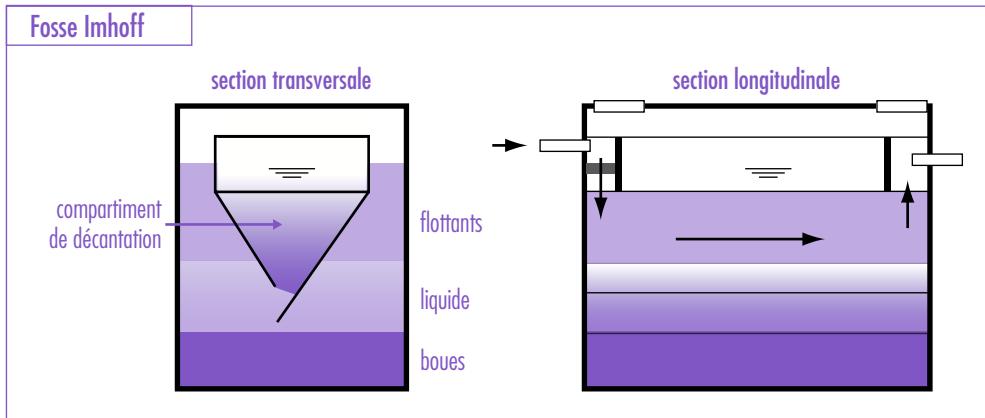


Source : EWAG/SANDEC

Réacteur anaérobiose à biogaz



Source : EWAG/SANDEC

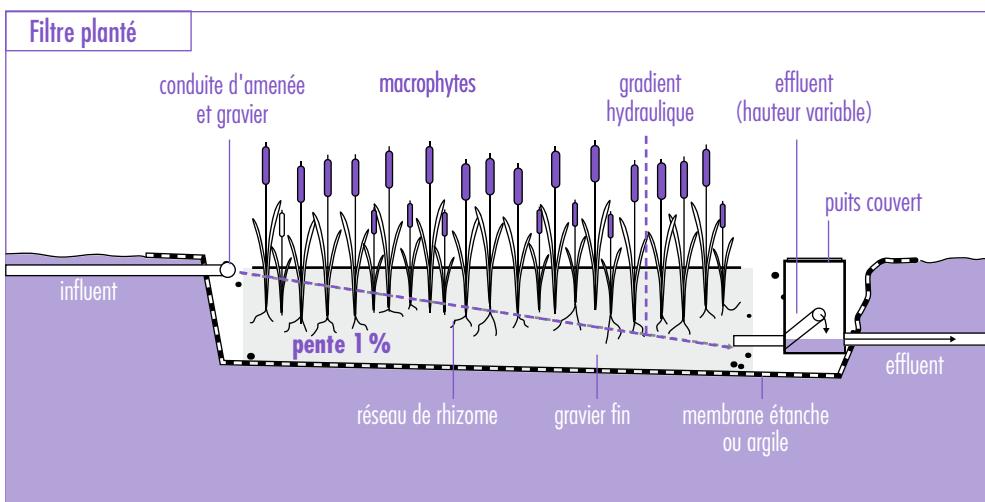


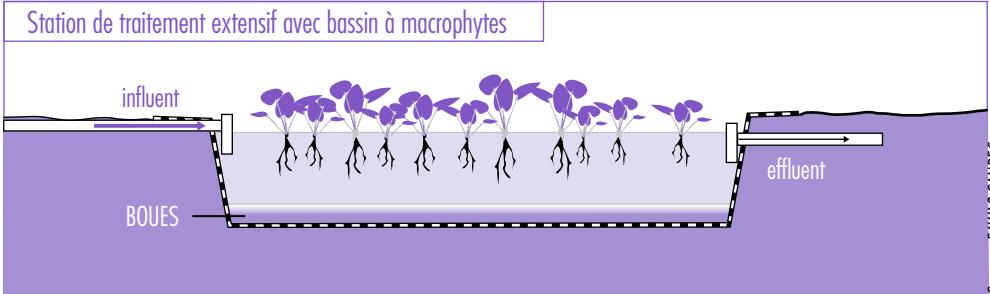
- **Les systèmes de traitement dits « extensifs »**

Les dispositifs dits « extensifs » ont pour principe le traitement naturel via des filtres plantés, des bassins de lagunages ou des zones humides reconstituées. Ce sont des dispositifs qui demandent un espace conséquent (entre 1 et 5 m² par équivalent habitant) mais qui sont relativement simples en termes d'entretien (ils nécessitent toutefois un curage des boues résiduelles et un nettoyage régulier des bassins) et qui peuvent présenter un certain intérêt esthétique.

ILLUSTRATION 18

Deux exemples de systèmes de traitement extensif



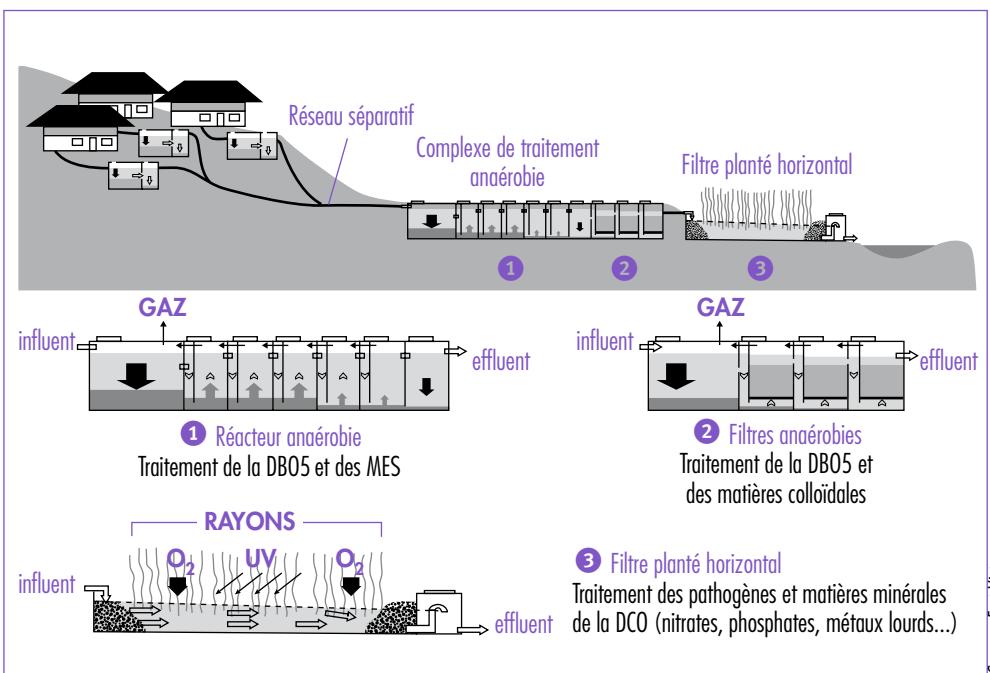


- La combinaison de plusieurs systèmes de traitement

Pour optimiser les performances épuratoires des systèmes, intensifs et extensifs, on combine souvent plusieurs types d'installations de traitement.

ILLUSTRATION 19

Exemple de combinaison de type DEWATS (réacteur anaérobio + filtres anaérobios + filtre planté)



• Le rejet sans traitement

Cette option, qui n'est pas du tout recommandée, est toutefois pratiquée par défaut (par exemple vers un fleuve à très grand débit) faute de moyens suffisants pour construire une station de traitement des eaux usées ou en raison de pannes. Cette option nécessite de bien en évaluer l'impact, notamment l'absence de risques environnementaux et sanitaires pour les riverains en aval... ce qui est rarement possible en zones urbaines !

• Les solutions de traitement des boues

Les stations de traitement, intensives ou extensives, de même que les décanteurs domiciliaires ou partagés des réseaux décantés, produisent des boues à chaque étape du processus. Il est indispensable de les traiter à l'aide de solutions telles que :

- les lits de séchage solaire ou planté (éventuellement complétés par un compostage des boues traitées). C'est toutefois une solution qui demande beaucoup d'espace ($50\text{ m}^2/1\,000$ habitants environ) ;

- les réacteurs anaérobies à biogaz, beaucoup plus compacts que les lits de séchage.

• Peut-on réutiliser les eaux usées et les boues résiduelles ?

Plusieurs options existent en matière de réutilisation des eaux usées traitées et des sous-produits issus du traitement : production de biogaz, épandage des eaux traitées pour l'agriculture, compostage des boues de vidange et de curage, etc. A condition de respecter des critères de qualité sanitaire et environnementale suffisants, ces technologies répondent parfaitement à des enjeux environnementaux.

ACTIVITÉ 2.2.

Répartir les rôles pour l'exploitation du futur service

Différents schémas de répartition des responsabilités sont possibles, selon les capacités avérées des acteurs en présence et leur volonté de s'impliquer dans le service.

Quelles responsabilités pour le maître d'ouvrage ?

En phase d'exploitation, le rôle du maître d'ouvrage, qui est souvent la municipalité, est de suivre et contrôler la qualité de service rendu

par l'exploitant et le cas échéant de réaliser ou réclamer des modifications pour conserver un niveau de qualité adéquat (voir aussi l'activité 4.4 : Suivre et contrôler la qualité du service).

Pour assurer ses fonctions, le maître d'ouvrage doit disposer d'au moins un agent – même à temps partiel – sensibilisé aux enjeux de durabilité technique, financière et sociale du service.

TABLEAU 10

Ressources humaines minimales nécessaires au sein du maître d'ouvrage d'un petit réseau

	QUELLES TÂCHES ?	QUEL PROFIL ?	AVEC QUELLE DISPOBILITÉ ?
Agent du service d'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> • Suit et contrôle la qualité du service fourni par l'exploitant. • Anime la concertation entre les parties prenantes. • Conseille les élus sur les choix à opérer pour le service. 	Un technicien, également formé aux enjeux sociaux, juridiques, économiques et institutionnels d'un service d'assainissement	Au minimum 25 % de son temps pour chaque service de mini-égout
Police de l'hygiène et de l'assainissement	<ul style="list-style-type: none"> • Veille au respect du règlement d'assainissement sur le territoire. • Assure une sensibilisation continue par le rappel des bonnes pratiques aux des usagers 	Un animateur ou un technicien formé aux enjeux de l'hygiène et de l'assainissement et aux techniques d'animation et de communication	Au minimum 1 employé à temps plein pour 10 000 habitants

ENCADRÉ 8

Les capacités des services municipaux en charge de la maîtrise d'ouvrage de l'assainissement par mini-égout à Kumasi (Ghana)

Au sein de son service municipal de l'assainissement, la ville de Kumasi (environ deux millions d'habitants) dispose d'une équipe pluridisciplinaire qui comprend, entre autres :

- trois ingénieurs : le responsable des opérations et son adjoint + un ingénieur en génie civil ;
- un spécialiste en santé publique ;
- un spécialiste de la relation avec les communautés.

Ces agents supervisent l'ensemble des services d'assainissement, liquide et solide, sur le territoire municipal.

Ils veillent également à la qualité du service de mini-égout fourni par l'opérateur privé Environmental Engineering Limited sur le quartier d'Asafo, en procédant à des inspections du réseau avec l'opérateur et en restant à l'écoute des usagers.



Visite de suivi du service d'assainissement par mini-égout par les agents de la municipalité de Kumasi

Il doit être en mesure d'effectuer des visites d'inspection régulière et de relever des indicateurs de suivi, de connaître la réglementation nationale, de comprendre le contrat qui lie le maître d'ouvrage à l'exploitant et d'appliquer ou de faire appliquer des mesures correctives.

Le maître d'ouvrage est un interlocuteur pour l'ensemble des parties prenantes du service –

usagers et exploitant – et doit animer le dialogue entre ces deux composantes.

Il doit également disposer d'au moins un agent en mesure d'exercer un rôle de police de l'hygiène et de l'assainissement. Pour les petits services d'assainissement, un même agent peut cumuler les deux rôles précédents, à condition de pouvoir consacrer un temps suffisant à chacun.

TABLEAU 11

Ressources humaines minimales de l'exploitant d'un service d'assainissement par mini-égout¹

	QUELLES ACTIVITÉS ?	QUELLES RESSOURCES HUMAINES ? ²
Coordination	Suivi de la relation avec le maître d'ouvrage et encadrement des équipes	Au minimum 1 cadre à 25 % de son temps pour chaque réseau
Gestion technique	Un technicien dédié à au suivi technique, à l'entretien et à la maintenance du réseau et de la station.	Au minimum 1 technicien à 25 % de son temps pour chaque réseau
Gestion financière et commerciale	<ul style="list-style-type: none"> • Facturation et recouvrement • Suivi et gestion du compte d'exploitation 	Au minimum 1 employé spécialisé à 25 % de son temps pour chaque réseau
Relation usagers	Sensibilisation et promotion en continu	Au minimum 1 employé spécialisé à 25 % de son temps pour chaque réseau

1. Ce tableau présente les ressources humaines minimales nécessaires pour un mini-égout de petite taille (quelques centaines d'usagers) raccordé à une station de traitement décentralisée.
2. Les agents d'exploitation répartissent souvent leur temps d'activité entre plusieurs services. De nombreux exploitants ont en charge plusieurs réseaux, ou cumulent cette fonction avec celles d'exploitant d'un service de collecte des déchets ou de gestion d'un petit service d'eau potable, voire d'électricité. Un même agent peut également cumuler deux fonctions : par exemple la relation des usagers avec la gestion technique ou la gestion financière et commerciale.

TABLEAU 12

Locaux et outils nécessaires à l'exploitant

	LOCAUX	MATÉRIEL
Gestion technique	Local technique pour stocker le matériel	Outils de curage manuel, engins de vidange et hydrocureur ¹ , pièces de rechange (canalisations, regards de visites, etc.), documents de suivi de l'entretien.
Gestion financière et commerciale	Un bureau équipé d'un ordinateur et d'une ligne téléphonique	Outils et documents de gestion comptable (grand livre de compte, journal, etc.) et commerciale (contrats d'abonnement, reçus de paiement).
Relation usagers	Un bureau (ou un kiosque) pour accueillir les usagers	Documents de sensibilisation et de communication.

1 Si l'exploitant ne dispose pas lui-même de ces outils, il peut les louer ou faire appel à un prestataire.

TABLEAU 13

Atouts et limites des modes de gestion observés dans différents services de mini-égouts

QUI EST L'EXPLOITANT ?	QUELS SONT SES ATOUTS ?	QUELLES SONT SES LIMITES ?
Le service technique municipal (gestion dite "en régie directe")	Garantit l'implication de la commune dans le suivi du service. L'autorité publique est directement redevable auprès des usagers	Les collectivités ne sont pas toujours dotées de capacités et de budgets suffisants. Lorsqu'il n'y a pas de budget spécifique au service d'assainissement, évaluer ses coûts et ses recettes est donc difficile, ce qui n'incite pas à la performance de sa gestion. En outre, le maître d'ouvrage est à la fois « juge et partie », puisqu'il suit et contrôle sa propre gestion.
Les opérateurs publics (nationaux, provinciaux ou municipaux)	Leurs capacités techniques et humaines sont importantes. L'autonomie de gestion permet une meilleure lisibilité financière et un meilleur suivi de gestion.	Les opérateurs provinciaux ou nationaux sont parfois réticents à tenir compte des attentes des collectivités locales et à leur rendre des comptes. Un contrat (et son suivi effectif) entre l'opérateur et le maître d'ouvrage est impératif.
Un opérateur privé	L'opérateur privé est intéressé à la bonne gestion du service et à la satisfaction des usagers. Il gère souvent d'autres services (eau, déchets, électricité) ce qui est une garantie de performance.	La faiblesse des capacités de suivi-contrôle du maître d'ouvrage peut entraîner des malentendus, voire des abus de l'exploitant privé : manque de transparence, négligences d'entretien pour maximiser ses bénéfices, etc. Si la gestion du service est trop peu rémunératrice, l'opérateur peut le négliger, ou se retirer de sa gestion.
Un exploitant associatif	Les usagers ont – en théorie – un intérêt personnel à s'impliquer.	La motivation des bénévoles diminue avec le temps. L'exploitant manque souvent de compétences et de moyens. Les pouvoirs publics ne reconnaissent pas toujours les associations. L'exploitation associative est souvent considérée comme la solution la plus économique, or les tâches à effectuer et les coûts sont similaires à ceux des autres formes de gestion.

Quel rôle pour l'exploitant ?

L'exploitant a en charge la gestion technique et financière du service d'assainissement par mini-égout ainsi qu'un rôle de relation avec les abonnés (promotion du service, prévention des dégradations et promotion du bon usage du système, collecte des redevances, etc.). Avant de décider à qui confier cette mission, il convient d'avoir une idée claire des tâches à réaliser en phase d'exploitation et de vérifier que l'exploitant potentiel dispose des capacités nécessaires (voir aussi activités 4.1, 4.2 et 4.3).

Quel rôle confier aux usagers ?

Dans tous les cas, les usagers doivent :

- entretenir leurs installations domiciliaires, c'est-à-dire l'ensemble des installations de recueil des eaux usées se trouvant sur leur espace privé ;
- s'acquitter de la redevance du service selon le tarif fixé dans leur contrat d'abonnement ;
- informer l'exploitant des problèmes repérés sur le réseau ;
- exprimer, directement ou via leurs représentants, leur satisfaction ou non vis-à-vis du service reçu (ils peuvent aussi formuler des recommandations pour son amélioration).

Regroupés en association, les usagers peuvent aussi :

- assurer la maîtrise d'ouvrage du service, ou la maîtrise d'ouvrage partagée (aux côtés de la collectivité locale ou de l'opérateur). Ce modèle est souvent choisi quand le maître d'ouvrage « traditionnel » manifeste peu d'intérêt pour le développement et le suivi du service.

Mais en réalité, ce modèle ne va pas sans difficultés : les usagers et leurs représentants n'ont pas toujours les capacités pour s'impliquer dans ce rôle de maître d'ouvrage ;

– assurer eux-mêmes la totalité, ou une partie, de l'exploitation du service, par exemple le réseau raccordant les habitations. Notons toutefois que l'exploitation des réseaux par les usagers a montré ses limites dans de nombreuses expériences, au Brésil, en Indonésie ou en Afrique. Cette option ne sera retenue que lorsque aucun autre opérateur ne semble en mesure d'exercer ce rôle. Si c'est le cas, il faudra renforcer en profondeur les capacités de l'exploitant associatif en le professionnalisant (recrutement d'employés formés) et en indemnisant les personnes qui s'impliquent dans sa gouvernance, en proportion du temps passé.

La répartition des responsabilités fait l'objet d'un cadre écrit et d'un suivi régulier

La répartition des responsabilités et des tâches à assumer par chacune des parties prenantes doit faire l'objet d'une compréhension claire, confirmée par des contrats et des règlements écrits.

• Le règlement municipal (ou provincial) de l'assainissement

Un règlement qui fixe le cadre général de l'assainissement sur l'ensemble du territoire préexiste souvent. Dans la plupart des cas, il suffira de l'adapter aux enjeux spécifiques du mini-égout. Ce règlement définit les rôles et responsabilités de chacun pour chaque type de service, les droits et devoirs des usagers, les règles en ma-

tière de tarification des redevances et les modalités de suivi et de contrôle.

Il doit être conforme au cadre réglementaire national en matière d'assainissement, faire l'objet d'une délibération des pouvoirs publics et être opposable à l'ensemble des acteurs. Sa juste application est contrôlée par un agent de police de l'hygiène et de l'assainissement, qui peut sanctionner le non-respect de ses directives.

• Le contrat entre le maître d'ouvrage et l'exploitant

Qu'il soit public, privé ou associatif, l'exploitant doit être lié au maître d'ouvrage par un contrat qui établit les droits et devoirs de chacun : objectifs de qualité, performance du service, tarifs des redevances et des coûts de raccordement (ain-

si que leurs modalités de révision), éventuelles pénalités à payer par l'exploitant en cas de non-respect du contrat et enfin des mécanismes de contrôle ou de révision du contrat.

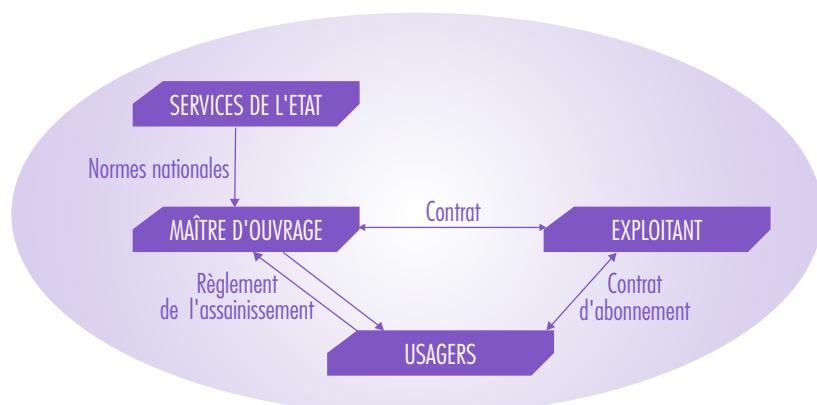
• Le contrat entre les abonnés et l'exploitant

Le contrat d'abonnement au service fixe les droits et devoirs des usagers et de l'exploitant, notamment les tarifs et les modalités de paiement et les démarches à mettre en œuvre par les usagers pour solliciter une intervention auprès de l'exploitant.

Il rappelle également aux usagers les règles à respecter : les bons et mauvais usages, les responsabilités en matière d'entretien des équipements domiciliaires, les sanctions encourues en cas de non-respect du contrat.

ILLUSTRATION 20

Les normes et contrats qui fixent le cadre du service d'assainissement



En phase d'exploitation, ce cadre doit faire l'objet d'un suivi-contrôle régulier du maître d'ouvrage, en associant si possible les parties prenantes. Dans toutes les expériences étudiées en Afrique, en Amérique latine et en Asie, le

flou dans la répartition des responsabilités et l'absence d'un cadre écrit pour formaliser le fonctionnement des services constituent les principaux obstacles à leur durabilité.

ACTIVITÉ 2.3.

Définir une stratégie de promotion du service et de sensibilisation des usagers

La pérennité d'un service d'assainissement par mini-égout, comme tout service public en réseau, est étroitement liée au nombre d'usagers.

Plus les utilisateurs potentiels ont recours au service, plus les recettes générées sont importantes, et permettent ainsi d'atteindre et de sécuriser l'équilibre financier. La promotion du service d'assainissement par mini-égout à destinations des usagers est donc fondamentale, afin que la majorité (idéalement l'intégralité) des usagers présents dans la zone desservie accède effectivement au service.

Les mini-égouts sont par ailleurs des équipements particulièrement vulnérables aux mauvaises pratiques des usagers. Le faible diamètre de ce type d'équipement le rend en effet très sensible aux rejets de déchets solides, et les risques d'obstruction sont très élevés, avec des répercussions pour tous les usagers situés en amont du « bouchon ».

Le risque associé à ce type de pratiques justifie à lui seul une démarche de sensibilisation active auprès des usagers, afin qu'ils adoptent des gestes en adéquation avec le service auquel ils ont recours.

Que signifie sensibilisation et promotion du service ?

- Les activités de sensibilisation visent à faire adopter par les usagers (ou à leur rappeler) les pratiques adaptées en matière d'hygiène et d'utilisation du service d'assainissement par mini-égout.
- Les activités de promotion visent à favoriser l'adhésion des usagers au service et à susciter leur volonté de se raccorder au réseau. Cela en vue d'accroître le nombre d'abonnés lors du lancement du service, puis tout au long de sa durée de vie.

Les comportements des usagers, tout comme l'évolution de leur demande, reposent sur des facteurs et des motivations complexes à analyser. Pour concevoir la stratégie de sensibilisation et de promotion, il est important de s'entourer de spécialistes qui connaissent bien le contexte local et les supports de communication (ONG spécialisées, professionnels de la publicité et du marketing). Il convient également d'associer à la réflexion les animateurs et les enquêteurs qui ont été mobilisés lors des phases préalables de diagnostic et d'avant-projet sommaire.

Comment construire une stratégie de sensibilisation et de promotion ?¹

Qu'il s'agisse de sensibilisation ou de promotion, la démarche à suivre s'articule autour de trois questions clés :

- quels sont les objectifs visés par la stratégie ?
- quels sont les messages à diffuser ?
- de quelle manière seront diffusés ces messages ?

• Quels sont les objectifs ?

Avant de définir toute activité de sensibilisation ou de promotion, il convient de préciser au préalable, de manière claire et concrète, quelles sont les finalités recherchées en termes :

– **d'évolution des pratiques.** Les objectifs seront à la fois qualitatifs (abandon des pratiques à risque) et quantitatifs (évolution dans le temps de la proportion d'usagers ayant recours à des pratiques adaptées).

– **d'adhésion au service.** Les objectifs seront essentiellement quantitatifs (proportion de foyers raccordés et son accroissement dans le temps).

Pour fixer des objectifs réalistes, une compréhension de la situation de départ est souvent très utile. Les informations disponibles dans le diagnostic préciseront :

- qui recourt à des pratiques à risque et dans quelles proportions (risques sanitaires ou liés à la fonctionnalité du service) ?
- quel est le niveau d'intérêt pour se raccorder au réseau ? Si les manifestations d'intérêt sont

massives, cela implique que les activités de promotion seront limitées (cette logique se trouve parfois réfutée, en raison du biais généré par l'enquête elle-même).

Tirés de plusieurs expériences de terrain, voici à minima les objectifs visés par les activités de sensibilisation et de promotion :

- l'adoption de bonnes pratiques en matière d'hygiène (lavage des mains, équipement en infrastructure d'assainissement, rejet des eaux usées dans des équipements appropriés, etc.)
- rejet uniquement d'eaux usées dans les équipements sanitaires privatifs (pas de rejets de solides, de produits toxiques, etc.) ;
- entretien et maintenance des équipements sanitaires privatifs ;
- paiement par les usagers pour un raccordement au réseau ;
- paiement régulier par les usagers pour bénéficier du service.

• Des messages ciblés

La sensibilisation et la promotion visent à stimuler le libre-arbitre des usagers pour qu'ils adoptent des comportements adéquats. Cette activité, qui s'appuie sur la communication, implique la diffusion de messages dont la teneur est très importante. Tout le monde n'est en effet pas prêt à adopter une même pratique pour les mêmes raisons. La motivation de l'individu est essentielle.

S'il a été mené de manière rigoureuse, le diagnostic a permis, au-delà des représentations sociales et culturelles de l'hygiène et de l'as-

1. Cf. Désille D. & al., 2013, *Concevoir et mettre en œuvre une stratégie de sensibilisation à l'hygiène et de promotion de l'assainissement*, pS-Eau.

ENCADRÉ 9

Motivations invoquées par les usagers pour se raccorder au mini-égout

- Disposer d'un service moderne « de riches » ou « de pays développé » (raison invoquée dans presque tous les contextes)
- Economiser sur les coûts de vidange (raison invoquée notamment au Sénégal)
- Disposer d'une habitation plus propre pour pouvoir inviter sa belle-famille et marier sa fille (raison invoquée notamment au Pakistan)
- Améliorer l'état de sa rue et réduire les conflits de voisinage (raison invoquée notamment au Mali)

Les questions d'ordre sanitaire sont spontanément peu présentes dans les préoccupations des ménages !

sainissement, d'identifier les motivations des habitants à adopter de nouvelles pratiques. La conception des messages doit s'effectuer à partir de ces informations qui sont les leviers de changement susceptibles d'être les plus influents auprès de chaque groupe cible identifié. Ces leviers varient en fonction des objectifs qui peuvent être d'ordre sanitaire (préserver la santé des jeunes enfants), social (conformité sociale, prestige), économique (réduire le manque à gagner lié aux jours de maladie), religieux (notion de pureté physique et spirituelle).

Les modalités financières pour le raccordement au mini-réseau impactent sur tout ou partie des messages véhiculés. On ne communiquera pas de la même manière selon que le raccordement est en partie subventionné ou que son coût est intégralement à la charge du foyer.

Quels que soient les messages identifiés comme les plus pertinents, ils doivent être faciles à comprendre et le changement de comportement véhiculé doit être simple à adopter, ne pas nécessiter l'apprentissage de nouvelles pratiques complexes et contraignantes au quotidien. Modifier son comportement doit être perçu comme plus avantageux que de ne rien changer du tout.

• Des supports de diffusion des messages

Il existe une grande diversité de méthodes et d'outils pour conduire des activités de sensibilisation et de promotion. Si les démarches commerciales (ou *marketing*) font l'objet d'un fort engouement ces dernières années, des approches plus classiques, dites *participatives*, demeurent très populaires auprès des concepteurs et responsables de projets.

Dans les faits, des combinaisons entre communication interpersonnelle (groupes d'usagers de petite taille, porte-à-porte) et communication de masse (radio, presse, etc.) sont régulièrement mises en œuvre sur le terrain. Il n'existe pas de recette clé en main en matière de sensibilisation et de promotion. Le choix d'une approche dépend du contexte d'intervention, ainsi que des compétences disponibles. Dans tous les cas, la communication est un métier. Il convient de recourir à des professionnels ayant une expérience éprouvée.

ACTIVITÉ 2.4.

Financer les investissements

Etablir le budget prévisionnel des investissements

Pour calculer le budget d'investissement, il convient d'établir une liste la plus exhaustive possible des postes de dépenses (cf. Tableau 14 page suivante) liées à la réalisation du mini-égout, ainsi que les coûts estimatifs pour chaque ligne en fonction d'informations tirées d'expériences similaires dans la région et d'estimations fournies par le maître d'œuvre.

On prend autant en compte les activités immatérielles (*soft*) – comme les études, les mesures d'accompagnement social, le suivi-contrôle – que le coût des infrastructures (*hard*).

Rappelons aussi que le développement d'un service d'assainissement par mini-égout en contexte africain coûte entre 500 et 1 500 euros par ménage raccordé.

Certaines contraintes influencent fortement le coût global d'un réseau de mini-égout :

- les caractéristiques du site (présence de roches ou d'infiltrations) compliqueront la phase de construction ou impliqueront des solutions techniques coûteuses (pompes de relevage) ;
- le niveau de maîtrise des parties prenantes (bureau d'études, entreprises de construction) ;
- l'importance accordée aux activités dites *soft*.

Sous prétexte de réduire les coûts, il ne faut jamais négliger ces activités *soft* car elles sont indispensables pour garantir un fonctionnement satisfaisant du futur service !

Identifier et mobiliser les ressources financières nécessaires

Lors de l'analyse de la demande et dans le cadre de la stratégie d'assainissement, on a considéré que le mini-égout était une option adaptée aux moyens disponibles.

Il convient à présent d'en affiner la liste :

- **Les ressources propres de la commune (ou de la collectivité locale)**

Ce sont celles du budget municipal, alimenté par la fiscalité locale et/ou une dotation de l'Etat. Certaines collectivités locales (les grandes villes ou les collectivités les plus riches) peuvent obtenir plus facilement un prêt d'une banque de développement.

Il faut s'assurer que ces ressources sont réellement mobilisables. Pour éviter de mauvaises surprises, chaque ligne dédiée doit être votée au budget de la commune ou garantie par des engagements écrits et opposables.

TABLEAU 14

Principaux postes de dépenses et répartition indicative des coûts dans un projet de mini-égout

QUELLES ACTIVITÉS ?	A QUOI CORRESPONDENT CES COÛTS ?	POUR QUEL POURCENTAGE DU TOTAL ?	EN QUELLE UNITÉ DE COÛTS SONT-ILS EXPRIMÉS ?
LE SOFT (30 à 50 %)			
Gestion du projet et assistance au maître d'ouvrage	Essentiellement les ressources humaines affectées par le maître d'ouvrage et ses partenaires techniques à la gestion du projet	5 à 10 %	En jours de travail
Maîtrise d'œuvre de conception	Essentiellement les ressources humaines affectées par le ou les bureaux d'études pour la réalisation des études d'avant-projet sommaire (APS) et détaillé (APD)	5 à 10 %	En jours de travail
Maîtrise d'œuvre de construction	Essentiellement les ressources humaines affectées par le maître d'œuvre au suivi des travaux	10 à 15 %	En jours de travail
Sensibilisation et promotion	Essentiellement les ressources humaines affectées par les prestataires pour la conception et la conduite des activités de promotion et de sensibilisation, auxquels viennent s'ajouter le coût de réalisation et de diffusion des supports de communication	5 à 10 %	En jours de travail + les forfaits des prestataires pour la conception et la diffusion des différents supports de communication
Renforcement des capacités	Essentiellement les ressources humaines affectées par les prestataires en charge du renforcement des capacités	5 à 10 %	En jours de travail
LE HARD (50 à 70 %)			
Installations domiciliaires	L'équipement des ménages en installations d'assainissement adéquates : douche, toilettes, évier, dégrasseur, regard domiciliaire	0 % (si les ménages sont déjà équipés) à 10 %	Coût unitaire pour chaque type d'installation
Décanteurs	Seulement dans le cas des réseaux décantés. Peuvent être individuels ou collectifs.	0 % (si les ménages disposent de fosses septiques) à 10 %	Coût unitaire pour chaque type d'installation

QUELLES ACTIVITÉS ?	A QUOI CORRESPONDENT CES COÛTS ?	POUR QUEL POURCENTAGE DU TOTAL ?	EN QUELLE UNITÉ DE COÛTS SONT-ILS EXPRIMÉS ?
LE HARD (50 à 70 %)			
Branchements	Travaux de terrassement, matériaux et réalisation des branchements	1 à 5 %	Coût par branchement
Réseau d'égout	Travaux de terrassement, matériaux et pose des canalisations et des regards de visite Réhabilitation ou construction de la voirie	30 à 50 %	Coût par mètre linéaire Coût par regard de visite
Station(s) de relevage	Terrassement, pièces et matériaux, construction et pose	Jusqu'à 25 %	Forfait
Station de traitement	Travaux de terrassement, matériaux et construction de la STEP	Jusqu'à 25 %	Forfait
Matériel d'entretien	Outil de curage manuel, camion hydrocureur, etc.	5 à 10 %	Forfait
Foncier	Achat du terrain pour la station et/ou la ou les pompe(s) de relevage	Très variable selon les contextes	Coût du m ²
LES IMPRÉVUS			
Prévoir 5 à 15 % d'imprévus pour pallier des difficultés dans la phase de mise en œuvre, indemniser des riverains, ou réaliser un effort supplémentaires en activités « de soft ».			

• Une subvention de l'Etat

Elle est en général mobilisable dans le cadre de grands programmes d'investissement pour le secteur de l'assainissement (souvent financés par le prêt d'une banque de développement) et peut être sollicitée par le maître d'ouvrage (collectivité locale ou opérateur public d'assainissement).

• Une dotation d'un partenaire au développement

Assurée par une agence de coopération ou une ONG, cette dotation peut être financière (sous forme de don ou de prêt), ou réalisée sous la forme de don de matériel ou d'un appui technique (mise à disposition d'expertise sous la forme de temps de travail de spécialistes).

• La participation des usagers

Les usagers financent en général une partie du coût de leurs installations domiciliaires et de leur branchement, rarement davantage dans les contextes africains. Dans certaines expériences asiatiques cependant, où les coûts de construction sont particulièrement bas, la contribution des usagers couvre parfois la totalité des investissements, dans le réseau et dans la station.

• Le futur exploitant

Un exploitant privé peut apporter une partie des investissements sous forme d'actifs dits « mobiliers » (des outils principalement) qui resteront sa propriété en cas de résiliation du contrat : les outils d'entretien, le groupe électrogène de la station de relevage, le matériel informatique, etc.

ACTIVITÉ 2.5.

Définir le budget d'exploitation prévisionnel

Détailler l'ensemble des coûts d'exploitation à venir

Afin de calculer précisément le coût à recouvrer, on liste l'ensemble des dépenses à effectuer ainsi que leurs montants (cf. Tableau 15 page suivante).

Identifier des ressources pérennes pour financer l'exploitation

Une fois précisé l'ensemble des coûts à recouvrer, il reste à identifier les ressources correspondantes pour les financer (cf. Tableau 16 p. 75).

La redevance pour le service d'assainissement par mini-égout, payée chaque mois par les

usagers desservis (ou « abonnés »), constitue la principale de ces ressources, et la plus durable, car elle est garantie par le contrat d'abonnement. Dans l'idéal, elle assure le financement de l'ensemble des coûts du service.

Mais le niveau de tarif représente en fait un compromis entre le besoin de financement du service et la capacité ou la volonté à payer des ménages. Des ressources complémentaires doivent donc être envisagées, notamment des subventions par les pouvoirs publics, afin d'assurer une péréquation entre les usagers aisés et pauvres.

Des subventions exceptionnelles des pouvoirs publics sont également souvent nécessaires pour renouveler tout ou partie des infrastructures ou pour pallier un gros imprévu (par exemple une catastrophe naturelle ayant gravement endommagé les installations).

TABLEAU 15

Part indicative des différents postes de dépense dans l'exploitation d'un service d'assainissement par mini-égout

QUEL POSTE DE DÉPENSE ?	QUELLE PART DANS LE BUDGET TOTAL D'EXPLOITATION ?	QUI RÉALISENT CES DÉPENSES ?
Suivi et entretien des installations domiciliaires (dont vidange des éventuels décantereurs domiciliaires) : entretien « 1 ^{er} niveau »	hors budget d'exploitation	Les usagers
Entretien du réseau secondaire : « second niveau »	10 à 15 %	
Entretien des collecteurs principaux, entretien exceptionnel du réseau primaire, maintenance de l'ensemble du réseau : « 3 ^e niveau »	10 à 15 %	
Entretien et maintenance des stations d'épuration : « 4 ^e niveau »	5 à 10 %	
Entretien, maintenance et alimentation en énergie des éventuelles pompes de relevage : « 4 ^e niveau »	15 à 30 %	
Exploitation financière et commerciale	3 à 5 %	L'exploitant (sur la base des redevances perçues + d'éventuels financements publics)
Relation usagers, sensibilisation et promotion du service	5 à 10 %	
Amortissement des matériels d'entretien : camion hydrocureur, camion vidange, outils d'entretien manuels, etc.	3 à 5 %	
Loyer et frais divers de l'exploitant	3 à 5 %	
Salaires des employés de l'exploitant	10 à 15 %	
Bénéfice de l'exploitant (si exploitant privé)	5 à 10 %	
Epargne pour imprévus (grosses réparations)	3 à 5 %	
Eventuels impôts et taxes	3 à 15 %	
Amortissement des infrastructures	3 %	Le maître d'ouvrage (sur la base de la fiscalité locale ou d'une dotation de l'état)
Police de l'hygiène	3 %	
Suivi et contrôle du service	5 %	

TABLEAU 16

Quelles ressources pour financer les coûts d'exploitation ?

D'où provient la ressource ?	Pour financer quoi ?
Des usagers sur leurs fonds propres	<p>Le premier niveau d'entretien et de maintenance : soit le suivi et l'entretien de leurs installations domiciliaires.</p> <p>Dans certains cas, notamment quand l'opérateur est défaillant, les usagers se cotisent pour assurer l'entretien du deuxième niveau : l'entretien et la maintenance du réseau tertiaire. Mais ce type de mécanisme ne permet qu'un entretien curatif « d'urgence », et il est très dépendant de la bonne volonté et de la capacité à s'organiser des usagers. Il représente donc rarement une source de financement durable pour le service.</p>
De la redevance mini-égout versée par les usagers à l'opérateur	<p>Dans l'idéal, elle doit pouvoir financer l'ensemble des coûts d'exploitation du service, y compris le maillon « traitement des eaux usées ».</p> <p>Quand c'est possible, les activités de suivi, de sensibilisation et de promotion du service peuvent également être prises en charge par la redevance.</p>
Des ressources issues de la fiscalité locale et nationale	De la même façon que pour la plupart des services d'assainissement conventionnels, les pouvoirs publics peuvent financer une partie des coûts de fonctionnement sur la base de leurs ressources propres. Ce mécanisme assure une péréquation entre les usagers riches et pauvres. Pour représenter une ressource pérenne, ces financements doivent être permis par la législation nationale et faire l'objet d'engagements écrits.
De la valorisation des effluents par leur réutilisation	Si elle répond à un objectif – louable – de préservation de l'environnement, elle ne constitue toutefois à peu près jamais une ressource significative pour financer le service.

Quel mécanisme de recouvrement pour la participation des usagers au financement du service ?

Différentes solutions existent :

- **Une redevance adossée à la facture d'eau**

Le paiement est exécuté en même temps que celui de la facture d'eau. Il peut aussi être prélevé

sur la facture d'un autre service, comme l'électricité. Ce mécanisme de prélèvement sur la facture d'eau, qui s'appuie sur une corrélation directe entre consommation d'eau et rejets d'eaux usées, est le plus efficace car le non-paiement de la redevance est passible de sanctions.

Ce système demande toutefois une bonne coordination entre l'opérateur d'eau et celui en charge de l'assainissement quand les deux fonctions sont séparées, ce qui est souvent le cas en Afrique.

• Une redevance collectée en « porte à porte »

C'est un mécanisme fréquent dans le cadre d'une gestion associative : un collecteur, employé par le maître d'ouvrage ou l'exploitant, récupère chaque mois les redevances auprès des usagers. Cette méthode repose sur la volonté de chaque usager à payer pour le service. On considère aussi que la « pression sociale » exercée par la communauté sur les mauvais payeurs stimulera leur volonté de payer.

En réalité, ces méthodes ne parviennent bien souvent qu'à des taux de recouvrement très faibles (de l'ordre de 25 à 50 % dans le meilleur des cas) et ce quels que soient les contextes (Asie, Afrique, Amérique latine). De plus ce taux de recouvrement diminue au fur et à mesure que l'on avance dans le temps et que l'impact des messages de sensibilisation diffusés en phase de lancement s'estompe.

Le recouvreur étant presque toujours issu du quartier dans lequel il opère, il risque d'être mal vu par ses voisins s'il relance les usagers avec trop d'insistance. En outre, il n'a jamais, ou presque, la possibilité de solliciter des sanctions contre les mauvais payeurs. Enfin, cette méthode coûte cher en raison du temps de déplacement du recouvreur, qui doit parfois revenir plusieurs fois.

• La cotisation des usagers « à la panne »

C'est le système le plus simple. Ces cotisations n'interviennent qu'en cas d'urgence, quand la situation est telle que les usagers n'ont plus d'autre choix que de mettre « la main au portefeuille ». Ce mode de fonctionnement ne permet qu'un entretien minimal, jamais préventif et qui n'assure pas, loin s'en faut, la durabilité technique du réseau et son fonctionnement optimal. En outre, plus le problème est éloigné de son

habitation, moins l'usager est enclin à verser sa cotisation ! Les problèmes en aval du réseau (au niveau des collecteurs principaux ou de la station par exemple) font rarement l'objet d'une mobilisation spontanée des usagers pour financer des réparations. Ce mécanisme de financement est donc à déconseiller. Il est parfois pratiqué lorsque l'opérateur est défaillant.

Définir des objectifs de résultat à moyen et long terme

Le budget d'exploitation prévisionnel élaboré doit se fixer un objectif de résultat positif : les marges dégagées par ce résultat positif financeront une amélioration ou une extension du service, ou le renouvellement de certaines installations quand elles arriveront au terme de leur durée de vie. Ces bénéfices montreront pour un exploitant potentiel la rentabilité d'un tel service.

Le plan d'affaires est un budget d'exploitation sur plusieurs années (par exemple 10 ans) qui a pour but de planifier les équilibres entre charges et recettes, de prévoir les investissements à réaliser à moyen et long terme et de fixer des objectifs de résultat pour l'ensemble de cette durée.

Le précaire équilibre économique des services d'assainissement est fragilisé par de fréquents aléas :

- un problème technique ou une dépense d'exploitation mal anticipée, et les coûts du service explosent ;
- un taux de raccordement plus faible que prévu, un conflit entre les usagers et l'exploitant ou un manque de sensibilisation, et les ressources diminuent dangereusement.

ETAPE 3.

Construire le service d'assainissement par mini-égout

L'étape de construction donne lieu à la sélection des prestataires de travaux (activité 3.1) et à la réalisation des infrastructures proprement dite (activité 3.4), mais également aux activités dites « soft », fondamentales pour garantir la durabilité du futur service : renforcement des capacités des parties prenantes (activité 3.2), sensibilisation des usagers et promotion du service auprès des usagers (activités 3.3 et 3.5).

Documents émis à l'issue de cette étape

1 Des documents techniques

- grille de sélection des appels d'offres ;
- manuel de procédure ;
- ordres de lancement des travaux ;
- journal de chantier ;
- comptes rendus de réunions hebdomadaires de chantier ;
- procès verbal de réception ;
- plan de récolement.

2 Des documents relatifs au renforcement des capacités

- note de stratégie/plan de renforcement des capacités ; supports de formation.

3 Des contrats avec les prestataires

- entre le maître d'ouvrage et le ou les prestataire(s) de travaux ;
- entre le maître d'ouvrage et le ou les prestataire(s) de sensibilisation et de promotion ;
- contrat entre le maître d'ouvrage et le ou les prestataire(s) de renforcement des capacités.

4 Documents d'activités de sensibilisation et de promotion

- supports de communication ; manuel de l'utilisateur.

ENCADRÉ 10

Activités à mener à l'étape de la construction du service



ACTIVITÉ 3.1.

Sélectionner les prestataires

La sélection des prestataires est préparée par le maître d'œuvre, en lien et pour le compte du maître d'ouvrage.

Les compétences et les moyens attendus des prestataires sont variés et dans la plupart des pays, de nombreux candidats potentiels existent. Le recours à une procédure d'appel d'offres est donc recommandée, car les montants des contrats sont importants : 50 à 75 % du budget global.

Le choix du type de procédure et son déroulé dépendent toutefois du cadre fixé par la réglementation nationale en matière de marchés publics.

S'appuyant sur une commission spécifique, les principales étapes pour sélectionner un prestataire sont :

- la préparation de l'appel d'offres ;
- la réception des offres ;
- le dépouillement des offres et leur évaluation.

ACTIVITÉ 3.2.

Renforcer les capacités des parties prenantes du service

C'est une activité à ne surtout pas négliger car la pérennité du futur service en dépend. Pourtant, elle occupe trop peu de place dans la plupart des projets de développement de l'assainissement par mini-égout et sert trop souvent de variable d'ajustement pour compenser des retards et des surcoûts liés aux autres activités (notamment la construction des infrastructures).

Quels objectifs et comment les atteindre ?

Pour définir les objectifs à atteindre en ce domaine, il s'agit tout d'abord :

- de comprendre précisément le rôle de chaque acteur en phase de fonctionnement du service, de recenser la liste des tâches à mener et d'identifier les compétences correspondantes dont chacun doit disposer ;

- d'identifier l'expertise interne et/ou externe qui pourra être mobilisée pour former les parties prenantes concernées ;
- d'élaborer, avec les spécialistes sollicités, un plan de renforcement de leurs capacités listant les objectifs à atteindre pour chacun d'eux, les activités à mener, le temps à y consacrer et le calendrier des activités ;
- de définir des modalités de contrôle de la bonne acquisition de ces capacités.

Quelles activités de renforcement des capacités conduire ?

On veillera d'abord à rappeler à chacun des acteurs les grandes lignes du projet, ainsi que les enjeux de la pérennité technique, sociale et financière des mini-égouts.

Mais les exposés magistraux des «experts» ne suffisent pas. Il est impératif d'organiser des mises en situation face aux problèmes concrets que les parties prenantes du futur service risquent de rencontrer. Par exemple :

- pour le maître d'ouvrage : comment réagir en cas de non-respect du contrat par l'exploitant, en cas de mauvais usages ou de dégradations répétées des installations de la part des usagers, etc. ?

- pour l'exploitant : que faire face à des usagers qui ne patient pas, en cas de fuite dans le réseau, etc. ?

Certains exercices peuvent être organisés en groupes, en associant par exemple le maître d'ouvrage et l'exploitant, sous la forme de jeu de rôles, de façon à faire naître une connaissance et une confiance mutuelle qui éviteront de futurs malentendus ou conflits.

Enfin des visites de terrain et, quand ils existent, des visites d'autres services d'assainissement par mini-égout existant dans le pays, sont toujours riches d'enseignements et peuvent déboucher sur des échanges réguliers.

Qui peut les réaliser ?

Le renforcement des capacités peut être apporté par ces centres de formation, des bureaux d'études, des ONG, des exploitants publics ou privés ayant de l'expérience en matière de gestion des services d'assainissement par mini-égout.

On pourra également faire appel à l'expérience des exploitants de petits réseaux d'eau potable, qui sont présents dans la plupart des pays, et dont le métier est assez proche sur certains aspects de celui d'un exploitant de service d'assainissement par mini-égout.

ACTIVITÉ 3.3.

Mobiliser et sensibiliser les usagers

Depuis la fin de l'analyse de la demande, un certain nombre de mois se sont écoulés et la mobilisation des usagers pour l'amélioration du service a pu retomber. En outre, il faut anticiper d'éventuelles nuisances générées par les travaux, susceptibles de créer des conflits et d'entraîner retards et surcoûts.

Pour assurer une bonne relation avec les riverains et futurs usagers, il est donc indispensable, pendant toute cette phase, que les animateurs en charge de la sensibilisation et de la promotion travaillent en collaboration avec les équipes de construction des infrastructures.

La réunion de lancement du projet

Elle doit réunir les usagers, le maître d'ouvrage (élus, cadres et services techniques) et les différents prestataires.

Si on travaille sur un quartier très vaste, on peut éventuellement subdiviser la zone pour que les réunions ne dépassent pas une taille qui rendrait difficile l'échange entre tous. Un taux de participation suffisant doit être assuré : au moins 50 % des foyers représentés. Les représentants des associations de quartier, les autorités politiques, religieuses ou coutumières sont des relais pour mobiliser les habitants. La réunion doit être animée par un spécialiste des activités de sensibilisation et de promotion connaissant la zone et ses habitants.

Elle se déroule dans l'ordre ci-dessous :

- **Rappels sur l'assainissement en général, et les mini-égouts en particulier**

On insiste d'abord sur quelques messages :

- rappels sur les bénéfices de l'assainissement amélioré ;
- la nécessaire implication de tous les acteurs, y compris les usagers, selon la devise « Pour eux, avec eux » ;
- rappel sur l'option choisie par les usagers : le mini-égout, ses avantages, ses contraintes, ses coûts pour les usagers.

Des outils de communication – affiches, maquettes et autres matériels de démonstration – sont présentés. On peut également faire appel aux témoignages d'usagers déjà desservis dans d'autres zones, voire organiser des visites collectives de concessions déjà raccordées.

- **La présentation de l'équipe projet**

Les membres de l'équipe du projet sont présentés aux usagers : l'équipe de construction, l'équipe de sensibilisation, le maître d'œuvre et l'exploitant. Les usagers sont encouragés à leur réserver un bon accueil quand ils travailleront dans le quartier dans les mois à venir.

Il est important que les usagers identifient l'équipe de sensibilisation, comprennent son rôle et sachent où la trouver, car ce sera leur interlocuteur jusqu'à la mise en œuvre.

• L'annonce des grandes étapes à venir

Présentation du calendrier et des modalités de mise en œuvre :

- la construction/pose des installations domiciliaires (quand celle-ci **survient** dans le cadre du projet) ;
- les travaux de creusement, de terrassement et de pose des canalisations : leur organisation et la mobilisation éventuelle des usagers, les nuisances inévitables qui en découlent pour les riverains et les mesures compensatoires ou d'atténuation qui seront prises, etc. ;
- la visite des techniciens pour le contrôle des installations domiciliaires et le branchement ;
- le paiement pour le branchement : tarif, modalités de paiement, interlocuteur auquel s'adresser pour s'abonner.

• Rappel du rôle des usagers en phase d'exploitation

Lors de la phase d'analyse de la demande, les usagers ont été informés des contraintes d'entretien des équipements domiciliaires, mais sans entrer dans le détail (ce sera l'objet des visites domiciliaires au moment du branchement).

Il est à ce stade nécessaire de rappeler l'ensemble des tâches qui relèveront de leur responsabilité en phase d'exploitation : le suivi et l'entretien de leurs installations, le paiement de leur redevance, le respect de l'ensemble des équipements.

Ces obligations doivent également figurer dans le règlement local d'assainissement et dans le contrat d'abonnement.

• La validation du tracé du réseau

Le tracé du réseau envisagé est présenté à l'ensemble des parties prenantes, afin de vérifier qu'il ne soulève pas d'objections. Il arrive en effet que la construction d'un réseau soit bloquée par des habitants qui refusent le passage d'un égout près d'un lieu de culte, par exemple, ou que des riverains s'opposent à la construction d'une station de traitement des eaux usées. Il est donc nécessaire d'anticiper d'éventuelles oppositions à ce stade. En cas d'objections, il est encore possible de trouver un itinéraire alternatif pour le tronçon concerné, ou de négocier avec les riverains contestataires.

Quand certains tronçons du réseau empruntent l'espace privé, il faut également s'assurer de disposer d'une autorisation écrite de la part de chacun des propriétaires.

• L'identification des référents

Les usagers désignent parmi eux des référents : ils seront les interlocuteurs de l'équipe projet pour les activités à venir. Si une association des usagers ou un comité de quartier existe déjà sur la zone, ses représentants seront naturellement les référents pour le projet de mini-égout.

ACTIVITÉ 3.4.

Construire les infrastructures

La préparation des travaux

• Le calendrier prévisionnel de chantier

Celui-ci doit se conformer aux échéances fixées par contrat, et être visé par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

• La déclaration de travaux aux autres opérateurs de voirie

Les travaux doivent être déclarés aux autres opérateurs des réseaux enterrés dans la zone : eau, téléphone, électricité, etc. En retour, il est attendu de ces opérateurs qu'ils fournissent les plans de leurs réseaux et toute information utile afin que les précautions soient prises pour ne pas les détériorer lors du creusement des tranchées.

Le service de la voirie délivre une autorisation d'ouvrir le revêtement sur les portions où le réseau passe sous la route. Après la pose des canalisations et le remblaiement des tranchées, une remise en état de la route doit être prévue.

• L'ordre de service de lancement des travaux

L'ordre de service, préparé par le maître d'œuvre et signé par le maître d'ouvrage, est le document donnant le signal de démarrage des travaux.

La construction de la station de traitement

On commence généralement par construire la station de traitement des eaux usées car c'est le point le plus bas du système et le chantier le plus long. Des tests d'étanchéité des installations sont effectués une fois achevés les travaux.

Des tests de qualité de traitement peuvent être réalisés par la mise en route du réseau avec seulement les premiers branchements. On considère toutefois qu'une station de traitement n'atteint son niveau d'efficacité optimal qu'au bout de quelques mois, le temps qu'opèrent un certain nombre de processus biologiques.

La construction du réseau

On réalise le réseau d'aval vers l'amont.

• L'approvisionnement en canalisations et en regards de visite et leur stockage

L'entreprise de travaux assure elle-même son approvisionnement auprès de ses prestataires et stocke les matériaux dans un lieu sécurisé pour éviter vols et dégradations.

Les canalisations en PVC (matériau le plus souvent utilisé) sont impérativement stockées à l'abri du soleil sous peine de se dégrader rapidement sous l'effet de la chaleur.

Pour les canalisations de fabrication locale (notamment celles en céramique, comme c'est le cas de certains réseaux en Inde), il faut tenir compte du temps de fabrication et de contrôle de la qualité.

• Le creusement des tranchées

Conformément au plan du réseau dessiné lors de la phase d'études détaillées, le tracé est matérialisé par des piquets tous les 10 à 15 m.

Le creusement peut ensuite être réalisé manuellement, à l'aide de pelles et de bêches, puisque les réseaux de mini-égouts sont en général enfouis à de faibles profondeurs. Toutefois s'il faut ouvrir une route, ou enfouir les canalisations dans un sol rocheux, un marteau-piqueur sera nécessaire.

En aval de certains réseaux, quand il faut «créer» de la pente pour faciliter l'écoulement, les profondeurs d'enfouissement atteignent plusieurs mètres : les volumes à excaver sont donc beaucoup plus importants, ce qui requiert l'usage d'engins mécaniques et souvent le coffrage des fouilles pour éviter des éboulements.

La présence d'une nappe phréatique affleurante ou l'infiltration d'eau de mer par capillarité dans les zones littorales, posent des problèmes d'inondation des tranchées, voire une difficulté à maintenir des tranchées ouvertes dans des sols très meubles, en particulier pour les tranchées profondes (à partir de 1 m). Il peut alors s'avérer nécessaire de coiffer les parois et de rabattre la nappe en pompage l'eau, ce qui représente un coût à prévoir dès l'étape de conception.

Dans tous les cas, on vérifie précisément la pente du fond de la tranchée.

• La pose des canalisations et des regards

On implante d'abord les regards de visite aux deux extrémités de la branche de canalisation à poser, et on vérifie qu'ils sont précisément à la bonne profondeur. On installe alors un lit de pose en sable (5 à 10 cm d'épaisseur), qui donne son inclinaison précise à la canalisation et de la stabilité aux canalisations enfouies.

Les joints entre les canalisations se font par simple emboîtement ou collage. Une certaine souplesse naturelle au niveau de l'emboîtement, apporte au réseau une relative tolérance par rapport aux mouvements ultérieurs de terrain et à l'écrasement.

Aux points de raccordements des canalisations aux regards, on réalise des joints en mortier de ciment.

• Le contrôle de la qualité du réseau

Avant de recouvrir les canalisations, on procède d'abord à un contrôle minutieux des niveaux de pente ainsi que des joints, en remplissant d'eau une section après avoir obturé les regards et le point de sortie aval de la portion du réseau.

• Le recouvrement des canalisations

Une fois assuré de la qualité de la pose des canalisations et des regards, on procède au recouvrement du réseau.

Pour compacter solidement le remblai, afin d'éviter un tassement ultérieur et l'affaissement de la surface ou des dommages aux canalisations, il est recommandé de procéder à la pose de couches successives de 20 cm, qui doivent être tassées avant d'être recouvertes d'une nouvelle couche.

La canalisation doit être signalée par un film de plastique coloré posé dans le remblai, à quelques décimètres au-dessus, afin d'éviter que des travaux sur d'autres réseaux enfouis ne l'endommagent.

• La réalisation des plans de récolelement

Le plan de récolelement a pour but de relever la position précise de l'ensemble des installations. Il est parfois sensiblement différent du plan initial d'exécution des travaux car des obstacles de terrain, par exemple, ont pu contraindre le maître d'œuvre d'exécution (en accord avec le maître d'ouvrage, et après consultation du maître d'œuvre de conception) à opérer certains aménagements.

Le plan de récolelement doit être précieusement conservé en plusieurs endroits, en formats papier et numérique. Le maître d'ouvrage et l'exploitant disposent de plusieurs exemplaires. C'est un outil indispensable pour l'exploitation et le suivi du réseau. Pourtant, dans beaucoup d'expériences de services d'assainissement par mini-égout étudiées à travers le monde, ces plans sont introuvables !

• Le repli de chantier et la remise en état

Une fois les travaux achevés, on procède au repli de chantier et à la remise en état des lieux.

L'importance du suivi de chantier par le maître d'œuvre

Le maître d'œuvre d'exécution est le responsable de la qualité des installations et du respect des délais. Il doit donc être présent à toutes les étapes-clés du chantier et faire preuve d'une grande vigilance, jusqu'aux moindres détails.

Toutefois son rôle ne se limite pas à l'inspection : il joue également un rôle important en termes de renforcement des capacités des prestataires de travaux, en prodiguant un appui-conseil en continu.

• Les documents de suivi

Pour veiller à l'atteinte des objectifs de qualité fixés par le maître d'ouvrage et au respect des délais, le maître d'œuvre s'appuie sur un certain nombre d'outils :

- des fiches quotidiennes de suivi de chantier, qui relatent l'ensemble des faits marquants et établissent un bilan de la progression des travaux. Elles sont regroupées dans un journal de chantier ;
- des comptes rendus hebdomadaires de réunion de chantier, pour échanger entre équipes sur les avancées de la semaine passée, analyser les difficultés rencontrées, planifier la semaine à venir. Outre le représentant du prestataire (chef de chantier, chefs d'équipes et maître d'œuvre), un représentant du maître d'ouvrage peut assister à ces réunions ;
- un ou des manuels de procédure, qui renseignent précisément le prestataire sur les étapes à mener et les moyens à mettre en œuvre.

Quels sont les risques et comment les anticiper ?

Un premier risque à éviter lors de cette étape de construction est l'interaction avec d'autres réseaux enterrés : cela survient quand on n'a pas été suffisamment vigilant quant à leur localisation, ou que les plans de récolement de ces réseaux sont indisponibles, voire erronés.

Le risque le plus fréquent lors de la mise en œuvre des réseaux de mini-égouts est un calcul erroné des pentes. Il en résulte des problèmes d'écoulement. Il est fréquent également que la différence de profondeur entre le réseau et les points de branchement des installations domiciliaires soit insuffisante, ou même que ces points de branchement soient situés en-dessous du niveau du réseau ! Là encore, ces problèmes, qui doivent être anticipés en phase de conception, résultent d'un manque de rigueur dans la vérification des niveaux de pose des canalisations et des regards en phase de construction.

Autres obstacles à anticiper : la présence de roches ou l'infiltration d'eau non prévues, causes fréquentes des retards de travaux et de surcoûts. Parfois, une légère modification du tracé s'impose. Des ressources budgétaires doivent être provisionnées dans le budget d'investissements pour pallier ce genre d'imprévu.

Il arrive également que les travaux de fouilles causent des mouvements de terrain qui endommagent des habitations riveraines, en particulier l'habitat informel sur des terrains mal stabilisés, caractérisé par des fondations peu profondes et une mauvaise qualité de construction. Un budget d'indemnisation (prélevé par exemple sur la ligne « imprévu » du budget d'investissements) compensera ces dommages. Les travaux

causent inévitablement certaines nuisances dans l'espace public et aux riverains : bruit, perturbations de la circulation... Le travail d'explication effectué avant le lancement des travaux doit se poursuivre tout au long de la période des travaux, surtout en cas de plainte ou de conflit avec les riverains. C'est le rôle des animateurs présents sur le terrain au quotidien.

Les problèmes fonciers mentionnés précédemment ne sont pas rares, tant en termes de clarification du droit de propriété des parcelles prévues pour construire la station de traitement que pour le passage des canalisations. C'est pourquoi il est important, avant le lancement des travaux, de détenir toutes les autorisations, de vérifier la validité des titres fonciers des terrains utilisés et de mener une large concertation avec les habitants de la zone (voir activité 3 de cette étape).

Malfaçons, retards, mauvaise qualité des matériaux, travaux inachevés ou non conformes, etc., sont d'autres problèmes récurrents dus aux compétences insuffisantes des prestataires. C'est pourquoi l'attention portée à leur sélection et le rôle du maître d'œuvre sont fondamentaux.

La réception des travaux

La réception des travaux est l'acte par lequel le maître d'ouvrage accepte, avec ou sans réserve, les infrastructures réalisées en déclarant la bonne exécution des travaux et leur conformité au contrat définitif.

ACTIVITÉ 3.5

Raccorder les usagers et inaugurer le service

Le raccordement des ménages

- **Facultatif ou obligatoire ?**

La démarche la plus répandue consiste à laisser aux usagers le choix de se raccorder ou non au réseau d'assainissement et de s'abonner ou pas au service. Quand le service est de qualité, la sensibilisation suffisante et les tarifs adaptés, la demande exprimée peut atteindre 100 % de branchements après quelques années d'exploitation.

Si le taux de branchement reste faible, il faudra identifier les causes : les tarifs sont trop élevés, la qualité insuffisante, d'autres solutions satisfaisantes sont moins chères, l'exploitant n'est pas assez motivé pour développer le service ? La réflexion s'attachera à trouver les solutions pour répondre à ces contraintes.

Certains maîtres d'ouvrages raccordent systématiquement tous les usagers. Cela maximise l'impact sanitaire et environnemental du projet, réduit les coûts unitaires de raccordement et assure un débit suffisant d'eaux usées qui facilitera l'évacuation dans le réseau. Quand la demande est très forte, cette démarche ne pose aucun problème.

Quelle que soit la démarche choisie, il sera souvent nécessaire de subventionner une partie du coût du branchement, notamment pour les usagers les plus pauvres.

Parfois, le maître d'ouvrage peut même rendre le raccordement obligatoire à tous les usagers potentiellement raccordables. C'est le cas notamment au Brésil (quoique cette règle s'applique avec plus ou moins de souplesse) mais aussi en France pour les réseaux conventionnels.

- **La signature du contrat d'abonnement et le versement de la contribution pour branchement**

La signature du contrat d'abonnement s'accompagne du versement de tout ou partie de la contribution de l'usager à son branchement. Elle doit impérativement être exigée avant le branchement, sous peine de connaître de fortes difficultés à recouvrir a posteriori les participations de certains usagers déjà raccordés. Dans la plupart des cas, ce ne sera qu'une part des coûts de branchement, le reliquat étant payé de façon échelonnée (cf. encadré 5 : quels mécanismes de financement pour le branchement des usagers ?).

Une première « vague » de signatures peut survenir lors de l'atelier de lancement du projet puis auprès de l'exploitant. Un démarchage en porte-à-porte par un représentant de l'exploitant favorise par la suite le développement du nombre d'abonnés. Le marketing autour du service devra se poursuivre tout au long de la phase d'exploitation.

ENCADRÉ 11

Quel mécanisme pour financer le branchement des usagers ?

- **La contribution « en une seule fois »** : l'usager verse intégralement le coût du branchement au moment de la signature de son contrat d'abonnement.
- **Le paiement échelonné** : l'usager verse sa contribution en plusieurs fois, par exemple sur 36 mois, directement à l'opérateur (qui le reverse au maître d'ouvrage) en même temps que le règlement de ses redevances mensuelles (qui couvrent les coûts d'exploitation tout au long de la durée de vie du service).
- **Le microcrédit** : l'usager règle sa contribution au branchement en une seule fois, grâce au prêt d'une institution de microfinance qu'il rembourse par des paiements échelonnés dans le temps, assortis d'un taux d'intérêt.
- **La subvention** : le maître d'ouvrage (ou l'un de ses partenaires) subventionne tout ou partie du coût du branchement en versant la subvention au prestataire en charge de la réalisa-
- tion des raccordements ou à l'exploitant, qui la répercutent en abaissant le coût du branchement. En Afrique, on observe que les branchements des usagers pauvres sont presque toujours subventionnés (au moins partiellement).
- **L'aide basée sur le résultat** (en anglais Output Based Aid) : c'est une modalité particulière de subvention. L'exploitant démarche les usagers pour les branchements et tous les 10 ou 20 branchements réalisés, le maître d'ouvrage lui verse la part de subvention correspondante, après contrôle de la qualité des travaux. Cette solution a pour avantage de motiver l'exploitant à développer le nombre de branchements et l'oblige à effectuer des branchements de qualité. Il doit toutefois avoir la capacité d'avancer le coût des travaux.
- **Le versement en nature** : les usagers les plus pauvres peuvent également verser tout ou partie de leur contribution à l'investissement « en nature », par la participation aux travaux de terrassement et/ou par l'apport de matériaux.

• Le contrôle des installations domiciliaires

Si les installations domiciliaires n'ont pas été réalisées par un prestataire sous contrat avec le maître d'œuvre mais laissées à la responsabilité des usagers, le maître d'œuvre doit d'abord vérifier qu'elles sont conformes aux directives fixées, et raccordables au réseau. Dans le cas

contraire, il peut exiger une mise aux normes ou refuser le branchement.

• Le branchement

Il est réalisé par l'entreprise prestataire de la construction du réseau, ou par un prestataire sous contrat avec l'usager selon les normes

fixées par le maître d'œuvre, qui en contrôlera la qualité. Une fois le réseau en cours d'exploitation, les demandes de nouveaux branchements seront déposées par les usagers auprès de l'exploitant, qui pourra y satisfaire lui-même ou contrôler la qualité d'un branchement effectué par un autre prestataire.

Sensibiliser les usagers au fonctionnement du service

Lors du raccordement de l'usager au service, il convient de lui rappeler les règles qu'il doit respecter : suivi et entretien des installations domiciliaires et de l'ensemble des installations (notamment l'interdiction de rejeter des eaux pluviales dans les regards de visite), paiement de la redevance, etc. Mais c'est aussi l'occasion de lui rappeler l'adresse du service de relation abonnés de l'opérateur et le numéro de téléphone auquel il peut joindre ce service en cas de problème.

Inaugurer le réseau

L'inauguration a lieu après la mise en service effective du réseau. C'est un moment symbolique important qui renforce l'appropriation du service par les usagers. C'est aussi l'opportunité de lancer une nouvelle phase de marketing, en suscitant par exemple le témoignage des premiers usagers raccordés sur les bénéfices apportés par le service.

ETAPE 4.

Gérer

le service d'assainissement
par mini-égout

Une fois le réseau de mini-égout mis en service, il s'agit d'assurer la pérennité de son exploitation par un entretien et une maintenance de qualité (Activité 4.1), une gestion financière garantissant l'équilibre économique du service (Activité 4.2) et une prise en compte continue des attentes des usagers (Activité 4.3).

Un suivi et un contrôle réguliers du service sont indispensables pour veiller ce que chaque partie prenante assume ses responsabilités et remplisse les objectifs qui lui ont été assignés (Activité 4.4).

Enfin, il est souvent utile de poursuivre les activités de conseil et de renforcement des capacités des parties prenantes durant les premières années d'exploitation du service (Activité 4.5).

Documents émis à l'issue de cette étape

1 Les documents relatifs à l'entretien-maintenance

- manuel d'entretien-maintenance ;
- rapports d'interventions ;
- journal des interventions.

2 Les documents comptables

- le journal, qui liste toutes les opérations comptables ;
- le grand livre de compte ;
- le fichier des abonnés ;
- le fichier de suivi des paiements et le carnet de reçu des paiements.

3 Les documents de suivi et de contrôle du service

- rapports de suivi du service ;
- arrêtés des décisions relatives au contrôle du service.

ENCADRÉ 12

Activités à mener pour bien gérer le service

Activité 4.1

Assurer l'entretien et la maintenance des installations du service

Activité 4.2

Assurer la gestion financière du service

Activité 4.3

Gérer les relations entre les usagers

Activité 4.4

Suivre et contrôler la qualité du service

Activité 4.5

Appuyer l'exploitation du service durant les premières années

ACTIVITÉ 4.1.

Assurer l'entretien et la maintenance des installations du service

Par entretien on entend l'ensemble des activités de routine qui permettent d'assurer le bon fonctionnement des installations.

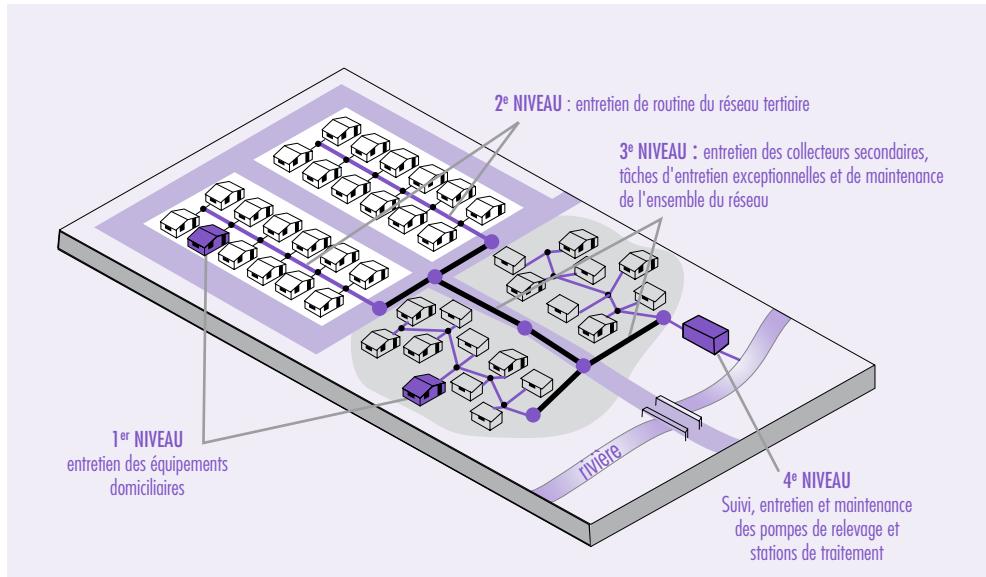
La maintenance consiste à mettre en œuvre les mesures nécessaires pour rétablir les installations dans leur bon fonctionnement : par exemple après une panne, ou pour le remplacement d'une pièce en cas d'usure

Quelles sont les tâches à assurer pour l'entretien et la maintenance, à quelle fréquence et avec quels outils ?

Le schéma ci-dessous illustre les quatre niveaux d'entretien-maintenance du réseau de mini-égout, classés selon la complexité des tâches à assumer et les besoins en compétences et en matériels à mobiliser.

ILLUSTRATION 21

Les quatre niveaux d'entretien-maintenance du réseau



• Premier niveau : le suivi, l'entretien et la maintenance des installations domiciliaires

L'entretien des installations domiciliaires est de la responsabilité des usagers. Il ne nécessite pas d'outillage particulier : il s'agit seulement d'inspecter chaque semaine les installations de recueil des eaux usées situées sur la concession (évier, vidoir, douche, toilettes mais aussi les éventuels dégrilleur, dégraisseur et décanteur ainsi que la boîte de branchement), de les nettoyer et d'enlever les éventuels bouchons. Si l'usager ne souhaite pas effectuer ces tâches lui-même, il peut faire appel à un prestataire indépendant.

Si la concession est équipée d'un décanteur domiciliaire, l'usager est dans l'obligation de surveiller le niveau des boues et de le vidanger avant qu'elles ne se déversent dans le réseau. Un niveau de boues élevé nécessite l'intervention d'un vidangeur.

Afin de s'assurer qu'aucun usager négligeant ne laisse déborder ses boues dans le réseau (ce qui nuirait très fortement à son fonctionnement), l'opérateur doit procéder périodiquement (tous les semestres) à des contrôles au sein de chaque concession. Ses visites sont l'occasion de rappeler les bonnes pratiques en termes d'entretien des installations domiciliaires, de conseiller les usagers pour un fonctionnement optimal de leurs installations, de répondre à leurs questions et entendre leurs éventuelles inquiétudes (cf. activité 4.3 de cette étape sur la relation entre l'opérateur et les usagers).

En cas de non-respect des règles (notamment en cas de récidive) l'opérateur en appelle à un représentant du quartier pour tenter une médiation. Si cela n'aboutit pas, le recours aux pouvoirs publics (service municipal de l'hygiène

et de l'assainissement – quand il existe) est possible, pour dresser un procès verbal et éventuellement sanctionner l'usager négligeant (voir l'activité 4.4 de cette étape).

Pour une opération de maintenance, l'usager peut faire appel à l'opérateur, qui facturera son intervention puisque les installations se situent dans le domaine privé. Si l'usager préfère l'intervention d'un autre prestataire, celui-ci devra respecter les recommandations de l'opérateur.

• Deuxième niveau : l'entretien de routine du réseau tertiaire

Ce niveau d'entretien est sous la responsabilité de l'opérateur du service (hormis quelques expériences, rarement concluantes, où cette opération est laissée à la seule responsabilité des usagers).

Il s'agit d'abord d'inspecter en continu le réseau par des visites de surface ou, pour les opérateurs les mieux équipés (comme au Brésil), à l'aide de caméras ou autres engins sophistiqués d'inspection des réseaux.

Des curages préventifs des canalisations et des regards évitent l'accumulation des déchets solides, des sédiments et des petits bouchons. Ces tâches s'effectuent avec des outils manuels (pics, tiges souples, boules de curage). Les outils mécanisés, comme les hydrocureurs qui propulsent de l'eau sous pression dans le réseau, sont cependant d'une efficacité supérieure.

Enfin quand le réseau est équipé de décanteurs partagés, l'opérateur, qui surveille régulièrement le niveau des boues, décide de les vidanger quand cela est nécessaire, et au moins une fois par mois.

ILLUSTRATION 22

Outils de curage manuel utilisés par l'opérateur privé pour le réseau tertiaire à Ramagundam, en Inde



pStew

- **Troisième niveau : l'entretien des collecteurs secondaires, l'entretien exceptionnel et la maintenance de l'ensemble du réseau**

Tous les réseaux de mini-égouts ne sont pas dotés de collecteurs secondaires. Mais lorsqu'ils en sont pourvus, ils nécessitent le même type de suivi et d'entretien que le réseau tertiaire, avec toutefois des moyens techniques de niveau supérieur, adaptés au diamètre plus important et à des obstructions de plus grosses tailles.

Les bouchons qui se forment fréquemment au niveau du réseau tertiaire sont impossibles à traiter avec des équipements légers. Le recours

à des moyens utilisés pour les canalisations de diamètres supérieurs, notamment des hydrocoureurs de plus forte puissance, devient alors la seule solution possible.

L'activité de maintenance la plus courante, tant pour les réseaux tertiaires que secondaires, est le remplacement d'un couvercle de regard de visite cassé par le passage d'un véhicule ou une mauvaise manipulation, voire même volé (une situation fréquente, notamment pour les regards en fonte).

Dès qu'une fuite est détectée sur le réseau (tertiaire ou secondaire), il faut procéder à une excavation de la section endommagée, refaire un joint, ou remplacer la canalisation ou le regard abîmé. Cela nécessite des engins de transport (pour acheminer les matériaux), de levage (pour déposer lesdits matériaux) et parfois des engins de creusage (notamment à l'aval du réseau, parfois enfoui à des profondeurs importantes). Lorsque l'opérateur ne dispose pas de ces équipements, les louer est possible.

L'opérateur doit également détecter les éventuels branchements clandestins par une inspection visuelle de surface (les petits travaux de raccordement clandestin laissent des traces...). L'usager contrevenant doit alors prendre en charge la mise au standard éventuel de son équipement et régulariser sa situation (formaliser son abonnement, régler le retard de paiement de sa redevance et ses amendes, etc.). En cas de conflit, le service municipal d'hygiène et d'assainissement a pouvoir de sanction.

- **Le quatrième niveau : l'entretien et la maintenance des stations de traitement et des pompes de relevage**

Les stations de traitement qui ne disposent pas d'équipements électromécaniques nécessitent tout de même un suivi hebdomadaire et un entretien régulier. Il s'agit de vérifier qu'aucun déchet solide n'obstrue la station et de vidanger régulièrement les compartiments des stations intensives (à l'aide d'un camion de vidange et de matériel manuel de curage) ou les bassins des stations de lagunage.

En cas de très fortes pluies, il faut veiller à ce que les eaux de ruissellement n'inondent pas la station (ce qui risquerait de l'endommager et entraînerait une forte pollution en aval). Enfin, il est nécessaire de surveiller la performance de la station de traitement en mesurant périodiquement la qualité des eaux en sortie, mesure dont l'opérateur rendra compte au maître d'ouvrage (voir l'activité 4.5 de cette étape).

Quand le réseau est équipé de stations de relevage des eaux usées, l'opérateur doit suivre assidûment le fonctionnement des installations électromécaniques (inspection visuelle et suivi du tableau de contrôle) et être en mesure d'intervenir rapidement ou de déclencher l'intervention d'une équipe spécialisée. Les pompes de relevage sont des installations fragiles et coûteuses ! L'aération périodique de ces équipements, à l'aide d'une pompe à air, évite la formation d'hydrogène sulfuré (H₂S), toxique pour les personnels et corrosif.

ILLUSTRATION 23

Aération d'une station de relevage des eaux usées d'un mini-égout à Dakar



- **Les documents de suivi de l'entretien et de la maintenance**

Le manuel d'entretien de l'exploitant, qui sert de guide au quotidien, répertorie l'ensemble des tâches à effectuer pour la gestion technique du réseau et des stations.

L'exploitant dispose également d'un cahier dans lequel est consignée chaque intervention, avec son emplacement, l'origine du problème, le type de matériel et de pièce de rechange utilisée et les points de vigilance particuliers à observer. Ce cahier est un outil précieux pour suivre en continu « l'état de santé » du réseau. Des interventions fréquentes sur une partie du

réseau sont le signe d'une casse ou d'un défaut technique des installations et donc qu'une opération de maintenance est probablement nécessaire. Le contenu du cahier de suivi des interventions est inclus dans le rapport d'activités transmis au maître d'ouvrage.

Le tableau 17 détaille les tâches d'entretien et de maintenance nécessaires à l'ensemble du réseau, les acteurs à qui incombe la responsabilité de ces tâches, les outils et la fréquence recommandée pour chaque type d'intervention.

TABLEAU 17

Répartition des tâches de suivi technique, d'entretien et de maintenance

PREMIER NIVEAU	QUELLES TÂCHES ?	QUI EST RESPONSABLE ET DÉCIDE DE L'INTERVENTION ?	QUI INTERVIENT ?	AVEC QUELS OUTILS ?	A QUELLE FRÉQUENCE ?
	• Traiter les petits bouchons et les fuites (plomberie) • Inspecter et nettoyer le dégrilleur, le dégrasseur et les boîtes de branchement	LES USAGERS	Les usagers eux-mêmes ou un prestataire qu'ils choisissent (artisan, plombier)	Pics, brosses, outils de plombier	Chaque semaine : inspecter et nettoyer les installations
Dans le cas des réseaux décantés avec fosses domestiques :					
• surveiller le niveau des boues dans le décanteur et procéder à une vidange si nécessaire ; • contrôler et rappeler aux usagers l'obligation de vidanger la fosse.	LES USAGERS OU L'EXPLOITANT	Prestataire (vidangeur manuel ou mécanique)	Camion-vidange ou système manuel	Surveillance mensuelle pour le niveau de boues et vidange tous les 1 à 10 ans selon la taille du décanteur	
	L'EXPLOITANT	L'exploitant (avec éventuellement le renfort du service municipal d'hygiène et d'assainissement pour appliquer les sanctions)	Inspection à domicile	Semestriel	

	QUELLES TÂCHES ?	QUI EST RESPONSABLE ET DÉCIDE DE L'INTERVENTION ?	QUI INTERVIENT ?	AVEC QUELS OUTILS ?	A QUELLE FRÉQUENCE ?
DEUXIÈME NIVEAU	<p>Inspection du réseau tertiaire</p> <p>Curer le réseau et les regards (entretien préventif)</p> <p>Eliminer les petits bouchons (entretien curatif)</p> <p>Dans le cas des réseaux décantés avec fosse collective : surveiller le niveau de la fosse collective et faire vidanger les boues de la fosse</p>	L'EXPLOITANT	<p>L'exploitant</p> <p>L'exploitant (ou l'un de ses prestataires)</p> <p>L'exploitant (ou l'un de ses prestataires)</p> <p>L'exploitant (ou l'un de ses prestataires)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection visuelle de surface • Caméra de contrôle et autres outils d'inspection <ul style="list-style-type: none"> • Outils manuels : pics, brosses, tiges souples, bêches, boules de curage • Outils mécaniques : petit hydrocureur (portatif, ou sur véhicule pick-up, par exemple) <ul style="list-style-type: none"> • Outils manuels : pics, brosses, tiges souples, bêches, boules de curage • Outils mécaniques : petit hydrocureur (portatif, ou sur véhicule pick-up, par exemple) <p>Camion de vidange</p>	<p>Mensuel</p> <p>Mensuel</p> <p>Intervention en cas de bouchon détecté lors de l'inspection ou de plainte des usagers</p> <p>Contrôle mensuel</p>

TROISIÈME NIVEAU	QUELLES TÂCHES ?	QUI EST RESPONSABLE ET DÉCIDE DE L'INTERVENTION ?	QUI INTERVIENT ?	AVEC QUELS OUTILS ?	A QUELLE FRÉQUENCE ?
Inspection et entretien préventif du réseau secondaire et tertiaire	Inspection du réseau secondaire	L'EXPLOITANT	L'exploitant	Inspection visuelle (en surface) Caméra de contrôle et autres outils d'inspection	Mensuel
	Curer le réseau secondaire et les regards (entretien préventif)	L'EXPLOITANT	L'exploitant (ou l'un de ses prestataires)	Hydrocureur de puissance moyenne à forte	Mensuel
	Enlever les gros bouchons du réseau secondaire ou tertiaire	L'EXPLOITANT	L'exploitant (ou l'un de ses prestataires)	Hydrocureur de puissance moyenne à forte	Intervention en cas de bouchon détecté ou de plainte des usagers
	Remplacer les canalisations et regards cassés ou fissurés, remplacer les couvercles abîmés ou volés sur l'ensemble du réseau	L'EXPLOITANT	L'exploitant ou un sous-traitant (entreprise de travaux publics par exemple)	<ul style="list-style-type: none"> • Outils de creusement manuels ou mécaniques, camion de transport, éventuellement engins de levage • Pièces et matériaux de remplacement 	En cas de défaut du réseau identifié lors de l'inspection ou de plainte des usagers
	Supprimer ou régulariser les branchements clandestins sur l'ensemble du réseau	L'exploitant et le service municipal d'hygiène et d'assainissement	L'exploitant et le service municipal d'hygiène et d'assainissement	Béton pour condamner les branchements clandestins et procès verbal pour sanctionner les abus	Chaque fois qu'un branchement clandestin est détecté

	QUELLES TÂCHES ?	QUI EST RESPONSABLE ET DÉCIDE DE L'INTERVENTION ?	QUI INTERVIENT ?	AVEC QUELS OUTILS ?	A QUELLE FRÉQUENCE ?
QUATRIÈME NIVEAU	Suivi du fonctionnement de routine de la station : nettoyer le dégrilleur et le dessableur en entrée de station, vérifier le niveau des boues, « By-passer » la station en cas de fortes pluies, suivi de la qualité des rejets	L'EXPLOITANT	L'exploitant	Eventuellement, un gardien permanent sur site ou un technicien référent procédant à des visites hebdomadaires Inspection visuelle Outils de mesures de la qualité de l'eau Tableau de contrôle des installations électromécaniques	Suivi hebdomadaire du fonctionnement de la station et du niveau des boues Suivi de la qualité des rejets : tous les six mois Suivi hebdomadaire du fonctionnement de la station de relevage
	Suivi des installations électromécaniques (si pompes de relevage)				
	Si la ou les éventuelles pompes de relevage sont alimentées par un groupe électrogène : suivi de la consommation et alimentation en carburant				
	Vidange ou curage des stations de traitement et de relevage Aération des stations de relevage	L'EXPLOITANT	L'exploitant (ou l'un de ses prestataires)	Matériel de pompage et de curage (camion) Pompe à air	Tous les 1 à 5 ans selon le type de station
	Maintenance de la station	L'EXPLOITANT	L'exploitant du réseau ou l'un de ses prestataires (entreprise spécialisée dans les installations mécaniques, par exemple)	Techniciens spécialisés Pièces et matériaux de remplacement	En cas de dysfonctionnement ou de vieillissement des installations

Quels sont les problèmes les plus fréquents sur les installations ?

Le tableau ci-dessous présente les problèmes et risques techniques le plus souvent rencontrés sur les réseaux de mini-égouts. La plupart de ces problèmes sont facilement évitables, ou corrigibles, par un opérateur vigilant doté des capacités nécessaires.

TABLEAU 18

Principaux risques techniques et moyens de les prévenir

PROBLÈMES CONSTATÉS	CAUSES ET ORIGINES	COMMENT LES PRÉVENIR ?
Bouchons dans les installations domiciliaires	<ul style="list-style-type: none"> • Défaut de nettoyage du dégrasseur, du dégrilleur ou de la boîte de branchement • Rejet de solides dans les installations 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation (en phase de lancement puis dans le cadre de la relation entre l'opérateur et les usagers) • Sanctions (police de l'hygiène et de l'assainissement)
Déversement de boues de vidange dans le réseau décanté	<ul style="list-style-type: none"> • Défaut de vidange des boues des décanteurs (réseaux décantés) • Branchements clandestins 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation (en phase de lancement puis dans le cadre de la relation usagers) • Sanctions (police de l'hygiène et de l'assainissement)
Bouchons dans le réseau	<ul style="list-style-type: none"> • Souvent liés à l'intrusion de sacs plastique ou vêtements autour desquels viennent s'accumuler des sédiments (sable) • Vols de couvercles de regards • Dégradations (vandalisme) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation (en phase de lancement puis dans le cadre de la « relation usagers ») • Sanctions (police de l'hygiène et de l'assainissement) • Concertation (les dégradations volontaires sont souvent le signe d'un mécontentement envers le service, à analyser et traiter)
Saturation du réseau (et parfois refoulement jusque dans les maisons) et saturation de la station	Rejet d'eaux pluviales par les usagers dans le réseau	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation (en phase de lancement puis dans le cadre de la « relation usagers ») • Sanctions (police de l'hygiène et de l'assainissement)

PROBLÈMES CONSTATÉS	CAUSES ET ORIGINES	COMMENT LES PRÉVENIR ?
Difficultés d'accès au réseau	<ul style="list-style-type: none"> Absence de servitude de passage ou de respect du droit d'accès pour l'exploitant Construction ou extension des constructions privées sur l'espace public 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle de l'urbanisme Sanctions (police de l'hygiène, de l'assainissement et de l'urbanisme)
Dysfonctionnement des stations de pompage	Défaut de suivi technique, voire parfois de carburant pour les alimenter	<ul style="list-style-type: none"> Renforcement des capacités de l'exploitant Si les problèmes perdurent : sanctions ou changement d'exploitant
Forte dégradation des capacités épuratoires de la station	Rejets interdits d'origine industrielle ou artisanale	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilisation des usagers industriels et artisanaux (en phase de lancement puis dans le cadre de la relation usagers) Sanctions contre les pollueurs (police de l'hygiène et de l'assainissement)
	Défaut d'entretien de la station (notamment curage et vidange des boues)	Renforcement des capacités de l'exploitant ou, si les problèmes perdurent : sanctions ou changement d'exploitant !

ILLUSTRATION 24

Regard de visite percé pour permettre l'intrusion d'eaux pluviales à Ramagundam, Inde

**Quels contrôles et sanctions ?**

Le tableau précédent montre que certains problèmes ont souvent pour origine des comportements inadéquats de la part des usagers et des riverains.

Pour prévenir, et éventuellement sanctionner ces mauvais usages, l'opérateur doit travailler «main dans la main» avec les instances de représentation des habitants (comités de quartiers), les services municipaux de l'hygiène et de l'assainissement mais aussi de l'urbanisme, qui sont en mesure de rappeler les règles mais ont également un pouvoir de sanctions (police de l'hygiène, de l'assainissement et de l'urbanisme).

ACTIVITÉ 4.2.

Assurer la gestion financière du service

Quelles sont les tâches à réaliser ?

En matière de gestion financière du service, les tâches se répartissent en trois catégories :

- **Encaisser les recettes**

Les recettes à encaisser par le comptable sont généralement :

- les **redevances des abonnés** au service, directement versées à l'opérateur ou reversées par l'opérateur d'eau si la redevance « mini-égout » est directement prélevée sur la facture d'eau ;
- la **contribution des nouveaux usagers** à leur branchement, dont le paiement peut être échéonné ;
- les **éventuelles ressources complémentaires**, par exemple une dotation de fonctionnement de la commune.

Le comptable doit recenser les redevances impayées et effectuer ou faire effectuer des relances auprès des usagers, puis éventuellement déclencher des mesures de recouvrement de créances.

- **Réaliser les dépenses**

Les demandes de dépenses d'entretien sont transmises par les techniciens de réseau. Selon leur ampleur, des procédures différentes s'appliquent :

- pour les petites dépenses, directement réalisables avec l'argent disponible en caisse, le comptable valide lui-même leur opportunité ;
- pour les dépenses un peu plus importantes, une validation de la direction de l'exploitant est nécessaire ;
- pour un achat ou une prestation au-delà d'un certain montant, la loi ou les statuts de l'opérateur (pour les opérateurs publics ou associatifs) peut obliger à mettre en place une procédure de mise en concurrence.

Dans le cas des exploitants associatifs, la signature du trésorier de l'association est doublée de celle du président pour les grosses dépenses. Les dépenses exceptionnelles sont l'objet d'une délibération au sein du bureau de l'association.

- **Suivre le résultat d'exploitation**

Le comptable suit, chaque mois, le résultat d'exploitation, qui détermine la bonne santé financière du service. Si le résultat est déficitaire, il doit tirer la sonnette d'alarme et chercher, avec sa direction et l'ensemble de l'équipe d'exploitation, les raisons de ce déficit : taux de recouvrement trop bas, nombre de **branchements** insuffisant, dépenses exceptionnelles dues à des problèmes techniques, mauvaise gestion financière... ? En fonction des causes, des solutions appropriées seront à mettre en œuvre : marketing pour améliorer le taux de raccordement, sensibilisation au juste paiement de la redevance, etc.

En fonction du résultat d'exploitation, l'opérateur peut décider, en accord avec le maître d'ouvrage, soit d'affecter une partie de ce résultat à un compte d'épargne bancaire en prévision du renouvellement futur d'une partie des infrastructures, soit de l'affecter immédiatement à une extension du réseau ou à l'amélioration de sa qualité.

Avec quels outils ?

Pour assurer la bonne gestion financière du service, l'exploitant est doté d'un certain nombre d'outils pour le suivi comptable :

- une caisse de trésorerie pour les petites dépenses courantes, et un livre de caisse pour consigner les recettes et dépenses de caisse ;
- un compte en banque pour sécuriser les recettes et régler les dépenses les plus importantes ;
- un journal pour conserver la mémoire, par date, de l'ensemble des dépenses et recettes d'exploitation ainsi que leur montant et leur objet ;

– un grand livre de compte pour contrôler en continu l'équilibre du compte d'exploitation, présenter pour chaque exercice le bilan d'exploitation consolidé et disposer d'une vision précise des postes de dépenses (comptabilité analytique) ;

D'autres outils sont spécifiquement destinés à suivre le recouvrement des redevances et à la relation clientèle :

- un fichier des abonnés, qui recense l'ensemble des usagers du service, leurs coordonnées et toutes les informations utiles (notamment l'état du paiement de leur participation au branchement) ;
- un fichier de suivi des paiements, où figure l'état du paiement de la redevance de chaque abonné («à jour», «en retard», et le cas échéant, le total des retards cumulés) ;
- un carnet de reçus de paiement, lesquels sont délivrés à l'abonné pour preuve du paiement de sa redevance. Le talon du carnet permet de mettre à jour le fichier des abonnés.

Le journal, le fichier des abonnés, le fichier de suivi des paiements et le grand livre de compte sont impérativement informatisés et régulièrement sauvegardés en plusieurs endroits.

ACTIVITÉ 4.3.

Assurer la « relation clientèle »

En tant qu'abonnés, les usagers sont en droit d'exiger que le service réponde à leurs attentes, c'est-à-dire qu'il soit de qualité, durable, équitable et au meilleur coût. Quant à l'exploitant, il attend des usagers le paiement de leurs redevances et le respect des installations, conformément au contrat d'abonnement qui les lie. Le maintien de cet équilibre est garant de la relation entre l'opérateur et les usagers.

L'opérateur du service de mini-égout doit donc travailler au plus proche des usagers :

- il recueille leurs réclamations en cas de problème sur le service. Le technicien conseille alors l'abonné pour l'aider à résoudre seul le problème (rappelons que l'usager est responsable de son installation domiciliaire) ou intervient lui-même pour des pannes importantes sur les tronçons du réseau qui sont sous sa responsabilité (en cas de casse ou de gros bouchon, par exemple) ;

**ENCADRÉ 13**

Le kiosque d'un opérateur privé destiné à la relation avec les usagers dans le quartier d'Asafo, à Kumasi (Ghana)

Dans le quartier d'Asafo, qui dispose d'un service d'assainissement par mini-égout, l'opérateur privé, Environmental Engineering Limited, dispose d'un kiosque dédié à la relation clientèle ouvert tous les jours de 7 h à 17 h. Un technicien polyvalent y reçoit les clients, encaisse les redevances et aide les usagers à régler les problèmes qu'ils rencontrent (cf. image ci-contre).

En cas de dysfonctionnement du réseau, le technicien se déplace pour établir un diagnostic. Il décide ensuite d'intervenir lui-même ou sollicite le renfort d'un technicien qualifié et de moyens mécanisés (camion hydrocureur en cas de gros bouchon ou équipe de maintenance).

Une ligne téléphonique est également à sa disposition. D'après l'opérateur, toutes les demandes sont traitées dans un délai de 24 h.

Source : Lukman Y. Salifu, WasteCare Associates

- il recouvre les redevances des abonnés (si elles sont payées directement à l'exploitant) et relance les mauvais payeurs ;
- il rappelle les bons usages en matière d'entretien du réseau et prolonge au quotidien les activités de sensibilisation pratiquées en phase

de lancement. Il s'agit de rappeler sans cesse que les mini-égouts sont plus sensibles que les réseaux conventionnels aux bouchons causés par les matières solides introduites dans le réseau. Lorsque certaines mauvaises pratiques persistent, des sanctions contre les usagers ou les riverains sont à envisager ;

- il encourage l'accroissement du nombre de

branchements, traite rapidement les nouvelles demandes et met à jour le fichier des abonnés (en lien avec le service comptable).

Pour mener à bien son travail, l'opérateur dispose de personnel formé (voir p. 61, Activité 2.2. : Répartir les rôles pour l'exploitation du futur service) et d'un point d'accueil pour recevoir les usagers, avec une ligne téléphonique dédiée.

ACTIVITÉ 4.4.

Suivre et contrôler la qualité du service

Qu'est-ce que le suivi-contrôle ?

Le suivi-contrôle vise à assurer la qualité, l'équité et la pérennité du service d'un point de vue technique, économique et social. Il répond également au devoir de transparence de tout opérateur en charge de la gestion d'un service public.

Cet enjeu essentiel n'est pas suffisamment pris en compte dans les services d'assainissement par mini-égout, ce qui explique en grande partie leur faible niveau de durabilité.

On distingue deux aspects :

- **le suivi**, qui consiste à mesurer, sur la base d'indicateurs objectifs, la qualité du service ;
- **le contrôle**, qui consiste à vérifier l'atteinte des objectifs fixés pour le service et apporter ou faire apporter les mesures correctives et sanctionner le cas échéant.

Quelles sont les tâches à effectuer et par qui ?

On distingue plusieurs niveaux de suivi et de contrôle, qui sont assurés à des échelles et des temps différents et par des acteurs différents :

- **le suivi-contrôle quotidien par l'opérateur** lui-même à l'aide des indicateurs techniques, financiers et sociaux (cf. activités 4.1, 4.2 et 4.3). A partir de ces indicateurs, l'opérateur peut appliquer des mesures correctives, telles qu'éliminer un bouchon ou changer une canalisation cassée, ou organiser une activité de sensibilisation auprès des usagers ;
- **le suivi-contrôle assuré par les usagers** en rapportant les problèmes à l'opérateur, mais aussi (notamment si celui-ci ne répond pas suffisamment à leurs attentes) directement au maître d'ouvrage ;

– le suivi-contrôle par le maître d'ouvrage pour s'assurer de la qualité du service fourni par l'exploitant et du respect des objectifs fixés par le contrat. Pour ce faire, le maître d'ouvrage sollicite périodiquement de l'exploitant des rapports analysant les aspects techniques, financiers et sociaux du service. Il peut, de manière continue ou périodique, vérifier (ou faire vérifier par un bureau d'études ou un service spécialisé de l'État) les informations transmises. En cas de manquement de l'exploitant, le maître d'ouvrage peut décider de mesures correctives vis-à-vis de son exploitant : sanctions ou révision du contrat par exemple ;

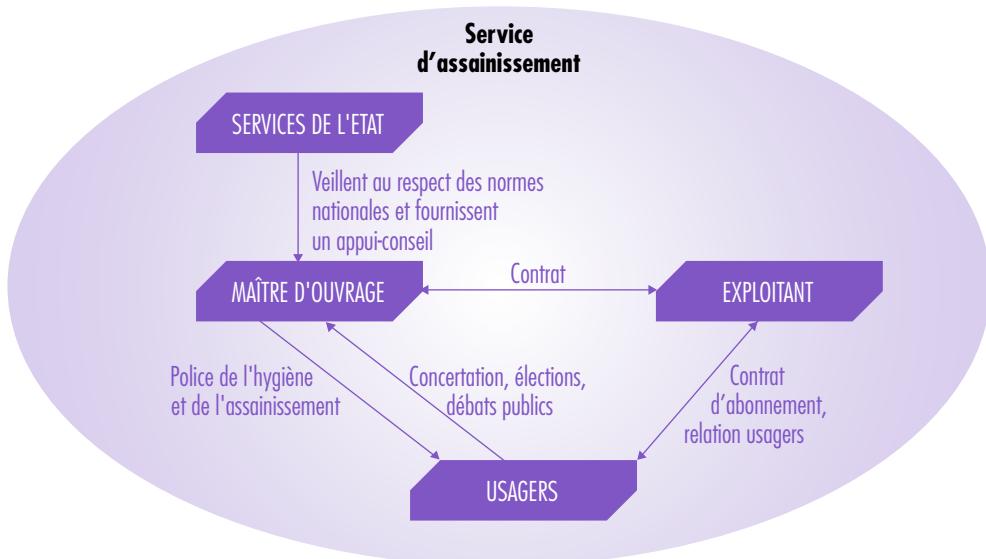
– les services de l'État (par exemple la direction

régionale de l'hydraulique, ou de la santé, ou de l'environnement)¹, qui sont dotés d'équipes de spécialistes et de matériel, ont également un rôle à jouer dans le suivi-contrôle de l'assainissement, ou dans l'appui-conseil. Garants de l'autorité publique et non partie prenante du service, ils sont en position d'arbitrer un conflit qui surviendrait, entre le maître d'ouvrage et l'exploitant par exemple ;

– enfin, les instances de police et de justice ont pouvoir de sanction en cas de non-respect des engagements contractuels et de conflit entre l'opérateur et les usagers ou entre le maître d'ouvrage et l'exploitant.

ILLUSTRATION 25

Le suivi-contrôle du service d'assainissement par les différentes parties prenantes



1 Certains pays, comme le Brésil, disposent d'un organisme public indépendant en charge de la régulation des services d'eau et d'assainissement.

Mise en place d'un cadre de contrôle et de concertation

Un cadre de concertation garantira la transparence sur le fonctionnement du service et la redevabilité des pouvoirs publics et de l'exploitant vis-à-vis des usagers. Les acteurs y exprimeront leurs points de vue, valideront collectivement les résultats du suivi et débattront des mesures correctives, tout en réglant les éventuels conflits.

Afin d'éviter de multiplier les réunions avec les usagers (manque de disponibilité, risque de lassitude), ces réunions de suivi-contrôle seront couplées si possible à celles d'autres services publics comme l'eau, les déchets, l'électricité, etc.

A quel coût et comment le financer ?

L'activité de suivi-contrôle nécessite :

- **des moyens techniques** : matériel de mesure (ordinateur, appareil photo, tests de qualité des eaux), moyen de transport pour les agents chargés de collecter les indicateurs de suivi ;
- **des moyens humains** : un ou plusieurs employés du maître d'ouvrage assurent obligatoirement le suivi-contrôle du service ; les agents de l'exploitant et des services de l'Etat y participent également.

Le suivi a donc un coût, imputé sur le compte d'exploitation et financé par les redevances, ou pris en charge par le budget de fonctionnement de la commune ou du service de l'Etat compétent.

ACTIVITÉ 4.5.

Appuyer l'exploitation du service durant les premières années

Afin de garantir la durabilité d'un système de mini-égout, il est nécessaire d'accompagner l'exploitant et le maître d'ouvrage durant les premières années de mise en service, de répondre à leurs questions, en corrigeant les éventuels défauts constatés dans sa gestion, et en continuant de renforcer ses capacités (par exemple en formant leurs agents afin de répondre à certains besoins identifiés).

Cet appui doit être fourni par des spécialistes maîtrisant les enjeux techniques, financiers, sociaux mais également institutionnels et juridiques des services d'eau et d'assainissement : ce sont les partenaires (ou les prestataires) qui ont fourni l'appui à la maîtrise d'ouvrage ou assuré la maîtrise d'œuvre de conception et de construction lors des phases précédentes. Le coût de ces prestations doit être inclus dans le budget d'investissement.

TABLEAU 19

Quels indicateurs de suivi utiliser et quelles mesures correctives apporter ?

	CONTRÔLER QUOI ?	AVEC QUELS INDICATEURS ?	COMMENT LES COLLECTER ?	A QUELLE FRÉQUENCE LES ANALYSER ?	QUAND TIRER LA SONNETTE D'ALARME ?
SUIVI ET CONTRÔLE FINANCIER	La durabilité financière du service	Evolution du taux de recouvrement	Fichier de suivi des paiements des usagers	Mensuel	Quand les retards sont fréquents et quand le taux d'impayés dépasse les 20 %
		Evolution du bilan d'exploitation	Compte d'exploitation (grand livre)	Semestriel	Quand le bilan d'exploitation est en dessous des objectifs fixés par le plan d'affaires (et avant qu'il ne devienne négatif !)
		Evolution de l'épargne disponible	Compte d'exploitation (grand livre)	Annuel	Quand l'épargne disponible est en dessous des objectifs fixés par le plan d'affaires
SUIVI ET CONTRÔLE TECHNIQUE	La durabilité technique et environnementale du service	Evolution du nombre de bouchons dans le réseau	Cahier d'interventions	Mensuel	Quand leur nombre progresse considérablement sur une partie du réseau
		Evolution du nombre de casses et de fuites dans les canalisations et les regards	Cahier d'interventions	Trimestriel	Quand le nombre progresse considérablement sur une partie du réseau
		Evolution de la qualité des effluents en sortie de station	Tests de qualité des eaux	Semestriel	Quand la qualité de traitement baisse anormalement (en dehors des variations saisonnières acceptables). Et avant que cette qualité ne descende en dessous des objectifs de qualité fixés par le service !

CONTRÔLER QUOI ?	AVEC QUELS INDICATEURS ?	COMMENT LES COLLECTER ?	A QUELLE FRÉQUENCE LES ANALYSER ?	QUAND TIRER LA SONNETTE D'ALARME ?
SUIVI ET CONTRÔLE DE LA SATISFACTION DES USAGERS <i>La bonne appropriation du service par les usagers ou "la durabilité sociale"</i>	Evolution du nombre de plaintes	Cahier d'interventions	Mensuel	Une progression importante du nombre de plaintes est le signe d'un problème technique ou d'un mauvais entretien des équipements domiciliaires par les usagers, voire de dégradations commises sur le réseau
	Délai de traitement des plaintes	Cahier d'interventions	Mensuel	Quand les usagers se plaignent de délais d'intervention trop longs
	Taux de participation aux activités collectives (réunions de sensibilisation et/ou de restitution du suivi et de contrôle)	Fichiers de présence aux réunions	Trimestriel	Quand la présence aux activités de sensibilisation est trop faible pour garantir leur impact Quand les usagers ne sont plus représentés aux réunions de restitution du suivi et de contrôle
	Progression des bonnes/mauvaises pratiques au niveau domiciliaire	Cahier d'interventions et relation usagers au quotidien	Trimestriel	Quand la fréquence des mauvaises pratiques pénalise les usagers et met en danger la qualité du service pour tous
	Evolution du nombre de mauvaises pratiques et dégradations sur le réseau (espace public)	Inspection visuelle du réseau	Mensuel	Cet indicateur technique est également un indicateur de la bonne appropriation du service par les usagers (durabilité sociale)

Bibliographie

- BAKALIAN A., WRIGHT A., OTIS R., NETTO J., 1994, Simplified sewerage: design guidelines, PNUD-WSP
- COLLECTIF, 2010, Maîtrise d'ouvrage locale manuel pratique, Protos
- DESILLE D., LE JALLE C., VALFREY B., TOUBKISS J., 2010, Guide pS-Eau n° 6. Financer la filière assainissement, pS-Eau
- DESILLE D., RANGAMA J., 2013, Concevoir et mettre en œuvre une stratégie de sensibilisation à l'hygiène et de promotion de l'assainissement, pS-Eau
- DESILLE D., FAGGIANELLI D., 2012, Suivi technique et financier et régulation des services d'eau par réseau dans les bourgs et petites villes des pays en développement, pS-Eau
- DEVINE J., KULLMANN C., 2011, Introductory Guide to Sanitation Marketing, WSP
- EALES K., BLACKETT I., SIREGAR R., FEBRIANI E., 2013. Review of Community-Managed Decentralized Wastewater Treatment Systems in Indonesia, WSP
- EVANS B., MARA D., 2011, Sanitation and water supply in low-income countries, Ventus publishing, University of Leeds
- FOLEY S., SOEDJARWO A., POLLARD R., 2000, Case Study. Of the people, by the people, for the people: Community-Based Sewer Systems in Malang, Indonesia, WSP
- FOSTER V., 2001, Condominium water and sanitation system. Costs of implementation of the model. El Alto-Bolivia/Pilot project, WSP
- GABERT J., DESILLE D., LE JALLE C., MONVOIS J., FRENOUX C., GUILLAUME M., 2010, Guide pS-Eau n°4. Choisir des solutions techniques adaptées pour l'eau et l'assainissement, PDM/pS-Eau
- GAYE M, 2011 Guide pratique pour la mise en place de systèmes sociaux alternatifs d'assainissement condominium en milieu urbain et périurbain, ENDA
- GUTERRER B., PANZERBIETER T., RECKERZGULT T., SASSE L, 2008, Decentralised Wastewater Treatment Systems (DEWATS) and Sanitation in Developing Countries: A Practical Guide, BORDA, WEDC
- LE JALLE C., BAERHEL C., NGNIKAM E., DESILLE D., ILY JM., 2010, Guide pS-Eau n° 1. Elaborer une stratégie municipale concertée pour l'eau et l'assainissement, PDM/pS-Eau

LUTHI C., MOREL A., TILLEY E., ULRICH L., Community-Led Urban Environmental Sanitation Planning: CLUES, Complete Guidelines for Decision-Makers with 30 Tools, EAWAG-Sandec, WSSCC, UN-HABITAT

MARA D., SLEIGH A., 2001, PC-Based design of simplified sewers, DFID

MELO J.C., 2008, Sistema condominial: Uma resposta ao desafio da universalização do saneamento, Ministério das Cidades

MELO J.C., 2005, The experience of condominium water and sewerage systems in Brazil. Case studies from Brasilia, Salvador and Parauapebas, WB, BNWP, WSP

OTIS R. J., MARA D., 1985, The design of small bore sewer systems, PNUD-World Bank

REED R., 1995, Sustainable sewerage, Guidelines for community schemes, WEDC

ROGER G., 2010, Guide pS-Eau n° 3. Analyser la demande en eau et en assainissement des usagers et futurs-usagers des services d'eau et d'assainissement dans les villes africaines, PDM-pS-Eau

TOUBKISS J., 2010, Guide pS-Eau n° 5. Gérer les toilettes et les douches publiques, PDM/pS-Eau

TILLEY E., LUTHI C., MOREL A., ZURBRUGG C., SCHERTENLEIB R., 2008, Compendium des systèmes et technologies d'assainissement, EAWAG-Sandec, WSSCC

TREMOLET S., BINDER D., 2010, La régulation des services d'eau et d'assainissement dans les PED, revue de littérature, éclairages et pistes de recherche, AFD, 2010

UNCHS, 1986, The design of shallow sewer systems, UN-Habitat

VINCENT I., 2001, Pratiques recommandées pour l'implantation de projets pilotes d'assainissement condominial, Suez Environnement, Paris

WATSON G. 1995, Good sewers cheap? Agency-Customer interactions in low-cost urban sanitation in Brazil, World Bank

Etudes de cas réalisées en préparation du présent guide

EAA MALI, 2013, Choisir et mettre en œuvre les mini-égouts : étude de cas Mali, pS-Eau

ILY J.M., 2013, Choisir et mettre en œuvre les mini-égouts : étude de cas Sénégal, pS-Eau

ILY J.M., MIRANDA NETO A., 2013, Choisir et mettre en œuvre les mini-égouts : étude de cas Brésil, pS-Eau

NEMA A., 2013, Choisir et mettre en œuvre les mini-égouts : étude de cas Inde, pS-Eau

SALIFU L.Y., 2013, Choisir et mettre en œuvre les mini-égouts : étude de cas Ghana, pS-Eau

Service d'assainissement par mini-égout

Dans quels contextes choisir cette option, comment la mettre en œuvre ?

Pour répondre à la demande des ménages en matière d'assainissement dans les pays en développement, il existe deux grandes familles de systèmes : l'assainissement non-collectif, avec des systèmes individuels construits pour chaque ménage et l'assainissement collectif par égout conventionnel, tel qu'il est développé dans de nombreux centres urbains.

Cependant, ces deux formes d'assainissement montrent parfois leurs limites et des approches alternatives d'assainissement collectif ont vu le jour. Ces options, appelées « assainissement par mini-égout » dans ce guide, se définissent par le fait qu'elles s'affranchissent de certaines contraintes des égouts conventionnels (diamètre des tuyaux et profondeur d'enfouissement réduits, mode de connexion simplifié, etc.) afin d'en réduire le coût d'investissement. Ces systèmes d'assainissement par mini-égout se distinguent également souvent par l'échelle de leur mise en œuvre (un quartier et non une ville entière), par le type de responsabilité et le mode de gestion du système.

Compte tenu de ces caractéristiques, l'assainissement par mini-égout est approprié à des contextes urbains précis. Avant de se lancer dans la mise en place d'un tel système, il convient d'être conscient de la complexité de sa gestion et de s'assurer qu'un ensemble de conditions sont réunies.

Ce guide est fondé sur de nombreuses études de cas menées dans le monde. Il vise à accompagner les maîtres d'ouvrages, les décideurs locaux et leurs partenaires dans le développement de leur service d'assainissement, en leur fournissant des éléments d'aide à la décision et des repères méthodologiques pour l'action. Il aidera ces acteurs à vérifier si l'assainissement par mini-égout est vraiment la solution appropriée dans leur environnement et si cette option est retenue, à coordonner leur projet de manière cohérente et à se doter d'une vision claire des modes de gestion envisageables ainsi que des compétences nécessaires.

www.pseau.org/mini-egouts



Ce guide a été réalisé grâce à un financement du Syndicat interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération parisienne (SIAAP), de l'agence de l'eau Seine Normandie et de l'Agence française de développement (AFD)

