

CHAPITRE XII

CADRE INSTITUTIONNEL DE LA GESTION DES BOUES DE VIDANGE

Magalie Bassan

Objectifs pédagogiques

- Savoir identifier les points clefs à intégrer dans un cadre institutionnel.
- Comprendre les réglementations et contrats permettant d'assurer la fonctionnalité de la filière GBV.
- Comprendre les forces et faiblesses des parties prenantes du cadre institutionnel.
- Avoir une vue générale des schémas institutionnels possibles pour la répartition des responsabilités au sein de la filière GBV.
- Comprendre les principaux avantages et inconvénients des différents schémas institutionnels.

12.1 INTRODUCTION

Pour que la mise en place d'une filière de gestion des boues de vidange réussisse, un cadre institutionnel adapté aux spécificités de chaque contexte est nécessaire (Ingallinella *et al.*, 2002 ; Koné, 2010 ; Lüthi *et al.*, 2011). La filière GBV couvre la vidange, l'évacuation, le traitement et l'utilisation finale ou la mise en dépôt des boues. Cette chaîne de services nécessite un système de gestion efficace, notamment à travers des lois et des stratégies cohérentes, en particulier en ce qui concerne la définition et la mise en application des rôles et responsabilités de chaque intervenant de la filière. Cette approche complète intégrant des niveaux institutionnels divers requiert un engagement fort des autorités (Strauss et Montangero, 2003) et une cohérence avec une politique d'assainissement à court, moyen et long terme qui porte aussi sur les dispositifs d'assainissement des ménages. Le cadre institutionnel GBV nécessite donc un budget dédié ainsi que des stratégies de renforcement de capacité (Strauss et Montangero, 2003 ; AECOM et Sandec/Eawag, 2010).

Le niveau d'attention porté aux aspects organisationnels est aujourd'hui rarement suffisant et l'on constate, malheureusement, que de nombreux projets traitent seulement d'une seule composante de la filière (comme par exemple la mise en place subventionnée de fosses septiques ou la construction d'une station de traitement). Il existe de nombreux projets où les autorités se sont focalisées sur l'infrastructure physique au détriment des composantes organisationnelles et financières, ce qui a conduit à des défaillances dans les filières GBV (Koné, 2010).

Un cadre institutionnel est défini par les lois, contrats et documents réglementaires qui déterminent les relations entre les intervenants de la filière GBV et définissent son organisation dans sa globalité. Ce chapitre met l'accent sur les aspects institutionnels garants de la pérennité de la gestion de la filière, à travers trois parties :

- Facteurs de succès (paragraphe 12.2) ;
- Environnement réglementaire propice (paragraphe 12.3) ;
- Schémas institutionnels (paragraphe 12.4).

Les chapitres 13 et 17 complètent les informations générales fournies dans le présent chapitre. La sélection du modèle institutionnel fait en effet partie du processus de planification et requiert au préalable une évaluation de la situation initiale (chapitres 14 et 15) et l'implication des parties prenantes (chapitre 16).

12.2 FACTEURS DE SUCCÈS

Le choix d'un schéma institutionnel approprié doit se baser sur les spécificités du contexte au plan socio-économique, climatique et environnemental, en tenant compte des infrastructures d'assainissement existantes et des institutions et cadres de planification déjà en place (Ingallinella *et al.*, 2002). Les principaux facteurs de succès à considérer dans la définition d'un cadre institutionnel sont présentés ci-dessous (Klingel, 2001 ; Pybus et Schoeman, 2001 ; Bolomey, 2003 ; Jeuland *et al.*, 2004 ; Moe et Rheingans, 2006 ; Bassan *et al.*, 2015). Ces facteurs peuvent aussi être vus comme des objectifs à atteindre pour les différentes parties prenantes concernées (politiciens, managers, professionnels sur le terrain). Leur mise en œuvre varie selon les contextes : par exemple, l'effort de coordination des entreprises privées sera plus important si celles-ci sont nombreuses et dispersées que si elles sont déjà rassemblées dans une association professionnelle fonctionnelle. Il est judicieux de procéder pas à pas pour atteindre ces objectifs, avec un niveau de réalisation de l'objectif d'autant plus grand que la compétence locale initiale est élevée.

Priorisation de la GBV : Faire de la GBV une priorité politique est le principal facteur de succès d'une filière pérenne et efficace, en particulier via sa traduction à travers les réglementations, ressources financières, incitations et efforts de réorganisation qui en découlent. Si la GBV n'est pas une priorité dans la politique d'assainissement générale des autorités, il sera difficile de développer une gestion des boues de vidange efficace et sans danger au plan sanitaire.

Coordination des parties prenantes : L'identification et la coordination des parties prenantes est essentielle pour, d'une part, bénéficier de leur contribution et, d'autre part, assurer leur implication. Cela peut être réalisé par des réunions ou des ateliers réguliers (notamment avec les municipalités, les services de police, les opérateurs publics, les entreprises privées et les clients). Les mesures incitatives et les moyens de mise en application des règles doivent être clairement définis en amont (par exemple : les amendes encourues ou le besoin de suivi des produits finaux par des laboratoires lors de la valorisation). Des comités et des associations peuvent être créés pour faciliter la communication entre les parties prenantes : organiser des ateliers pour les entreprises de vidange demandera en effet moins de temps et d'efforts si ces dernières sont déjà rassemblées en association professionnelle (chapitre 15). Une stratégie déclinée par étape, avec des objectifs graduels, pourra faciliter l'implication progressive des intervenants. En effet, selon le niveau d'implication et les compétences initiales des interlocuteurs, les comités de suivi peuvent être tout d'abord restreints aux différents départements publics (travaux publics, santé et environnement par exemple), puis être élargis ensuite au secteur privé. Le travail de coordination globale peut être mené par les autorités, tandis que des associations peuvent agir aux différents niveaux de la filière.

Accès à la filière dans toute la zone et pour toute la population : Le système d'assainissement doit répondre aux besoins de l'ensemble de la population et être financièrement abordable pour tout le monde. Il est souhaitable que la vidange et l'évacuation des boues soient accessibles

pour tous types de dispositifs et partout, y compris dans les zones densément peuplées et les quartiers informels. Des enquêtes et des études de terrain sont nécessaires pour évaluer la demande de vidange existante et potentielle (chapitre 14). L'accès général au service GBV nécessite aussi de positionner et dimensionner les stations de traitement des boues de vidange en prenant en compte l'ensemble de la ville (chapitre 17). Une attention doit être apportée à la faisabilité concrète de la filière de réutilisation des produits issus du traitement. L'accès au service GBV étendu à l'ensemble de la population peut être intégré comme l'une des bases de la réglementation, ainsi que l'organisation de sa mise en application par les différents intervenants de la filière.

Durabilité au niveau social, financier et environnemental : Le cadre institutionnel est un élément important de la viabilité financière à long terme (chapitre 13). Les deux autres fonctions essentielles d'un schéma institutionnel sont de garantir 1- la protection environnementale et 2- l'acceptation par tous. Par conséquent, il est intéressant d'y intégrer des dispositions pour éviter les dépotages incontrôlés de boues dans l'environnement et des incitations pour encourager la valorisation. Les stations de transfert constituent une solution lorsque les stations de traitement sont trop éloignées. Certains mécanismes financiers, notamment les subventions, peuvent être mis en place pour faciliter l'accès des vidangeurs à des services de réparation afin, par exemple, d'éviter les déversements intempestifs de boues pendant leur transport. La mise en place de surfaces agricoles autour des stations de traitement qui produisent du compost fait aussi partie du panel de solutions pour faciliter la durabilité, ainsi que les aides financières aux industries utilisant les boues traitées comme combustible. Les comités de coordination et les associations professionnelles peuvent être impliqués dans le suivi de la durabilité.

Sensibilisation et dissémination de l'information : Une communication efficace sur les avantages du système GBV sur la santé publique et l'environnement a un impact positif sur son acceptation par la population. Diffuser l'information à toutes les parties impliquées dans la GBV est important pour générer la demande, la gérer, et pour faciliter l'acceptation du système par tous, élément essentiel de sa viabilité. Les bonnes pratiques doivent être mises en lumière. Sensibiliser la population (par exemple via des visites, des ateliers et des campagnes d'information, voir chapitre 16) peut aider à augmenter sa contribution financière au service. C'est aussi un élément favorisant l'implication des parties prenantes, notamment les entreprises privées et les politiciens. Les ONG, les opérateurs publics et privés et les autorités peuvent être impliqués à différents niveaux dans la sensibilisation.



Figure 12.1 : Réunion de coordination de projet avec l'opérateur public de l'assainissement du Sénégal et des universités et instituts de recherche de cinq pays, à Dakar (photo : Linda Strande).

Développement d'une expertise locale : Les échanges entre les universités locales, les ONG, les centres de recherche et les institutions d'autres pays peuvent contribuer à l'émergence d'une expertise locale. Des cours spécifiques sur la GBV peuvent être intégrés dans les formations locales en assainissement. La formation et les échanges d'information entre les intervenants privés et publics de la filière est aussi un élément favorable à une meilleure compréhension de la filière GBV. Les universités et les autorités peuvent s'impliquer dans la mise en place de nouvelles formations. Créer des associations professionnelles est également un élément intéressant pour faciliter le partage de compétences pratiques et de solutions.

Capacité de suivi et d'optimisation de l'efficacité et de l'efficience de la filière : Le suivi et l'évaluation de l'exploitation-maintenance, de l'équilibre financier et du niveau de satisfaction du client doivent être mis en œuvre par chaque entité impliquée dans la gestion des boues de vidange. Les leçons tirées peuvent être immédiatement capitalisées dans la filière pour en améliorer les performances. Les moyens nécessaires au suivi et à l'optimisation sont discutés au chapitre 11. Les questions de viabilité financière et d'efficience sont traitées au chapitre 13.

Compétence pour l'exploitation-maintenance : L'exploitation-maintenance est une priorité pour l'ensemble des éléments de la filière. Le choix de la technologie de traitement doit correspondre à la capacité d'exploitation-maintenance locale, pour un coût de revient abordable dans le contexte local donné. Les pièces de rechange doivent être rapidement disponibles pour tous les équipements. Il est important que les contrats de sous-traitance pour les services externes d'entretien ne soient conclus qu'avec des prestataires réactifs (par exemple : la réparation d'une pompe qui nécessite l'existence d'un service compétent et réactif). Le chapitre 11 est dédié aux besoins en termes d'exploitation-maintenance au niveau de la station de traitement des boues de vidange. La plupart des points d'attention qu'il mentionne peuvent être appliqués aux autres équipements et infrastructures de la chaîne de services, comme les camions de vidange, les stations de transfert et les centres de valorisation.

Efficacité et flexibilité de l'organisation : Il est souhaitable que le(s) opérateur(s) s'attache(nt) à rester flexible(s) dans leur gestion de la filière, afin qu'elle se développe, s'adapte et prenne en compte des innovations (par exemple en termes de procédures de recouvrement des coûts ou de développements technologiques). Le processus de décision interne doit notamment être rapide et efficace. Développer des solutions étape par étape est une philosophie qui peut être utile à tous les intervenants, à tous les niveaux de la filière. Par exemple, une station de traitement traitant de faibles volumes de boues digérées doit pouvoir être modifiée pour accepter des boues de toilettes publiques, si des toilettes publiques se développent : les boues doivent alors pouvoir être mélangées, bénéficier d'un temps de séjour plus long, voire d'un nouveau type de traitement pour générer de nouveaux produits valorisables (par exemple du compost). Dans une situation comme celle-là, les opérateurs de vidange aussi doivent pouvoir adapter leur offre à la nouvelle demande : ce sont les partenariats public-privé qui offrent souvent le plus de flexibilité dans les systèmes GBV.

Capacité de gestion financière : Une bonne gestion financière est nécessaire pour chaque entité en charge d'un élément de la filière, ce qui implique l'existence d'un *business plan* adapté (chapitre 13). Les réunions entre les parties prenantes et les autorités se doivent de traiter des questions de prix, de tarifs et de possibilités de financement.

Transparence : L'organisation du système GBV gagnera à être transparente, afin de renforcer la confiance entre les parties prenantes, y compris avec les utilisateurs du service. Une coordination basée sur des réunions et des comités rassemblant les parties prenantes est un bon moyen pour faciliter la transparence et communiquer avec les clients.

Marketing des produits issus du traitement et relations clients : Les relations clients intégreront utilement le marketing des produits et des services, au niveau de la vidange et de l'évacuation des boues, mais aussi pour les produits finaux qui peuvent être réutilisés. Les clients doivent être en mesure de contacter facilement les entités en charge et recevoir une information positive sur les bénéfices de la valorisation, la qualité des produits finaux et les bonnes pratiques pour leur utilisation. L'importance de relier le traitement des boues à la demande locale en produits traités est soulignée au chapitre 10.

Capacité de gestion foncière : Il est important que la planification sur le long terme puisse sécuriser des terrains pour les projets actuels et futurs. Pour ce faire, l'implication des autorités en charge des questions foncières ainsi que les populations voisines des futures stations de traitement des boues de vidange (chapitre 17) dès le démarrage du projet est un important facteur de succès.



Figure 12.2 : Curage des boues de lits de séchage pour réutilisation en agriculture, Dakar, Sénégal (photo : Linda Strande).

12.3 ENVIRONNEMENT RÉGLEMENTAIRE PROPICE

Une implication des autorités au niveau national est requise pour la définition, la validation et la diffusion des cadres politiques, stratégiques, législatifs et normatifs qui permettront de préciser le rôle de chaque partie prenante, les niveaux de qualité à atteindre, les procédures à suivre et les amendes encourues (Hecht, 2004). Il est important que les intervenants du secteur privé soient pris en compte pour la définition de la réglementation, car ils sont susceptibles d'offrir les services à des coûts de revient compétitifs, contribuant à combler le fossé qui peut exister entre la demande au niveau des clients et la capacité des autorités à y faire face. Les paragraphes qui suivent présentent les points d'attention pour l'élaboration des textes réglementaires en relation avec les objectifs présentés dans le paragraphe 12.2, dans l'optique de développement progressif des textes selon l'évolution du niveau d'expérience local (étude de cas 12.1).

Santé publique et environnement : Il est important que les mesures pour la protection des risques liés à la GBV au niveau de la santé publique et de l'environnement soient clairement intégrées dans la réglementation. Cela prend en compte le stockage, le transport et le traitement des boues de vidange, les équipements individuels de protection des travailleurs en contact avec les boues et les mesures pour éviter les dépotages directs dans l'environnement (figure 12.3).



Figure 12.3 : Dépotage illégal de boues de vidange directement dans l'environnement, Yaoundé, Cameroun (photo : Linda Strande).

Stratégie générale d'assainissement : Avoir une approche intégrée implique une stratégie d'assainissement générale, qui inclut la filière GBV mais aussi la gestion des eaux usées. Elle doit englober la thématique des dispositifs d'assainissement domestiques et porter sur l'accès à long terme des ménages à l'assainissement.

Approche à l'échelle de la ville : Les plans stratégiques pour la gestion des boues de vidange doivent concerner l'ensemble de la ville et définir des stratégies de mise en œuvre par zone, en prenant en compte l'évolution urbanistique de la ville (Strauss et Montangero, 2003), sur la base notamment de l'utilisation des terrains, des caractéristiques de la population et du type d'habitat.

Une filière GBV complète : La réglementation est nécessaire pour la bonne gestion de chaque étape de la chaîne de services : le dispositif d'assainissement domestique, la vidange et l'évacuation, le traitement et la valorisation ou la mise en dépôt des boues.

Mise en application : La mise en application de la réglementation a lieu aux niveaux national, régional et municipal à travers des décrets, décisions, spécifications techniques et recommandations, précisant les règles et les sanctions pour les aspects suivants :

- Autorisation d'activité pour chaque étape de la filière, précision des rôles et obligations attachés à l'activité ainsi que des processus de surveillance et de sanction ;

- Spécifications techniques pour la conception et la construction des dispositifs d'assainissement domestiques et autres infrastructures de traitement ;
- Voies praticables et règles de circulation pour la vidange et le transport des boues ;
- Sites autorisés pour le traitement et la mise en dépôt ;
- Conditions d'accès et de déversement dans les sites de traitement, de valorisation et de mise en dépôt (par exemple heures d'ouverture et tarifs) ;
- Exigences minimales pour les services et les produits ;
- Résultats souhaités des mesures de surveillance.

Des mesures incitatives et de contrôle de la mise en application de la réglementation sont nécessaires à chaque étape (AECOM et Sandec/Eawag, 2010 ; figure 12.4).



Figure 12.4 : Personne responsable du contrôle des dépotages sauvages de boues, Dakar, Sénégal (photo : Linda Strande).

Permis et licences : La définition du rôle de chacun dans la filière doit être inscrite dans les documents officiels. Les moyens humains et matériels doivent être alloués non seulement pour réaliser les activités, mais aussi pour mettre en application les règles et renouveler périodiquement les documents officiels. Les procédures administratives pour la délivrance des documents doivent être clairement communiquées.

Coordination : La coordination et l'évaluation de la filière GBV dans son ensemble nécessitent également la mise en place de mécanismes financiers et organisationnels (AECOM et Sandec/Eawag, 2010). Les flux d'information entre les parties prenantes de la filière doivent être clairement définis dans les documents stratégiques et réglementaires, tout comme le type de données requises pour le suivi-évaluation de la filière.

Étude de cas 12.1 : Cadre institutionnel et réglementaire en Malaisie.

(Adapté de AECOM et Sandec/Eawag, 2010).

La Malaisie est un exemple d'engagement des autorités publiques dans l'amélioration de l'assainissement et de la gestion des boues de vidange. Ce pays a en effet su développer un système GBV efficace demandant des changements institutionnels importants, en appui à une vision forte des solutions souhaitées pour l'assainissement du pays.

La compagnie *Indah Water Consortium* (IWK) a été créée en 1993 pour prendre en charge la fourniture des services d'assainissement au niveau du pays, y compris pour les boues de vidange. Le champ d'action d'IWK comprend la construction des infrastructures, le développement des services de vidange et de transport ainsi que la mise en place d'un planning de vidange à intervalle régulier et l'application de redevances d'assainissement. En 2000, IWK a été intégrée au sein du ministère des Finances pour faciliter son contrôle financier et son appui budgétaire. Par ailleurs, la loi sur les services d'assainissement (*Sewerage Service Act*) a été mise en place pour fixer les conditions de construction et d'exploitation-maintenance des infrastructures de traitement, des fosses septiques ainsi que des services de vidange et d'évacuation, qui sont conjointement réalisés par IWK et des entreprises privées.

En 2008, un nouvel établissement public a été mis en place par le ministère de l'Énergie. Dénommé SPAN (*Suruhanjaya Perkhidmatan Air Negara*), il est en charge de la définition des stratégies d'assainissement et de la réglementation concernant les infrastructures d'eau et d'assainissement. IWK dépend donc des stratégies élaborées par SPAN, mais aussi des objectifs de qualité définis par le ministère de la Nature et de l'Environnement pour les rejets en milieu naturel. Des comités spécifiques avec la compétence pour définir les tarifs de l'assainissement, les aides budgétaires et les taxes sont mis en place pour contrôler les finances et la transparence. La même année, la loi sur les services liés à l'eau (*Water Service Industry Act*) a également autorisé le gouvernement fédéral à collaborer avec les compagnies d'eau et d'assainissement pour renforcer la politique nationale de gestion intégrée des ressources en eau. Cette loi a pour but d'améliorer l'efficacité des industries du secteur de l'eau et d'appuyer la dissémination et le partage des bonnes pratiques à travers le pays.

Une telle organisation institutionnelle va dans le sens des facteurs de succès présentés au paragraphe 12.2 : la gestion des boues est en effet consolidée par des réglementations spécifiques et considérée au sein des politiques de gestion intégrée de la ressource en eau. À cela s'ajoute une collaboration avec les universités nationales pour permettre le développement d'une expertise forte basée sur la formation et la recherche. Par ailleurs, la publication de plusieurs plaquettes et articles de presse a contribué à la sensibilisation du public.

Cette restructuration du cadre institutionnel et réglementaire ces 10 dernières années a contribué à augmenter le taux de ménages raccordés au réseau d'égouts, qui passe de 5 % en 1993 à 73 % en 2005, les 27 % restant bénéficiant de la vidange programmée de leurs boues.

12.4 SCHÉMAS INSTITUTIONNELS**12.4.1 Vue générale de l'organisation de la filière**

Parmi les principales causes de défaillance des filières GBV, se trouvent la distribution floue et le chevauchement des responsabilités, ainsi que le manque de mesures incitatives pour une gestion efficace. Cette situation se retrouve fréquemment quand le cadre institutionnel est incomplet, ce qui engendre une défaillance dans la chaîne de responsabilités et des désaccords entre les parties. Les éléments de la filière étant interdépendants, chacun en influence un autre, rendant essentielle la définition claire des rôles et des responsabilités de tous. Les entités en charge de la vidange et de l'évacuation des boues doivent par exemple pouvoir participer à la conception

du dépotage des boues de la station de traitement. À leur tour, les gestionnaires de la station de traitement doivent coordonner leurs activités avec les entités en charge de l'utilisation finale des produits issus du traitement, en valorisation ou en mise en décharge. La coordination des liens entre chaque étape de la filière apparaît ainsi comme l'une des clefs pour la réussite du système GBV, ce qui représente souvent une différence avec le système égouts-station pour lequel une seule entité en charge de l'exploitation est nécessaire.

La figure 12.5 montre qu'il existe plusieurs manières d'organiser un système GBV, chaque bloc représentant une entité de la filière. Les filières impliquant de nombreuses entités seront plus complexes, quelle que soit la nature de ces entités. À l'inverse, les filières entièrement exploitées par une même entité pourraient être moins flexibles et nécessiter des efforts de management plus grands. Le choix d'un schéma institutionnel adapté à la situation locale apparaît donc crucial. Le schéma choisi peut aussi évoluer petit à petit, sous l'effet de la demande. Les rôles attendus pour chaque entité peuvent être assurés aussi bien par le secteur public que par le secteur privé.

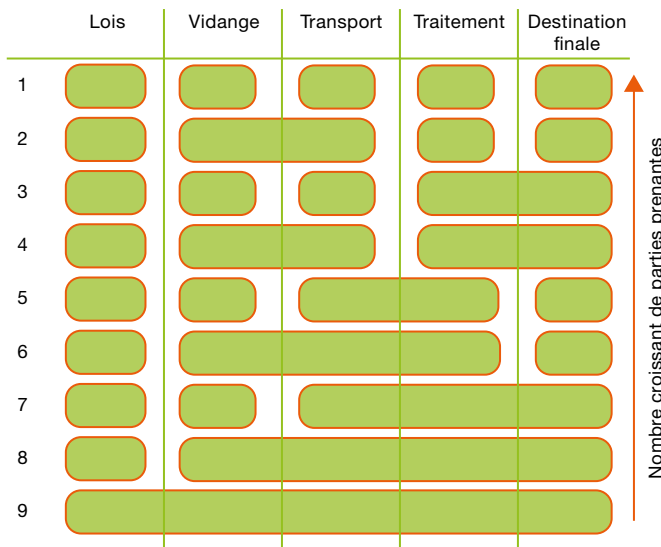


Figure 12.5 : Schémas organisationnels différents pour la répartition des responsabilités entre parties prenantes (un bloc représente une entité).

Chaque modèle présente des avantages et des inconvénients :

Schéma 1 : Chaque étape de la filière est assurée par une entité différente. Cela permet une grande flexibilité, mais la mise en application des règles, le suivi et la coordination peuvent s'avérer difficiles et engendrer des tensions entre les parties. La dissociation entre vidange et évacuation est favorable à la création d'emplois, mais aussi susceptible d'ajouter un besoin en organisation et en infrastructure pour transférer les boues à la station, une fois leur extraction des fosses réalisée.

Schéma 2 : La vidange et l'évacuation sont réalisées par une entité unique, mais le traitement reste exploité par une autre. Ce modèle est intéressant quand les services de vidange par camion sont déjà en place, car il simplifie l'organisation du transport des boues à la station ainsi que les flux financiers. Néanmoins, l'organisation du dépotage dans la station pourrait s'avérer difficile,

ainsi que le contrôle qualitatif et quantitatif des charges entrantes. D'autre part, ce schéma devra être complété par d'autres solutions pour la desserte de la population des quartiers denses et peu accessibles par les camions.

Schéma 3 : Avec une même entité en charge du traitement et de la valorisation, la valeur ajoutée de la réutilisation des produits finaux peut ici être utilisée pour optimiser le financement de l'exploitation de la station de traitement, avec de surcroît une économie d'échelle sur la gestion financière des deux activités et une meilleure gestion de la qualité des produits issus du traitement. Néanmoins, les procédures de dépotage des boues dans la station peuvent ne pas être optimales dans ce modèle.

Schéma 4 : Une même entité est en charge de la vidange et du transport des boues, tandis qu'une autre s'occupe du traitement et de la valorisation. Les deux opérateurs peuvent développer des compétences spécifiques pour leurs activités. Comme pour les 3 schémas précédents, les procédures de dépotage des boues dans la station peuvent ne pas être optimales. Néanmoins, tout comme pour le modèle 3, l'étape de traitement peut être mieux adaptée au besoin de la valorisation.

Schéma 5 : Il permet la création d'emplois dans les communautés, ainsi que le développement de procédés industriels et la meilleure utilisation des produits finaux. Ce système est intéressant dans les zones densément peuplées où les camions circulent difficilement. Le dépotage des boues à la station de traitement peut y être optimisé, et le contrôle de la qualité des boues à traiter y est facilité. Néanmoins, l'organisation du transfert des boues entre les étapes vidange et transport demeure complexe. Il est aussi important dans ce modèle de bien préciser les conditions de fourniture en boues de l'entité en charge de la valorisation.

Schéma 6 : La gestion des services de vidange et de transport avec le service de traitement demande une capacité forte de management. Ce modèle présente l'avantage de faciliter la gestion du service depuis l'utilisateur au niveau domestique jusqu'à la station, réduisant les risques de dépotage non-autorisé. Néanmoins, les flux financiers avec l'étape d'utilisation finale peuvent demeurer non-optimaux.

Schéma 7 : De la même manière que pour les schémas 1, 3 et 5, ce modèle correspond aux situations avec des stations de transfert, avec un niveau de responsabilités particulier pour la gestion de ces stations. Il est intéressant pour la création d'emplois locaux et pour la gestion des boues de vidange dans les zones densément peuplées. Avec ce modèle, la chaîne de services est plus complexe, mais la valorisation est plus facile à organiser, étant donné que le faible nombre d'entités en jeu limite les transferts.

Schéma 8 : N'avoir qu'une seule entité en charge de l'ensemble de la filière est susceptible de faciliter la coordination et l'optimisation de chaque étape de la chaîne de services. Ce schéma nécessite par contre des compétences managériales très développées ainsi que des ressources financières.

Schéma 9 : La faiblesse de ce modèle réside dans son manque de transparence, ce qui en fait un modèle non-recommandable. Il est en effet préférable que les règles, tout comme leur mise en application, soient établies par les autorités indépendamment des intérêts des entreprises.

12.4.2 Répartition des rôles entre les acteurs de la filière

Le choix du schéma adapté dépend des caractéristiques des parties prenantes locales. Une petite entreprise privée n'a en effet souvent pas les moyens de gérer l'ensemble de la filière comme décrit dans le modèle 8. Il est donc important de comprendre les caractéristiques de chaque entité (chapitre 15) avant de définir le mode d'organisation.

Dans la plupart des modèles en place, des entités différentes sont associées pour fournir les services de la filière GBV (par exemple : le service d'assainissement, les services municipaux, le département militaire, les entrepreneurs privés, les groupes d'intérêt économiques - GIE - ; Koné, 2010). Le tableau 12.1 résume les responsabilités possibles pour ces entités, qui peuvent prendre en charge une ou plusieurs activités de la filière (Koanda, 2006).

Tableau 12.1 : Implication possible dans l'organisation du secteur des boues de vidange de différentes entités et à différents niveaux.

ENTITÉS	LOIS	COORDINATION	VIDANGE ET TRANSPORT	TRAITEMENT	VALORISATION	MISE EN APPLICATION	FORMATION ET COMMUNICATION	SUIVI
Ministères	•	•				•	•	•
Opérateurs publics nationaux ou municipaux		•	•	•	•	•	•	•
Police						•		
Entreprises privées			•	•	•			
Associations ¹ / OC ²		•			•	•	•	
ONG							•	•

¹ Associations = groupements de personnes physiques ou morales organisées autour d'objectifs donnés.

² OC = organisations communautaires, pour la fourniture de services à la communauté.

La répartition des responsabilités entre les parties prenantes de la filière GBV se basera de préférence sur leurs forces et faiblesses intrinsèques (tableau 12.2). Leur montée progressive en compétences peut être facilitée par le renforcement des capacités et l'évolution de l'organisation générale.

La police, les agences environnementales et les ONG ne sont pas représentées dans le tableau 12.2, elles sont en effet considérées uniquement comme responsables de la mise en application des règles et du renforcement de capacité. Les entités en charge de la mise en application des règles et du suivi qualité devront être bien reconnues et impartiales. Les autorités nationales ou municipales sont normalement impliquées dans la supervision des lois, spécifications techniques et recommandations (AECOM et Sandec/Eawag, 2010). Les associations de consommateurs peuvent être utiles pour les discussions sur les tarifs, les niveaux de services et le suivi qualité (Klingel, 2001).

Tableau 12.2 : Avantages, inconvénients et besoins des parties prenantes potentielles.

ENTITÉS	AVANTAGES	INCONVÉNIENTS	BESOINS
Ministères, opérateurs publics nationaux ou municipaux	<ul style="list-style-type: none"> • Subventions disponibles. • Mise en application des règles aisée. • Possibilité de gestion de technologies complexes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dépendance aux changements politiques. • Possible niveau de priorité bas parmi les autres activités des autorités. • Temps passé important dans les procédures internes. • Peu de flexibilité. 	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de capacité. • Autonomie dans l'organisation (autorités au niveau national). • Restructuration basée sur l'exploitation-maintenance.
Entreprises privées	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilité du service fourni. • Tournées vers la demande du marché. • Réactivité pour l'exploitation-maintenance. • Contact facile avec les clients. • Création d'emplois locaux. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible niveau d'application des règles. • Faible niveau de reconnaissance. • Faible capacité de gestion. • Coordination complexe. • Accès aux subventions difficile. • Compétences techniques parfois basses. 	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement de capacité. • Diminution des taxations si fourniture d'un service public. • Licences et contrats.
Organisations communautaires, associations	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilité du service fourni. • Création d'emplois locaux. • Implication des populations locales. • Possibilité de sensibilisation des populations. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordination complexe. • Niveau de tarifs très divers entre les différentes OC et les zones d'intervention. • Faible niveau de responsabilités. • Faible capacité de gestion. • Peu de continuité dans les ressources humaines. • Difficulté à desservir des clients hors des zones de gestion communautaires. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comités de coordination. • Renforcement de capacité. • Technologies simples. • Responsabilisation.

Les avantages et inconvénients relatifs à l'implication des entités pour chaque étape de la filière, ainsi que les spécifications contractuelles qui y sont liées, sont approfondies dans les paragraphes suivants. La définition du schéma institutionnel et l'engagement des parties prennent place plus en amont dans le processus (chapitre 16).

12.4.3 Dispositions institutionnelles pour la vidange et le transport

La vidange et l'évacuation des boues constitue la première étape de la filière GBV. Toute intervention sur la GBV implique de consulter les entités en charge de ce service pour assurer leur implication et renforcer ainsi la bonne coordination et la performance. Ne pas les consulter entraîne un risque d'échec du projet (étude de cas 12.2).

Étude de cas 12.2 : Une station de traitement des boues de vidange construite sans avoir impliqué les opérateurs de vidange.

À Bamako, au Mali, une station de traitement des boues de vidange a été mise en œuvre sans aucune implication des opérateurs de vidange et sans suffisamment de considération donnée à la localisation du site. La station a été construite trop loin de la ville, ne permettant pas aux vidangeurs d'y aller pour des questions de coût de transport. Cette station n'a jamais été utilisée et est aujourd'hui abandonnée.

Plusieurs types d'entités peuvent être en charge du service de vidange et d'évacuation des boues, qu'il y ait ou pas de station de transfert. Le service peut être assuré par des opérateurs publics, de niveau national ou municipal, et par des entreprises privées (schémas 2 et 4 de la figure 12.5). Le service de traitement peut aussi leur être confié (schémas 6 et 8 de la figure 12.5). Les organisations communautaires ont habituellement une capacité de management plus faible et sont plus efficaces, au niveau de la vidange seulement et au niveau local. Les avantages et inconvénients de ces 3 types de structures sont décrits ci-dessous :

Opérateurs publics, nationaux ou municipaux : Les services techniques nationaux ou municipaux (comme les services de la voirie et de l'équipement, les services de la propreté urbaine ou de l'environnement) peuvent être en charge des services de vidange et d'évacuation des boues de vidange, y compris à petite échelle. C'est par exemple le cas à Addis Abeba, Éthiopie, où le Service d'assainissement (*Sewerage Authority*) assure des vidanges et l'évacuation de boues à faible coût, bénéficiant de subventions de la part de l'État, ce qui ne serait pas possible avec des entreprises privées (Kebbede, 2004). Cette solution permet aussi d'éviter les difficultés avec la police qui aura tendance à mieux respecter les droits d'un camion public que ceux d'un camion privé. On constate par contre que les opérateurs publics manquent souvent de ressources humaines et d'équipement, ce qui rend par conséquent le niveau de service rendu médiocre (Strauss et Montangero, 2003 ; Koanda 2006 ; AECOM et Sandec/Eawag, 2010).

Entreprises privées : Les entreprises privées montrent plus de flexibilité et peuvent combiner leur activité de vidange avec d'autres prestations de service pour augmenter leur compétitivité (par exemple le ramassage des déchets solides, la construction, etc.). Elles créent de l'emploi local et peuvent s'adapter rapidement à la demande du marché (PS-Eau & Hydroconseil-Mauritanie, 2002 ; Blunier, 2004 ; Hecht, 2004 ; Jeuland *et al.*, 2004 ; Koanda, 2006). Néanmoins, la recherche de rentabilité peut conduire - quand la concurrence est faible - à des services de mauvaise qualité et des prix élevés (Jeuland *et al.*, 2004). Les opérateurs privés ont souvent une faible viabilité financière, ainsi qu'une mauvaise réputation auprès des autorités et de la population (Klingel, 2001 ; Bassan *et al.*, 2013). En Afrique, les entreprises de vidange se sont parfois regroupées en associations professionnelles légalement reconnues, ce qui facilite le dialogue avec les autorités et la possibilité d'adoption de mesures incitatives comme l'exemption de taxes.

Ces associations, qui existent notamment au Sénégal, Burkina Faso, Mali et Ouganda, offrent aussi l'avantage de pouvoir négocier des contrats importants qui ne pourraient pas être portés par une entreprise seule (Bolomey, 2003 ; Blunier, 2004 ; Mbéguéré *et al.*, 2010 ; Bassan *et al.*, 2013). Elles contribuent à la reconnaissance des petites entités, facilitant ainsi la formalisation du secteur, l'application des règles et la transparence. Elles méritent à ce titre d'être encouragées. L'autorité publique peut alors avoir un rôle à jouer dans l'organisation des licences pour l'activité de vidange et la circulation des camions.

Associations et organisations communautaires : Les organisations communautaires peuvent s'occuper de l'opération de vidange des fosses et de l'activité de transfert, y compris la gestion des stations de transfert. Les avantages potentiels sont la création d'emplois locaux et la sensibilisation des clients à la maintenance de leurs dispositifs d'assainissement domestiques, la population locale étant en effet impliquée dans les organisations communautaires. Ceci nécessite des dispositions contractuelles avec les autorités pour définir leurs rôles, les niveaux de services fournis et le cahier des charges du suivi de l'activité.



Figure 12.6 : Camions de vidange privés dépotant des boues de vidange dans une station appartenant à une municipalité, Kampala, Ouganda (photo : Linda Strande).

Vidange sur demande et vidange programmée

La responsabilité de la vidange des boues des fosses septiques ou des fosses simples peut être attribuée à l'utilisateur des toilettes ou bien au vidangeur (Klingel, 2001 ; AECOM et Sandec/Eawag, 2010), ce qu'illustre l'étude de cas 12.3.

La vidange sur demande est un système simple pour l'opérateur de vidange, qui n'a pas alors à produire d'efforts particuliers de gestion de la clientèle. Il laisse la responsabilité de la fréquence de vidange à l'utilisateur, qui pourra alors avoir tendance à ne solliciter le vidangeur qu'une fois sa fosse pleine, voire quand elle déborde. Dans ce cas de figure, des campagnes d'information seront par conséquent utiles pour sensibiliser les utilisateurs à la maintenance de leur dispositif d'assainissement et à l'importance d'effectuer des vidanges régulières. Le système de vidange sur demande est commun lorsque l'opérateur n'a pas les moyens d'entretenir une base de données des clients. Il présente l'inconvénient d'un manque de traçabilité des boues et donc un risque accru de dépotages illégaux. Il est par contre plus flexible et permet à plusieurs compagnies d'assurer le service de vidange et d'évacuation des boues.

L'opérateur de vidange peut se voir transférer la responsabilité de la vidange en signant un contrat avec l'utilisateur, avec des fréquences de vidange fixes (ce qui n'empêche pas la vidange sur

demande d'être possible lorsqu'un dispositif est plein). Cette situation implique une capacité d'organisation et de management réelle de la part de l'opérateur pour pouvoir desservir tout type de client. Typiquement, la fréquence de vidange sera programmée à intervalles fixes (AECOM et Sandec/Eawag, 2010). Un système de paiement régulier est alors possible et présente l'avantage de fournir à l'opérateur des revenus lissés et non pas par à-coups, comme avec le système de vidange sur demande. Les dépotages sauvages sont alors plus facilement contrôlables. Ce type d'organisation présente néanmoins une flexibilité limitée. Sa réalisation dépend des moyens mis en place pour garantir le paiement par les clients (pour les services d'eau potable par exemple, si la facture n'est pas payée l'eau peut être coupée).

Étude de cas 12.3 : Organisation de la filière en Malaisie.

Avec la loi sur les services d'assainissement (*Sewerage Service Act*), la vidange et l'évacuation des boues en Malaisie a été entièrement prise en main par IWK (*Indah Water Konsortium*) qui a mis en place une base de données pour programmer les vidanges par zone géographique. Les clients étaient contactés par IWK avant l'intervention et étaient facturés sur un mode semestriel. Ce mode d'organisation a été diffusé par communiqués dans les médias.

La loi sur les services liés à l'eau (*Water Service Industry Act*) de 2008 a transféré la responsabilité de la vidange aux utilisateurs des dispositifs d'assainissement domestiques, qui ont dû reprendre en main l'organisation de leurs vidanges, faute de quoi ils risquaient une amende. Les entreprises privées fournissent aussi les services de vidange. Cette nouvelle organisation est plus flexible, bien que sa mise en application soit complexe. Des campagnes de sensibilisation ont été réalisées pour renforcer l'implication des utilisateurs et développer la prise de conscience sur l'importance de vidanger fréquemment.

Par ailleurs, une stratégie par étape a été mise en place pour moderniser les stations de traitement malaisiennes. Les stations d'épuration des eaux ont tout d'abord été réhabilitées et adaptées pour recevoir des boues de vidange. Ensuite, des technologies de traitement simples ont été préconisées. Enfin, ce sont des technologies modernes qui ont été mises en œuvre dans les grandes villes. Aujourd'hui en Malaisie, les boues sont traitées en fonction des possibilités de valorisation alentour.

Cet exemple montre qu'il est possible de mettre en œuvre une approche progressive pour développer une organisation de la filière GBV bien coordonnée. De manière générale, chaque schéma institutionnel présente des avantages et des inconvénients. Dans tous les cas, la bonne coordination et la pérennité de l'organisation de la filière requièrent une bonne communication avec la population et entre les parties prenantes. Toutes les étapes de la filière demandent à être prises en compte. La Malaisie a réalisé de grands progrès en gestion des boues de vidange, mais le système reste très subventionné et le challenge aujourd'hui réside dans l'acceptation par la population d'un tarif réaliste et non subventionné pour le service de vidange et de transport.

12.4.4 Dispositions institutionnelles pour le traitement

Les stations de traitement des boues de vidange sont des infrastructures techniques importantes qui requièrent du personnel formé pour leur management, l'exploitation-maintenance et le suivi (chapitre 11). Tous les types de technologies nécessitent une gestion qualifiée réalisée par une entité efficace et bien organisée (Strauss et Montangero, 2003). C'est la raison pour laquelle ce n'est pas recommandé pour les organisations communautaires, qui possèdent rarement le niveau technique et organisationnel nécessaire.

Par contre, des opérateurs publics (nationaux ou municipaux) ou privés peuvent prendre en charge le traitement, de manière isolée (schéma 1 et 2 de la figure 12.5) ou en combinaison avec d'autres activités comme la vidange et le transport des boues ou la gestion des produits finaux (schémas 3 à 8). Dans chaque cas, les liens contractuels, la gestion financière, la communication et le suivi des activités demandent à être précisés clairement. Il est préférable que le suivi de la qualité des produits finaux soit réalisé par un laboratoire indépendant, notamment dans le cas où l'exploitant est privé. La mention des protocoles de prélèvement (fréquence, modalités d'accès aux points de prélèvements) est utile dans les contrats. L'entité en charge de l'exploitation du traitement peut être propriétaire des infrastructures ou agir dans le cadre d'un partenariat public-privé. Différentes possibilités d'organisation existent :

Gestion directe par un opérateur public, national ou municipal : L'opérateur public est propriétaire et exploitant de la station de traitement. Ce dispositif présente l'avantage de faciliter l'application des objectifs de rejet et offre également la possibilité de bénéficier de subventions pour les activités d'exploitation-maintenance, qui sont généralement difficiles à financer entièrement de manière directe. Il nécessite de la part de l'opérateur public d'être suffisamment autonome et dégagé des éventuelles procédures longues et complexes, qui pénaliseraient l'activité d'exploitation (Bassan *et al.*, 2013). Ce modèle peut donner lieu à un contrat formel avec les autorités pour préciser clairement les responsabilités de chacun.

Gestion directe par une entreprise privée : Dans ce cas de figure, la station de traitement est la propriété d'une entreprise privée qui l'exploite. Des cas de gestion directe privée existent au Bénin, au Mali et au Gabon ; ils démontrent qu'un résultat opérationnel et compétitif peut être atteint dans une dynamique commerciale. Les faiblesses potentielles peuvent être un niveau technique et managérial bas ainsi que la difficulté pour accéder à des subventions (Jeuland *et al.*, 2004). Des licences ou des contrats peuvent être mis en place avec les autorités pour fixer un niveau de qualité et définir le plan de suivi des activités. Cette solution a plus de potentiel quand un gain financier peut être escompté par la valorisation des produits issus du traitement.

Délégation de service à une entreprise privée : L'un des avantages de cette formule est de pouvoir choisir l'exploitant de la station de traitement sur la base de sa capacité technique et opérationnelle. Dans ce cas de figure, les contrats avec le propriétaire de la station préciseront le cahier des charges pour l'exploitation-maintenance. Pour une infrastructure de traitement publique, mettre en place une licence d'exploitation pour l'opérateur est aussi une possibilité.



Figure 12.7 : Réunion entre les autorités municipales en charge de la gestion des boues, des instituts de recherche et des partenaires financiers à Bac Ninh, Vietnam (photo : Linda Strande).

12.4.5 Dispositions institutionnelles pour l'utilisation finale ou la mise en décharge

Il est intéressant que le cadre institutionnel puisse soutenir les modèles économiques sur l'intégralité de la filière, étape d'utilisation finale ou de mise en dépôt comprise. L'atteinte de la qualité requise pour les produits issus du traitement doit donc être garantie, ainsi que leur utilisation finale sans danger (chapitre 10). De manière similaire à l'étape de traitement, la valorisation des produits finaux peut nécessiter un niveau d'exploitation-maintenance élevé, selon la technologie utilisée (chapitre 5). Ces produits doivent non seulement avoir subi un traitement, mais aussi apporter une valeur ajoutée sur le marché, ce qui nécessite une étude de marché, un marketing adapté et la fourniture du niveau de service souhaité (Klingel, 2001). Une approche multibarrière doit être mise en place pour la protection des ouvriers, des clients et des utilisateurs finaux contre les risques liés aux germes pathogènes.

Deux modes de gestion sont possibles : directe ou en délégation. La délégation correspond à des infrastructures et des équipements de propriété publique mais exploités par une autre entité, sur la base d'une licence définissant le cahier des charges de l'activité, les objectifs de qualité et le plan de suivi. Les avantages et inconvénients sont similaires à ceux présentés dans le paragraphe 12.4.4. Trois types d'entités peuvent être en charge de cette étape :

Opérateurs publics, nationaux ou municipaux : Les opérateurs publics peuvent gérer des procédés complexes et fournir des produits finaux directement aux clients. Lorsque des opérateurs publics nationaux ou municipaux sont en charge de l'usine de valorisation, ils le sont aussi souvent pour la partie traitement, de manière directe ou via délégation de service.

Entreprises privées : On trouve partout de petites entreprises privées impliquées dans la valorisation des produits à partir de déchets ou de produits traités (Jeuland *et al.*, 2004). Elles bénéficient du dynamisme entrepreneurial, ce qui constitue un point fort significatif. Le renforcement de capacité et la bonne coordination sont souvent utiles pour assurer une bonne exploitation-maintenance de la production (Bolomey, 2003). Un contrat formel est bienvenu pour définir les termes de l'activité, les prix et le niveau de qualité souhaité pour les produits à transformer et à mettre sur le marché.

Associations et organisations communautaires : Les organisations ou associations communautaires peuvent être impliquées dans l'étape de valorisation, à condition que le procédé de transformation et l'emballage soient simples et que les clients se déplacent jusqu'au centre de production pour s'approvisionner. Cette solution peut trouver son intérêt quand les clients sont situés à proximité de la station de traitement, en particulier quand les produits sont utilisés directement dans la communauté (par exemple comme matériaux de construction ou amendement de sol, Klingel, 2001). La formalisation de l'activité avec les autorités peut avoir lieu à travers une licence, l'organisation communautaire devant être encadrée par des règles de transparence financière et des objectifs de durabilité de l'exploitation-maintenance.

De la même manière que pour la vidange, l'activité de valorisation peut être organisée sur demande ou sur la base d'un programme contractuel de vente ou de livraison. Quand les produits finaux peuvent être valorisés en continu toute l'année, le mode d'organisation planifié offre l'avantage d'entrées d'argent régulières pouvant être utilisées pour l'exploitation-maintenance des infrastructures.

12.5 BIBLIOGRAPHIE

- AECOM et Sandec/Eawag (2010). *A Rapid Assessment of Septage Management in Asia: Policies and Practices in India, Indonesia, Malaysia, the Philippines, Sri Lanka, Thailand and Vietnam*. USAID. Bangkok, Thailand.
- Bassan M., Mbéguéré M., Koné D., Holliger C., Strande L. (2015). *Success and Failure Assessment Methodology for Wastewater and Faecal Sludge Treatment Projects in Low-income Countries*. Journal of Environmental Planning and Management, 58 (10), p. 1690-1710.
- Bassan M., Mbéguéré M., Tchonda T., Zabsonre F., Strande L. (2013). *Integrated Faecal Sludge Management Scheme for the Cities of Burkina Faso*. Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development 3 (2), p. 216-221.
- Blunier P. (2004). *La Collecte et le transport mécanisés des boues de vidange dans la ville de Ouahigouya (Burkina Faso) : Analyse du marché et propositions de réorganisation des flux financiers*. Thèse M.Sc., École polytechnique fédérale de Lausanne.
- Bolomey S. (2003). *Amélioration de la gestion des boues de vidange par le renforcement du secteur privé local - Cas de la commune VI du district de Bamako*. Eawag, Dübendorf, Switzerland.
- Bolomey S. (2003). *Amélioration de la gestion des boues de vidange par le renforcement du secteur privé local : Études et outils - Cas de la commune VI du district de Bamako*. Eawag, Dübendorf, Switzerland.
- Hecht A.D. (2004). *International Efforts to Improve Access to Water and Sanitation in the Developing World: A Good Start, but More is Needed*. Water Policy 6 (1), p. 67-85.
- PS-Eau et Hydroconseil-Mauritanie (2002). *Les Entreprises de vidange mécanique des systèmes d'assainissement autonome dans les grandes villes africaines. Étude de cas : Nouakchott (Mauritanie) I : Enquête auprès des entreprises de vidange mécanique*. Rapport.
- Ingallinella A.M., Sanguinetti G., Koottatep T., Montangero A., Strauss M. (2002). *The Challenge of Faecal Sludge Management in Urban Areas – Strategies, Regulations and Treatment Options*. Water Science and Technology 46 (10), p. 285-294.
- Jeuland M., Koné D., Strauss M. (2004). *Private Sector Management of Fecal Sludge: A Model for the Future? Focus on an Innovative Planning Experience in Bamako, Mali*. Eawag, Dübendorf, Switzerland.
- Kebbede G. (2004). *Living with Urban Environmental Health Risks: The Case of Ethiopia*. Hants, England, Ashgate Publishing.
- Klingel F. (2001). *Nam Dinh Urban Development Project: Septage Management Study*. Eawag, Dübendorf, Switzerland.
- Koanda H. (2006). *Vers un assainissement urbain durable en Afrique subsaharienne : Approche innovante de planification de la gestion des boues de vidange*. Thèse de doctorat, École polytechnique fédérale de Lausanne.
- Koné D. (2010). *Making Urban Excreta and Wastewater Management Contribute to Cities' Economic Development - A Paradigm Shift*. Water Policy 12 (4), p. 602-610.
- Lüthi C., Panesar A., Schütze T., Norström A., McConville J., Parkinson J., Saywell D., Ingle R. (2011). *Sustainable Sanitation in Cities: A Framework for Action*. Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA), International Forum on Urbanism (IFoU), Papiroz Publishing House, Rijswijk, The Netherlands.
- Mbéguéré M., Gning J.B., Dodane P.-H., Koné D. (2010). *Socio-economic Profile and Profitability of Faecal Sludge Emptying Companies*. Resources, Conservation and Recycling 54 (12), p. 1288-1295.
- Moe C.L., Rheingans R.D. (2006). *Global Challenges in Water, Sanitation and Health*. Journal of Water and Health 4 Suppl. 1, p. 41-57.
- Pybus P., Schoeman G. (2001). *Performance Indicators in Water and Sanitation for Developing Areas*. Water Science and Technology 44 (6), p. 127-134.

Strauss M., Montangero A. (2003). *FS Management - Review of Practices, Problems and Initiatives. Engineering Knowledge and Research Project - R8056 Capacity Building for Effective Decentralised Wastewater Management*. Eawag, Dübendorf, Switzerland.

UNEP (2010). *Africa Water Atlas. Department of Early Warning and Assessment (DEWA)*. Nairobi, Kenya, United Nation Environment Programme (UNEP).

Questions pour l'autoévaluation

1. Citer cinq aspects institutionnels importants jouant un rôle dans la gestion des boues de vidange et expliquer pourquoi ils sont importants.
2. Expliquer le besoin de mise en application des réglementations dans la gestion des boues de vidange.
3. Un schéma institutionnel possible consiste à avoir un opérateur pour la vidange et un autre pour le traitement. Dans quelles situations ce schéma est-il pertinent ? Quels sont les points qui peuvent poser problème ?

