



Centre Régional pour l'Eau Potable
et l'Assainissement à faible coût

Centre Collaborant de l'OMS



ETUDE COMPARATIVE DES MODES DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE EN AFRIQUE DE L'OUEST

Analyse des problèmes et recommandations

ETUDES ET TRAVAUX

CREPA

03 BP 7112 Ouagadougou 03 - Burkina Faso

Tél. : (+226) 50 36 62 10/11 - Fax : (+226) 50 36 62 08

E-mail : crepa@fasonet.bf - reseaucrepa@reseaucrepa.org

Site Web: www.reseaucrepa.org

©
Première Edition
2004

Reproduction, même partielle, interdite sous quelque forme
ou sur quelque support que ce soit
sans l'accord écrit du CREPA Siège



**Centre Régional pour l'Eau Potable
et l'Assainissement à faible coût**

Centre Collaborant de l'OMS

ETUDE COMPARATIVE DES MODES DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE EN AFRIQUE DE L'OUEST

Analyse des problèmes et recommandations

ETUDES ET TRAVAUX

Coordination

Dr. Amah KLUTSE
Regina OUATTARA
Cheick Tidiane TANDIA

Maquette

Regina OUATTARA
Sié Offi SOME

Illustrations

Archives du Réseau CREPA
Pascal BLUNIER
Halidou KOANDA
Laurent STRATAVO

Mise en page/Impression

Imprimerie Arts Graphiques

Décembre 2004

TABLE DES MATIERES

Liste des acronymes	
Avant-propos	
Introduction et problématique	
I - Objectif, Champ et Méthodologie	15
1.1. Objectif	15
1.2. Zones de l'étude	15
1.3. Méthodologie	18
II – Etat des lieux et constats majeurs dans les 4 villes de l'étude.....	19
2.1. La ville de Cotonou	19
2.1.1 Aspects institutionnel, juridique et réglementaire.....	19
2.1.2 Aspects techniques.....	20
2.1.3 Aspects sanitaires et environnementaux	22
2.1.4 Aspects socio-économiques et financiers	23
2.2. La ville de Ouagadougou	24
2.2.1 Aspects institutionnel, juridique et réglementaire	24
2.2.2 Aspects techniques	25
2.2.3 Aspects sanitaires et environnementaux	27
2.2.4 Aspects socio-économiques et financiers	29
2.3. La ville de Bouaké	29
2.3.1 Aspects institutionnel, juridique et réglementaire	29
2.3.2 Aspects techniques	30
2.3.3 Aspects sanitaires et environnementaux	31
2.3.4 Aspects socio-économiques et financiers	31
2.4 La ville de Dakar	32
2.4.1 Aspects institutionnel, juridique et réglementaire	32
2.4.2 Aspects techniques	33
2.4.3 Aspects sanitaires et environnementaux	35
2.4.4 Aspects socio-économiques et financiers	35
III – Analyses et Recommandations	36
3.1 Aspects Institutionnels, Juridiques et réglementaires	36
3.1.1 Aspect institutionnel	36
3.1.2 Aspects juridique et règlementaire	38
3. 2. Aspects techniques	39

3.2.1. Typologies des ouvrages	39
3.2.2. Perception des ouvrages par les populations.....	40
3.2.3. Collecte et transport	41
3.2.4. Traitement	42
3.2.5. Valorisation	42
3.3. Aspects sanitaires et environnementaux	43
3.3.1 Aspects sanitaires	43
3.3.2. Aspects environnementaux	43
3.4. Aspects économiques et financiers	44

Conclusion

Références bibliographiques

Liste des acronymes

ABE	:	Agence Béninoise pour l'Environnement
ADV	:	Association des vidangeurs
AFNOR	:	Agence Française de Normalisation
AGETUR	:	Agence d'Exécution des Travaux Urbains
BV	:	Boue de vidange
CREPA	:	Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à faible coût
DAVU	:	Direction de l'Assainissement et des Voies Urbaines
DBO	:	Demande Biochimique en oxygène
DCO	:	Demande chimique en oxygène
DDC	:	Direction du Développement et de la Coopération Suisse
DST	:	Direction des Services Techniques des Circonscriptions Urbaines de Cotonou et Porto-Novo
DHAB	:	Direction de l'Habitat et de base
EAWAG	:	Swiss Federal Institute for Environmental Science and Technology
EIER	:	Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural de Ouagadougou
FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FNUAP	:	Fonds des Nations Unies pour la Population
GIE	:	Groupement d'Intérêt Economique
ICMSF	:	International Commission for the Microbiological Safety and Food
INHP	:	Institut National de l'Hygiène Publique
IRCWD	:	International Reference Center for Waste Disposal
MECV	:	Ministère de l'Environnement et du cadre de vie
MDE	:	Ministère de l'Eau
MEHU	:	Ministère de l'Equipement, de l'Habitat et de l'Urbanisme
MISD	:	Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité et de la Décentralisation
MSP	:	Ministère de la Santé Publique
MES	:	Matières en Suspension
ONEA	:	Office National de l'Eau et de l'Assainissement
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	:	Organisation Non Gouvernementale
OIEAU	:	Organisation Internationale pour l'Eau
PACIPE	:	Programme d'Action pour la Communication et l'Information sur les Problèmes Environnementaux
PDM	:	Programme de Développement Municipal
PNAB	:	Politique Nationale d'Assainissement du Bénin
PSAO	:	Plan Stratégique d'Assainissement de la ville de Ouagadougou
UFC	:	Unité Formant Colonie
SANDEC	:	Water and Sanitation in Developing Countries
SDAU	:	Schéma Directeur d'Aménagement Urbain
SERHAU SA	:	Société d'Etudes Régionales d'Habitat et d'Aménagement Urbain
SIBEAU	:	Société Industrielle d'Equipement et d'Aménagement Urbain
TCM	:	Toilette à Chasse Manuelle
VIP	:	Ventilated Improved Pit

Avant - Propos

Le Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement à Faible Coût (CREPA) a retenu dans son programme de recherche phase IV (2001-2004), la gestion des boues de vidange comme thème de recherche pour le CREPA Siège (Burkina Faso) et les Centres Nationaux du Bénin, de la Côte d'Ivoire et du Sénégal.

Un an d'étude sur l'état des lieux de la gestion des boues de vidange (BV) dans ces pays a permis aux équipes de chercheurs d'aborder les aspects institutionnels, juridiques et réglementaires, techniques, financiers, socio-économiques, sanitaires et environnementaux. Après la validation au niveau national, les résultats des travaux ont fait l'objet de restitution lors d'un atelier régional qui s'est tenu à Ouagadougou du 22 au 26 avril 2002 ; cet atelier a connu la participation d'une soixantaine de chercheurs venus des pays du Sud (Bénin, Burkina Faso, Congo, Côte d'Ivoire, Mali, Guinée, Sénégal, Togo) et du Nord (Pays-Bas, Suède, Suisse).

Le présent document fait la revue comparative des études menées par le CREPA Siège et les centres nationaux sur l'état des lieux de la gestion des boues de vidange et fait le point des recommandations en vue d'une gestion efficace du secteur.

Il est destiné aux Centres nationaux et au CREPA Siège et vise à soutenir les différents projets de recherche dans les centres nationaux. Les instituts de recherche ou de formation tels que les services techniques nationaux et municipaux, les décideurs et autres intervenants peuvent y trouver des axes de réflexions et de recherche pour une meilleure connaissance de la filière des boues de vidange.

Cheick Tidiane Tandia
Directeur Général du CREPA

Introduction et problématique

La démographie croissante dans les villes africaines, accompagnée d'un étalement des zones d'habitation et de la multiplicité des habitats spontanés aggravent les problèmes de gestion urbaine, en particulier la gestion des déchets.

Depuis quelques années, à travers de vastes programmes de mobilisation et de sensibilisation vis-à-vis de la promotion de l'assainissement, de nombreuses actions sont entreprises en accordant plus d'attention à la gestion des eaux usées et des ordures ménagères. Les boues de vidange restent le parent pauvre de l'assainissement vu la complexité de la gestion de ce secteur.

Au regard des contraintes rencontrées, la gestion des boues de vidange dans la région se heurte à des contraintes diverses : faible niveau d'assainissement des zones urbaines, périurbaines et rurales, pollution de l'environnement, dégradation de la situation sanitaire. Cette situation justifie tout l'intérêt de développer des stratégies appropriées de gestion des boues de vidange adaptées au contexte africain trouve toute sa justification.

Dans les pays de concentration du CREPA, les problèmes liés à la gestion des boues de vidange, s'ils sont communs ne se présentent pas dans le même contexte. Une grande partie des boues produites, collectées et transportées ne fait l'objet d'aucune évaluation.

Les contextes institutionnel, juridique, socio-économique varient d'un pays à l'autre ; les infrastructures existantes dans les pays en matière de traitement des boues sont mal connues, etc.

C'est à ce titre que le CREPA, dans sa mission de recherche de stratégies et de technologies appropriées en matière d'eau et d'assainissement, avec l'appui des partenaires de la Suisse et de la Suède a trouvé utile de faire le point sur la gestion actuelle des Boues de Vidange (BV) dans 4 pays de la sous-région ouest-africaine (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Sénégal) afin de comprendre le fonctionnement du secteur et de pouvoir proposer des solutions appropriées pour une meilleure gestion du secteur.

I - Objectif, champ et méthodologie

1.1. Objectif

L'objet de la présente revue vise à :

- établir l'état comparé de la gestion des boues de vidange dans 4 pays de concentration CREPA (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Sénégal) aux plans institutionnels, juridiques, techniques, socio-économiques, sanitaires et environnementaux ;
- relever les forces et les faiblesses de la gestion des boues de vidange ;
- formuler des recommandations en vue d'une réflexion pour une meilleure structuration et la durabilité de la filière.

1.2. Zones de l'étude

Au Bénin et au Burkina Faso, l'étude a porté sur les deux capitales respectives (Cotonou et Ouagadougou) ; en Côte d'Ivoire c'est la deuxième ville Bouaké qui a été retenue ; et au Sénégal, ce sont les villes de Dakar, Kaolack, Fatick et Saint-Louis qui ont été concernées

- Présentation de la ville de Cotonou, capitale économique du Bénin

La ville de Cotonou est située sur le cordon littoral qui s'étend entre le lac Nokoué et l'Océan Atlantique, cordon qui est constitué de sables alluviaux d'environ cinq mètres de profondeur maximale. Le relief extrêmement plat du cordon présente deux caractéristiques principales : des dépressions longitudinales parallèles à la côte d'une part et des bas-fonds érodés par l'écoulement des eaux pluviales qui communiquent avec le lac d'autre part.

La nappe phréatique se trouve à proximité de la surface du sol dont la perméabilité élevée accélère l'infiltration des eaux pluviales et usées d'où des risques élevés de pollution.

Le climat est de type équatorial avec une alternance de deux saisons pluvieuses et de deux saisons sèches. Pendant la grande saison des pluies, la ville est menacée par de graves inondations.

La ville de Cotonou a connu un développement démographique intense et assez régulier : sur une période de plus de 40 ans, le taux de croissance a été de l'ordre de 7 à 9,5% (8,26% entre les recensements de 1961 et 1979). On estime la population actuelle de Cotonou à environ 1.100.000 habitants.

La surface urbanisée (5.000 hectares) représente 74% de l'ensemble de la ville de Cotonou (6 750 hectares) et l'habitat structuré occupe près de 80% (4 000 hectares environ) de la surface urbanisée et 60% de toute la ville.

La densité résidentielle présente peu d'homogénéité : on trouve plus de 200 habitants à l'hectare (habt/ha) dans certaines zones centrales loties avant 1961, de 100 et 150 habitants à

l'hectare dans les quartiers péri-centraux et 50 habitants/ha seulement pour les nouveaux lotissements et les périmètres d'habitat spontané.

Sur le plan de l'assainissement des eaux usées et excréta, il n'existe pas de système d'égout et près de 77% des ménages utilisent des systèmes d'assainissement de type individuels ; le reste des ménages n'a accès à aucun système. Les fosses étanches (ventilées ou non) représentent 2/3 des équipements et les fosses septiques 1/3 (HASLER, 1995).

Figure 1 : Carte administrative du Bénin



- Présentation de la ville de Ouagadougou, capitale du Burkina Faso

Ouagadougou est situé à 12°20' de latitude nord et 1°30' de longitude ouest ; sa superficie est d'environ 21750 hectares avec une densité moyenne de 35 habitants / hectare. La population était estimée à 752.000 habitants en 1996 ; elle est estimée à environ 1.100.000 habitants en 2002 avec un taux d'accroissement de 4,4%. La commune de Ouagadougou est répartie en 30 secteurs et 5 arrondissements.

La formation géologique dominante est le socle cristallin en profondeur et la cuirasse latéritique en surface. Le niveau de la nappe phréatique de la ville de Ouagadougou se situerait entre 5 à 10 m en saison sèche et 1 à 3 m en saison pluvieuse dans la zone centrale de la ville. La perméabilité des sols pour les eaux usées est comprise entre 10 et 40 l/j.m².

Figure 2 : Carte administrative du Burkina Faso



Le climat est de type soudano-sahélien avec une pluviométrie moyenne annuelle de 700 mm ; l'évapotranspiration est évaluée à 2000 mm/an.

Sur le plan assainissement, en 1998, la majeure partie de la population de la ville de Ouagadougou utilisait des latrines ordinaires (79,2 %) et 6,7 % déféquaient dans la nature (ONEA, 1998).

- Présentation de Bouaké, deuxième ville de Côte d'Ivoire

La ville de Bouaké est située à 372 Km d'Abidjan la capitale ; elle s'étale sur une superficie de 312 km². Sa population était estimée à 573 305 habitants en 1999. Les zones urbanisées couvrent une superficie de 7200 hectares sur un périmètre communal de 73.000 hectares.

Figure 3 : Carte administrative de la Côte d'Ivoire



Son relief est de type granitique plus ou moins altéré en argile et en arènes.

Le réseau hydrographique est composé principalement de 3 cours d'eau : la retenue du Kan située au sud, le marigot collecteur à l'Est qui draine les eaux de toute la partie Est et de l'Aboliba qui draine les eaux de la partie Nord de la ville.

Le climat de la région de Bouaké est du type équatorial de transition. Les données climatologiques relevées à la station météorologique de Bouaké montrent une température moyenne qui évolue entre

24°C et 27,5°C. La moyenne des minima entre 20,5°C et 22° C et la moyenne des maxima entre 27,5° C et 33,5°C.

Le régime pluviométrique de Bouaké est du type équatorial de transition. Il est caractérisé par une saison sèche très nette de novembre en février, une période de transition très orageuse en mars, une première saison des pluies d'avril en juin, une saison moins pluvieuse en juillet-août, une deuxième saison des pluies en septembre-octobre.

Sur le plan de l'assainissement, les taux d'utilisation d'équipement sont les suivants : 46,03% en VIP, latrines traditionnelles, fosses d'accumulation ; 41,22% en toilette à chasse, fosses septiques ; 12,75% sans équipement.

- Présentation de la ville de Dakar au Sénégal

La région de Dakar est située dans la partie la plus occidentale de l'Afrique, elle est au carrefour des routes maritimes et aériennes reliant l'Europe et l'Amérique. Elle est une presqu'île de 550km², compte 2.244.682 habitants en juillet 1999, soit environ 24% de la population nationale. La région connaît un "boom démographique" et une explosion urbaine essentiellement dus à l'exode rural. Cette situation a entraîné la création de cités-dortoirs et

de bidonvilles caractérisés un déficit en équipements de base (eau, électricité, assainissement, etc.). Dakar est au centre des activités politiques, économiques et culturelles. Sur le plan économique elle abrite 80% des établissements industriels et commerciaux. C'est aussi la seule région du pays où les productions horticoles dominent toutes les autres productions agricoles. Sa position géographique lui permet d'exploiter judicieusement le port et l'aéroport qui sont des infrastructures de dimensions internationales.

Figure 4 : Carte administrative du Sénégal



L'assainissement autonome concerne respectivement 60, 90 et 97% environ des habitants de Dakar ville, Guédiawaye et Pikine. Moins de 30% des ménages sont raccordés au réseau collectif.

Le département de Pikine, retenu pour l'étude, compte 1.206.540 habitants (estimation de 2001 - Ministère des Finances) ; cette population se répartit entre les communes le Guédiawaye et de Pikine respectivement à 452.168 et 754.372 habitants. La majorité de la population est démunie. Le département comprend plusieurs zones inondables situées dans des bas-fonds. Un quartier a été choisi dans chacun des trois communes d'arrondissements ciblés dans le département de Pikine.

1.3. Méthodologie

Le processus de réalisation de l'étude a connu les étapes suivantes :

- tenue d'un atelier méthodologique à Ouagadougou (du 2 au 5 juillet 2001) consacré essentiellement à l'élaboration des protocoles de recherche ;
- élaboration par les équipes de recherche du CREPA Siège et des Centres Nationaux CREPA des projets de recherche nationaux ;
- validation de ces projets lors d'ateliers nationaux afin d'obtenir le consensus national autour du thème ;
- réalisation des études selon une méthodologie articulée autour des revues bibliographiques et d'enquêtes auprès des acteurs (vidangeurs, ménages, autorités administratives, etc.) ;
- restitution des rapports d'études par les équipes de recherche au cours d'ateliers nationaux aux différents acteurs impliqués dans la gestion des boues de vidange ;
- tenue d'un atelier régional de restitution (à Ouagadougou du 22 au 26 avril 2002) qui a vu la participation des chercheurs, des partenaires du CREPA et des différents acteurs de la filière des boues de vidange.

II – Etat des lieux et constats majeurs dans les 4 villes de l'étude

La filière des boues de vidange comporte diverses composantes telles que la production, la collecte et le transport, le traitement et la valorisation des boues. L'état des lieux a couvert l'ensemble de la filière et a abordé les aspects institutionnels, juridiques et réglementaires, les aspects techniques, les aspects sanitaires et environnementaux, les aspects socio-économiques et financiers.

2.1. La ville de cotonou

2.1.1 Aspects institutionnel, juridique et réglementaire

2.1.1.1 Aspect institutionnel

Sur le plan institutionnel, la filière des boues de vidange et de façon plus globale le secteur de l'assainissement sont régis par la Politique Nationale d'Assainissement du Bénin (PNAB). Cette stratégie nationale en matière d'assainissement s'appuie sur les principes fondamentaux suivants :

- la mise en place de structures institutionnelles durables et efficaces pour la gestion des services;
- la promotion de programmes d'assainissement élaborés à partir de la demande exprimée par les communautés;
- la participation des communautés au financement des ouvrages, à leur exploitation et à leur entretien ;
- le développement des compétences des entrepreneurs et des artisans locaux
- la promotion des technologies appropriées correspondant aux capacités financières et de gestion de l'Etat, des municipalités et des bénéficiaires.

La filière des boues de vidange fait intervenir plusieurs acteurs qui sont : le Gouvernement, l'Assemblée nationale, les municipalités, les populations et le secteur privé (voir tableau de synthèse ci-après).



Les caniveaux sont souvent utilisés comme dépotoirs plutôt que conduit des eaux de ruissellement

Tableau 1 : Mission des acteurs intervenant dans le secteur de la gestion des boues de vidange au Bénin

Institution	Missions	Commentaires
M. E. H. U. D. E. ABE AGETUR SERHAU/ SA	- Définition des politiques - Gestion des boues de vidange - Normes de qualité - Evaluation Environnement	Bon fonctionnement Conflit de compétences et de responsabilité avec le MSP
M.S.P. D. H. A. B.	- Mise en œuvre de la politique d'assainissement - Exécution des travaux d'assainissement de base - Contrôle de la qualité - promotion de technologie de base - éducation à l'hygiène	Bon fonctionnement Conflit de compétences avec le MEHU
M. I. S. D	Tutelle des municipalités, ONG et Associations	
Collectivités locales	- Collecte et traitement des déchets liquides. - Mise en œuvre de la salubrité et de l'hygiène.	Rôles pas bien accomplis en matière de BV
Secteur privé	Vidange et traitement des boues. Fabrication de cuvettes de WC	Fonctionnement satisfaisant très actif
ONG, Association GIE CREPA	- Valorisation des boues de vidange - Formation Recherche et vulgarisation	Très actif

2.1.1.2 Aspects juridique et réglementaire

Les principales lois couvrant les boues de vidange sont :

Loi portant code de l'hygiène publique (prend en compte explicitement l'aspect boues de vidange) ;

- Arrêté 69 du 4 avril 1995 ;
- Loi 98-30 du 12 février 1999 ;
- Décret 2001-109 du 4 avril 2001 relatives aux activités de collecte, d'évacuation, de traitement et d'élimination des déchets liquides ;
- Loi sur les normes de rejet d'eaux usées.

Ces dispositions ont été suivies de la création des polices sanitaire et environnementale pour assurer le suivi et le contrôle du respect des textes par les parties prenantes. Cependant, on constate que les textes ne sont pas assez vulgarisés donc pas appliqués.

2.1.2 Aspects techniques

2.1.2.1 Mode d'évacuation des eaux usées et excréta

Mis à part les réseaux internes d'évacuation des eaux vannes au niveau de quelques institutions (hôtel, hôpital..), il n'existe pas de système d'égout proprement dit à Cotonou. Les

systèmes d'assainissement sont essentiellement de type individuel pour 77% de la population (HASLER, 1995). Ceux qui n'en disposent pas se servent de la nature comme lieux d'aisances.

2.1.2.2 Caractéristiques physico-chimiques, et bactériologiques des boues de vidange

Des analyses effectuées par la société gérante de la station de traitement (SIBEAU) indiquent les valeurs moyennes suivantes pour la ville de Cotonou.

Tableau 2 : Caractéristiques physico chimique et bactériologique des boues de vidange

Paramètres	T (°C)	pH	MES (mg/l)	DBO ₅ (mg/l)	DCO (mg/l)	CF (UFC/100ml)	C (g/l)	N (g/l)	P ₂ O ₅ (mg/l)
Valeurs	27.7	8.12	12 868	1 740	8 400	440 E11	10.61	3.53	1 500

Les volumes de boues produites dans la ville étaient estimés en l'an 2000 à environ 500 m³/jour selon une étude de la société SIBEAU ; ce qui représente 176 000 m³/an pour une population de 688 000 habitants.

2.1.2.3 Collecte et évacuation des boues de vidange

Les boues sont collectées par des sociétés de vidange à l'aide de camions citernes de contenance de 6 à 12 m³ ; ceux-ci sont relayés par les vidangeurs manuels dans les quartiers périphériques et les zones difficiles d'accès aux camions vidangeurs. Les boues collectées sont transportées à la station de traitement (de la société SIBEAU) ou enfouies sur place par les vidangeurs manuels.

2.1.2.4 Sites de dépotage des boues de vidange

Il existe une seule station de traitement ouverte au public, celle des eaux usées de la société SIBEAU à Ekpé, située à 12 km de Cotonou. Initialement dimensionnée pour 180 m³ par jour, la station de traitement accueille actuellement 320 m³ ; par ailleurs, la charge polluante reste très élevée (1200 à 3600 mg/l de DBO₅ actuellement contre 200 mg/l prévu). Elle reçoit les boues de l'ensemble des structures autorisées par les villes de Cotonou et de Porto-Novo. Seulement 1/3 des sociétés de vidange déversent les boues dans cette station qui ne joue plus son rôle d'épuration. La majeure partie des boues est déversée dans les espaces non protégés et non aménagés à cette fin.

2.1.2.5 Expériences de valorisation des boues de vidange

Quelques expériences isolées ont été menées au Bénin dans le cadre de la valorisation des boues de vidange. Et de façon générale, il en est ressorti que le rendement, comparé aux autres engrais chimiques est nettement supérieur comme en témoignent les résultats des expériences de DUBOIS (1997) et AGLOH (2000).



Dans la production agricole, l'apport avantageux des boues de vidange est connu dans de nombreuses sociétés, mais l'hygiénisation des boues est indispensable pour réduire les risques de contamination

2.1.3 Aspects sanitaires et environnementaux

2.1.3.1 Impacts des eaux vannes sur l'environnement et la santé

La majeure partie des excréta est résorbée dans le sol en place sans épuration préalable. Ces rejets peuvent entraîner la contamination par les germes pathogènes de la nappe phréatique dans laquelle certaines populations puisent leur eau de boisson. Cette pollution qui n'est pas encore clairement perçue par les populations, risque de s'aggraver de façon insidieuse, car elle ne fait pas l'objet d'un suivi particulier.

Les boues de vidange constituent un endroit privilégié de développement des micro-organismes et vecteurs (mouches, rongeurs,...) de maladies telles que le choléra, les fièvres typhoïde et paratyphoïde, la dysenterie, les diarrhées infantiles, ainsi que les maladies provoquées par les nématodes comme les ascaris.

2.1.3.2 Nuisances dues au site de décharge de la SIBEAU

Des analyses réalisées sur le site ont révélé que l'infiltration probable des eaux usées du site ne semble pas affecter l'aquifère de surface du point de vue physico-chimique ; par contre il est à noter une contamination bactériologique importante.

Des entretiens réalisés dans le cadre de cette recherche avec les habitants du village d'Ekpê Plage, ceux-ci ont relevé des nuisances dues à la proximité de la station SIBEAU. Ces nui-

sances sont essentiellement constituées de dermatoses, de sensations de malaises et de pululation d'insectes. A l'ouverture des vannes vers 16h, pour le déversement dans la mer de l'effluent issu de la station, les habitants du village éprouvent une gêne à respirer l'air chargé de mauvaises odeurs émanant de la station et qui souffle sur le village.

2.1.4 Aspects socio-économiques et financiers

L'assainissement en général est à la charge de l'Etat ; mais seul le secteur des eaux pluviales est pris en charge. L'évacuation des excréta est entièrement réalisée par les populations avec l'appui des sociétés de vidange.

A Cotonou, le prix de la vidange est fonction du volume aspiré par les camions (32 500 FCFA pour 6m³ et 65 000F pour 12 m³ depuis l'année 2000). Les tarifs des prestations de vidange manuelles sont plus élevés (40 000 à 50 000 FCFA) car les prestations intègrent l'enfouissement des boues dans la cour. Les vidangeurs manuels ne sont pas très bien connus car ils travaillent dans la clandestinité. Les sociétés de vidange qui fréquentent la SIBEAU se sont organisées en association pour harmoniser les tarifs ; ce qui entrave la concurrence.

Les sociétés paient 3500 FCFA/voyage à la station SIBEAU et 750 FCFA/voyage à la commune où est implantée la station de traitement. De plus, ces sociétés sont astreintes au paiement d'une taxe annuelle de 293 150 FCFA à l'Etat et aux cotisations syndicales de 150 FCFA/voyage.



Les sociétés de vidange des fosses sont astreintes à des obligations de paiement de taxes et d'impôts comme toute société commerciale, ce qui influence énormément leurs tarifications, leurs processus de vidange et d'évacuation des boues

2.2. La ville de Ouagadougou

2.2.1 Aspects institutionnel, juridique et réglementaire

2.2.1.1 Aspect institutionnel

Au Burkina Faso, les intervenants du sous-secteur de l'assainissement sont classés dans le tableau ci-après :

Tableau 3 : Mission des acteurs intervenant dans le sous secteur de l'assainissement

Institution	Missions	Commentaires
M.E.E (Ministère de l'Environnement et de l'Eau) DGEP (Direction Générale de l'Approvisionnement en eau potable) CONAGESE (Conseil National de gestion de l'Environnement) ONEA (Office National de l'Eau et de l'Assainissement)	- Politiques & Stratégies - Elaboration des normes - Respect des normes - Promotion des infrastructures d'assainissement formation d'artisans	Faiblesse du respect et de l'application des normes. Bonne promotion des ouvrages d'assainissement.
MS (Ministère de la Santé)	- Contrôle de qualité des eaux du sol	Pas effectif
MIHU (Ministère des Infrastructures, de l'Habitat et de l'urbanisme)	- Elaborer des SDAU	Insuffisance d'application
MATD (Ministère de l'Administration territoriale et de la Décentralisation)	- Tutelles des mairies et des Associations	
Collectivités Locales	- Hygiène et Salubrité locale	Insuffisant
SECTEUR PRIVE	- Vidange des B.V.	Très actif
ONG et Association	- Réutilisation des eaux usées (E.U) et des B.V.	Insuffisant
CREPA	- Formation – Recherche Vulgarisation.	Très actif

2.2.1.2 Aspects juridique et réglementaire

La législation au Burkina Faso en matière d'assainissement est basée sur les textes suivants :

- le code de l'environnement ;
- le code d'hygiène et de santé publique ;
- l'arrêté municipal n°97 027/MATS/PKADCO prescrivant l'hygiène, la salubrité dans la ville de Ouagadougou ;
- des décrets interministériels portant fixation des normes de rejets de polluants dans l'air, l'eau et le sol, réglementation de la collecte, du stockage, du transport, du traitement et de l'élimination des déchets urbains.

Le cadre institutionnel au Burkina Faso est principalement basé sur la stratégie nationale du sous-secteur de l'assainissement élaborée par le Ministère en charge de l'environnement et de l'eau.



Les crevasses hors des zones d'habitation sont généralement des lieux de rejet anarchique des boues de vidange

Pour la réutilisation des eaux usées, les autorités se réfèrent aux nouvelles normes en vigueur au Burkina Faso et aux principes directeurs proposés par l'OMS, la Banque mondiale, l'IRCWD (International Reference Center for Waste Disposal).

De façon générale, ces dispositions sont peu ou pas appliquées si l'on se réfère aux nombreux rejets anarchiques constatés dans la ville.

2.2.2 Aspects techniques

2.2.2.1 Mode d'évacuation des eaux usées et excréta

Le mode d'évacuation le plus courant reste le stockage dans les latrines traditionnelles pour environ 70% de la population en 1993. Il y a un projet de construction d'un réseau d'égout et d'une station de traitement des eaux usées domestiques et industrielles, en plus des boues de vidange.

2.2.2.2 Caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des boues de vidange

La qualité des boues de vidange est variable en fonction de la durée de stockage, la température, l'infiltration d'eau souterraine, l'eau de pluie ou de douche dans les fosses. Les performances des fosses ainsi que le mode de vidange influencent leur qualité. Pour la ville de Ouagadougou, les analyses faites par REHACEK en 1995 indiquaient 2240 mg/l pour la DBO₅ et 13040 mg/l pour la DCO pour un mélange de boues de fosses septiques et de latrines publiques.

Tableau 4 : Caractéristiques des boues de vidange (Rehacek, 1995)

Paramètres	DBO ₅ (mg/l)	DCO (mg/l)	MES (g/l)	CF (...)
Valeurs	1330	7029	1	2.3 E6

2.2.2.3. Collecte et évacuation des boues de vidange

La pratique courante est la vidange totale de la fosse. Il existe deux systèmes de vidange, la vidange manuelle pour les ménages à faibles revenus et surtout pour des installations traditionnelles ou encore pour des installations dont le contenu est trop compact pour être évacué mécaniquement et la vidange mécanique par les camions vidangeurs, pour les familles plus nanties ou ayant des installations modernes

2.2.2.4. Sites de décharge des boues de vidange

Dans le cas des vidanges manuelles, les boues sont généralement enlevées puis enfouies dans une fosse aménagée derrière la concession, d'où elles seront transportées vers les champs ou les sites de maraîchage pour être utilisées comme fertilisants.

Dans le cas de la vidange mécanique, les déversements se font dans des bas-fonds ou des carrières abandonnées hors de la ville, dans les champs, les lits de marigot ou encore dans les collecteurs d'eau pluviale. Il existe environ 15 sites de déversement à Ouagadougou. La station d'épuration en construction sera l'unique lieu de dépotage autorisé pour les camions vidangeurs.

2.2.2.5. Expériences de valorisation

Certains agriculteurs répandent des boues fraîches sur leurs sols à la veille de la saison des pluies ; d'autres les transforment d'abord, en les mélangeant avec des ordures ménagères et de la paille.



Les boues fraîches non traitées sont souvent répandues dans les champs à la demande des propriétaires terriens pour l'enregistrement des sols

2.2.3 Aspects sanitaires et environnementaux

A Ouagadougou, les impacts et risques sanitaires potentiels associés aux boues de vidange non traitées peuvent être résumés comme suit :

- Risques liés à la technologie d'assainissement

La plupart des installations sanitaires, à l'exception des fosses septiques, si elles sont bien construites, ne sont pas étanches. Leur utilisation extensive peut entraîner une pollution aussi bien biologique (germes pathogènes) que chimique (nitrate par exemple) de la nappe phréatique. Cet état de fait peut poser de sérieux problèmes de santé publique. En effet, les populations qui utilisent ces installations sanitaires ne disposent pas toujours de système d'approvisionnement en eau potable. Elles s'alimentent souvent à partir des puits captant l'eau de la nappe et peuvent donc être exposées à des maladies d'origine hydrique. Pour cela, tout programme de latrinitisation devrait nécessiter la prise de disposition adéquate devant minimiser les risques de contamination.

- Risques liés au type de vidange

Les vidanges se font de deux manières, soit par engins aspirateurs, soit manuellement exposant les vidangeurs en contact permanent avec les excréta aux risques d'infections. Les vidangeurs mécaniques sont exposés aux risques de contamination pendant la vidange et le déversement. Lors de la vidange, les raccords d'aspiration sont manipulés à la main sans protections particulières. Pendant le déversement, les opérateurs, par la manipulation de la vanne d'évacuation et en marchant dans la boue sans chaussures adéquates s'exposent surtout quand ils présentent des blessures superficielles, aux maladies causées par les germes pathogènes présents dans les excréta. Le personnel des services municipaux bénéficie d'une certaine protection et de la rotation d'opérateurs chaque semestre ainsi que d'une visite médicale systématique tous les mois ou tous les trimestres.

Les risques sanitaires sont relativement plus élevés chez les vidangeurs manuels. La vidange, se fait à la main avec des seaux, des pelles et des pioches. Le vidangeur peut descendre dans la fosse pieds nus sans gants ni masque respiratoire. L'opérateur, en contact direct avec les matières fécales, s'expose à des contaminations et les risques d'accident par éboulement ne sont pas négligeables.

- Impacts liés aux sites de déversements

Le déversement direct des matières de vidange fraîches sur le sol provoque une surcharge du sol en polluants surtout organiques, le dégagement de mauvaises odeurs, un impact visuel et l'attraction des charognards.

Lorsque les boues sont déversées dans des bas-fonds, le surnageant liquide mélangé aux eaux de pluies est transformé en lieu de distraction où les enfants des quartiers périphériques viennent se baigner. Cet état de fait peut entraîner de sérieux problèmes de santé infantile et des risques d'accident..

A certains endroits, les boues sont déversées non loin des décharges de déchets solides. Il arrive que les déchets solides soient brûlés sur place en même temps que les boues sèches dégageant ainsi des fumées polluant l'air. Ceci peut conduire à des effets néfastes surtout pour les jeunes enfants par irritation des voies respiratoires.

Par ailleurs, l'infiltration continue de la partie liquide polluée peut, à la longue, entraîner la contamination de la nappe phréatique et diminuer la capacité de filtration du sol.

On constate que certains lieux de déversements des boues sont situés dans le bassin versant des barrages servant à l'alimentation en eau potable de la ville.

- Risques liés à l'épandage direct des boues dans les champs

L'épandage des boues de vidange riches en matières organiques fertilisantes (azote, phosphore et potassium) confère aux champs des rendements élevés. Cette forme de valorisation des matières de vidange n'est pas sans danger. On note la présence de germes comme les coliformes fécaux, les œufs d'helminthes, les larves d'anguillule et d'ankylostome dans les matières de vidange. Ces germes peuvent se retrouver sur les feuilles de certaines cultures de légumes consommables crues.



Les boues desséchées et non traitées sont collectées ou achetées par des producteurs agricoles pour amendement des sols

2.2.4 Aspects socio-économiques et financiers

Le coût de la vidange manuelle à Ouagadougou varie de 2.000 à 10 000 FCFA en fonction du volume du travail.

Le coût de la vidange mécanique varie de 8.000 à 16.000 FCFA en fonction du type de client et de la situation des installations par rapport à la rue. Les services publics équipés de grandes fosses paient jusqu'à 16.000 FCFA. Les coûts de vidange restent maintenus, même si la capacité de l'installation est inférieure à celle du camion, et dans le cas contraire, le camion peut faire une deuxième vidange au même prix que la première.

Les populations trouvent les prix très élevés même s'ils arrivent toujours à négocier et à trouver un terrain d'entente avec les vidangeurs.

Il n'existe pas d'association de vidangeurs à Ouagadougou. En 2001, certaines sociétés se sont concertées dans ce sens, et sont en voie de reconnaissance par les autorités administratives.

2.3. La ville de Bouaké

2.3.1 Aspects institutionnel, juridique et réglementaire

2.3.1.1 Aspect institutionnel

Tableau 5 :

Institution	Missions	Commentaires
M.E.C.V.D.E. A.V.D.E	- Définition des politiques mises en œuvre des politiques d'environnement. - Elaboration des normes	Pas fonctionnel en matière de BV
M.C.V.S.V. A.D.V.	- Politique de l'assainissement - Application des politiques - Elaboration et application des SDACS	IDEM
M.S.P I.N.H.P	Politique nationale de l'hygiène et de la salubrité mise en œuvre des politiques	IDEM
M.D.E.	Tutelle des mairies des associations et ONG	IDEM
Municipalité	Responsabilité de la salubrité et de l'hygiène locale	IDEM
Secteur privé	Vidange de boue	Actif
ONG, Association, CREPA	Sensibilisation, Formation-Recherche, Vulgarisation	Pas perceptible

2.3.2 Aspects techniques

2.3.2.1 Mode d'évacuation des eaux usées et excréta

A Bouaké, 96% de la population utilise des équipements d'assainissement autonome et 4% sont raccordés au réseau collectif (quartiers résidentiels). Dans les quartiers résidentiels, l'étude révèle une prédominance de WC, contrairement aux quartiers précaires où on retrouve plus des latrines traditionnelles et des fosses d'accumulation. Ces dernières reçoivent uniquement des excréta, ce qui explique l'abondance d'eaux usées domestiques dans les rues et les cours d'habitation.

2.3.2.2 Caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des boues de vidange,

Aucune donnée sur la qualité des boues n'est disponible, car les analyses sont à faire ultérieurement au cours des travaux de recherche.

2.3.2.3 Collecte et évacuation des boues de vidange

Plus de 75% des ménages font appel aux vidangeurs manuels pour la vidange de leurs latrines ; les camions de vidange sont plus sollicités dans les quartiers résidentiels. Six sociétés de vidange sont actives dans la ville.

Dans la majorité des cas, les boues extraites des fosses sont déversées dans la nature. Ce comportement est fréquent avec les entreprises de vidange qui disposent des camions citernes, donc qui ont la possibilité de transporter les boues. Elles les déversent à des endroits choisis



L'éloignement des lieux de déversement des boues fraîches par rapport aux zones d'habitations est l'un des critères essentiels du choix de site par les sociétés de vidange

pour tenir compte de certains facteurs de rentabilité, notamment l'éloignement. Plus particulièrement, les boues sont répandues dans les champs environnants pour servir d'amendement au sol, cette pratique étant courante avec les maraîchers. Ceux-ci les utilisent sans traitement tout en ignorant les risques sanitaires encourus par de telles pratiques. Les quantités vidangées mécaniquement par jour sont évaluées à 168 m³.

Quant aux puisatiers, ils privilégient le rejet in situ, soit dans les rues soit dans des fosses aménagées à cet effet. Le rejet dans les rues se fait en général pendant les saisons de pluies. Les puisatiers profitent de la pluie pour vidanger le contenu des fosses dans les rues, les boues sont ensuite drainées avec les eaux de ruissellement. Pendant la période sèche, les boues issues des fosses sont vidangées dans des fosses voisines aménagées dans la cour.

2.3.2.4 Sites de décharge des boues de vidange

La mairie ne dispose pratiquement pas d'endroit destiné à recevoir les boues de vidange. Cette situation a pour effet de favoriser les rejets anarchiques.

2.3.2.5 Expériences de valorisation

Il n'est fait aucune autre mention d'essais de valorisation des boues de vidange à Bouaké mis à part l'utilisation sans traitement préalable à laquelle les agriculteurs se livrent au péril de leur santé.

2.3.3 Aspects sanitaires et environnementaux

Selon les ménages enquêtés, l'affection la plus couramment enregistrée est le paludisme, au total 810 soit 64,70%. Pour cette maladie, les enfants de 0 à 15 ans sont les plus touchés avec 51,98%. Par ailleurs, les quartiers précaires sont les plus atteints ce qui se justifie par la situation sanitaire de ces quartiers où les eaux usées sont déversées dans les rues et dans les cours d'habitation favorisant la constitution des gîtes larvaires.

Les maladies diarrhéiques viennent en seconde position avec 16,85% des enquêtés. Cette situation est à mettre en partie sur le mode d'approvisionnement en eau des ménages dans les quartiers précaires et périphériques où les puits traditionnels constituent une source d'eau pour 55,48% de la population enquêtée. De plus, la prolifération de vecteurs animés telles que les mouches contribue à accentuer le problème. L'on note également des maladies de la peau, soit 9,58% qui sont plus fréquentes chez les puisatiers que chez les agents des entreprises de vidange interrogés. Dans plus de la moitié des cas, les enquêtés parviennent à faire le lien entre la mauvaise gestion des eaux usées et la persistance de ces affections.

2.3.4 Aspects socio-économiques et financiers

En général, les coûts pratiqués par les puisatiers sont inférieurs à ceux des entreprises de vidange. Ils varient entre 7 000 et 10 000 F CFA pour les puisatiers contre 8000 à 15 000 F CFA pour les entreprises. Mais selon que les puisatiers interviennent dans un quartier résidentiel ou un

quartier précaire, ce prix peut subir des modifications à la hausse ou à la baisse. Cependant, l'on peut retenir que le coût moyen du service de vidange est d'environ 6500 F CFA.

Les populations trouvent les coûts assez élevés. Ce qui les pousse à effectuer eux-mêmes à la vidange de leurs fosses. En moyenne les ménages proposent la somme de 4000 FCFA pour la vidange ce qui montre qu'ils ont la volonté de payer pour le service.

2.4 La ville de Dakar

2.4.1 Aspects institutionnel, juridique et réglementaire

2.4.1.1. Aspect institutionnel

Au Sénégal, les aspects institutionnels dans la gestion de boues s'inscrivent dans la dynamique organisationnelle et réglementaire de la politique de l'assainissement de manière générale et des problèmes d'eau et d'environnement. En effet plusieurs secteurs institutionnels interviennent dans ce domaine, à savoir, les secteurs centralisés de l'Etat, les structures décentralisés et les organisations non gouvernementales.

Tableau 6 : Mission des acteurs intervenant dans le sous secteur de gestion des boues de vidange au Sénégal

Institution	Missions	Commentaires
Ministère de la Justice (MJHPDE) ?	- Organisation des dispositifs réglementaires de l'assainissement - Gestion des pollutions air/eau/sol...	Manque de suivi
Ministère de la Santé et de l'Action Social (MSAS) Service National de l'Hygiène (SNH)	-Information en matière d'hygiène -Lutte contre la grande endémie Répression des rejets sauvages	Très actif
Ministère de l'Energie et l'Hydraulique (MEH) Direction de l'Hydraulique (DH) Office National de l'Assainissement (ONAS)	- Exécution des politiques d'hydraulique et Assainissement - Promotion de l'assainissement autonome - Exploitation et maintenance des installations d'eau, valorisation des sous produits	Manque de suivi
M. U.	Planification de l'espace urbaine	Moins visible
Collectivités locales (Mairie)	Gestion environnement-Ressources naturelles	Moyennement impliquée
Secteur privé	Vidange de boue	Actif
ONG Association CME	- Traitement, valorisation, collecte et transport - intervention dans la définition des politiques, programmes et projets sociaux.	Très actives
CREPA	- Formation, Recherche et Vulgarisation	Actif



Les communes sont de plus en plus actifs dans la gestion des boues de vidange en assurant notamment les services de vidange des fosses avec des camions spiros

2.4.1.2 Aspects juridique et réglementaire

L'analyse institutionnelle montre le rôle central que devrait jouer l'ONAS dans la gestion des boues mais en réalité plusieurs autres acteurs publics sont responsabilisés dans le domaine rendant ainsi difficile la distribution des rôles.

Sur le plan juridique, le Sénégal a promulgué un ensemble de textes de loi allant tous dans le sens de la préservation de l'environnement et la garantie des conditions de vie adéquates aux populations. Cependant, les différents textes de loi, dispersés dans les codes de l'environnement (articles L31, L32, L33...), de l'hygiène (articles L17, L22), de l'eau (articles L49, L55) et de l'urbanisme (articles L181, L186) parlent des déchets en général et ne traitent pas du cas spécifique des boues. Ainsi, l'élaboration d'une ordonnance sur la gestion des boues, logée dans le code de l'environnement, qui régirait toute la filière du stockage à l'élimination pourra être préconisée.

2.4.2 Aspects techniques

2.4.2.1 Mode d'évacuation des eaux usées et excréta

Les ouvrages de stockage recensés dans la zone périurbaine sont les latrines traditionnelles, les fosses septiques, les latrines traditionnelles les VIP et les TCM. Les fosses sont généralement dimensionnées en fonction du nombre initial de résidents. Les familles étant extensibles, on se retrouve très vite avec des fosses pleines plus tôt que prévu. Les latrines traditionnelles se rencontrent davantage dans les quartiers pauvres.

2.4.2.2 Caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des boues de vidange

Une campagne de mesures dans les différents quartiers est prévue pour la phase d'expérimentation et cela en collaboration avec les opérateurs de vidange.

2.4.2.3 Collecte et évacuation des boues de vidange

L'intervalle de temps entre deux vidanges est en moyenne supérieur à 1 an pour tous les quartiers ; les camions de vidange ont, en général, des capacités de stockage limitées et ont une faible puissance de pompage qui ne permettent pas d'enlever toute la boue accumulée dans la fosse. C'est d'ailleurs pourquoi certains propriétaires préfèrent traiter avec les vidangeurs manuels.

2.4.2.4 Sites de décharge des boues de vidange

Les boues évacuées par les vidangeurs manuels sont soit enfouies sur place, ou transportées dans des sacs et jetées en pleine nature. Quant à celles collectées par les camions, une grande partie (90%) est déversée dans les dépotoirs sauvages. Les 10% sont acheminées vers des dépositaires où les traitements sont sommaires, surtout à Dakar où un simple épaissement est réalisé au niveau de Bel Air. A Saint-Louis, le co-traitement, par lagunage, avec les eaux usées urbaines n'est pas bien suivi.



Dans certaines villes les populations collectent les boues dans des sacs ou sachets plastiques qui sont déposés en zone périphérique, ce qui constitue un danger en matière d'hygiène et d'assainissement

2.4.2.5 Expériences de valorisation

La valorisation des boues de vidange est presque inexistante malgré des actions assez localisées ; en effet pendant la saison sèche des maraîchers achètent la boue au niveau de la dépositante de Bel Air. Quelques GIE font du co-compostage des boues avec les ordures ménagères. Il y a également une tentative de valorisation très dangereuse de boues fraîches directement dans les périmètres maraîchers.

2.4.3 Aspects sanitaires et environnementaux

Les différentes pratiques décrites ont des impacts environnementaux et sanitaires néfastes même s'il est difficile d'établir une corrélation entre les maladies citées par les centres de santé, les populations et les opérateurs et l'exposition aux boues.

D'après les postes de santé et les brigades d'hygiène, les maladies rencontrées en général sont caractéristiques de l'exposition aux boues de vidange : Diarrhée (100%), parasitose (62%), dysenterie (50%), dermatose (38%), infections respiratoires (25%), autres (choléra, conjonctivite, infection urinaire, paludisme, 13%). Dans les quartiers périurbains, le paludisme et la diarrhée sont dominants, suivis des maladies pulmonaires. La population enquêtée a cité cependant d'autres maladies, parmi lesquelles, les maladies cutanées reviennent en premier ordre.

Quant aux vidangeurs, même s'ils sont conscients des risques liés à l'exposition directe aux boues, la majorité ne prend aucune précaution. Ils affirment d'ailleurs ne souffrir d'aucune maladie à part quelques cas isolés.

Sur le plan environnemental, les pratiques actuelles ont un impact négatif. On note une contamination de la nappe en phosphates, nitrates et germes pathogènes à partir des puits perdus ; les sols sont pollués par le pétrole et autres produits que les gens utilisent pour combattre les odeurs. Les boues fraîches, directement déversées par les cultivateurs et les maraîchers, contaminent les cultures.

2.4.4 Aspects socio-économiques et financiers

Le secteur de l'assainissement individuel est presque entièrement géré par le privé. L'Etat n'intervient pas dans la gestion mais finance la construction de latrines.

Le prix de la vidange mécanique dans les régions du Sénégal varie de 6000 à 15 000 FCFA avec une moyenne de 8800 FCFA. Pour la vidange manuelle, les ménages enquêtés affirment payer en moyenne 7 500 FCFA

Les ménages ont un revenu faible (60% ont entre 30 000 et 100.000 FCFA) ; 50% ont un revenu inférieur à 50 000 FCFA, et la taille des ménages est en moyenne de 11 personnes. D'où les prix des vidanges sont trouvés excessifs.

Cependant, la majorité des personnes enquêtées ont donné leur accord pour une participation financière dans l'optique d'améliorer le système de gestion des boues (62 à 96%). L'ensemble des quartiers a proposé un système de gestion communautaire des boues avec toute la gestion assumée entièrement par les populations.

III – Analyses et Recommandations

3.1 Aspects institutionnels, juridiques et règlementaires

3.1.1 Aspect institutionnel

Tous les pays disposent d'un cadre global (lois et décrets) relatif à la gestion de l'assainissement. On relève dans l'ensemble, les lois sur le code de l'eau, le code de l'environnement, le code de l'hygiène dans lesquels sont disséminés des articles relatifs à l'assainissement de façon globale sans toutefois mettre l'accent de façon spécifique sur la gestion des boues de vidange.

Tableau 7 : Cadre, lois et décret de gestion de l'assainissement dans les différents pays

	Bénin	Burkina Faso	Côte d'Ivoire	Sénégal
Cadre global	- Code de l'eau - Code environnement - Code hygiène	- Code de l'eau - Code environnement - Code hygiène	- Code de l'eau - Code environnement - Code hygiène - Loi sur les municipalités	- Code de l'eau - Code environnement - Code hygiène - Code de l'urbanisme - lois sur les transferts des compétences des collectivités locales - loi sur la mission de la police sanitaire
Décrets	Police sanitaire Police environnement	Gestion des déchets urbains		Création et organisation de l'ONAS
Arrêtés Interministériels	Code hygiène Réglementation des activités de boues de vidange			
Arrêtés Municipaux		Hygiène et salubrité de la ville		
Réglementation du stockage	Oui	Oui	Oui	Oui
Réglementation collecte transport	Oui	Non spécifique		
Traitement	Oui	En projet		En projet
Valorisation	Non	Non	Non	Non
Interdiction de l'élimination sauvage	Oui	Oui	Oui	Oui

Aucune des mairies des villes d'étude n'intervient dans la vidange des fosses. En effet, 100% des responsables des services techniques municipaux interrogés affirment ne pas s'occuper pour l'instant de cette activité. De même, il n'existe aucune réglementation, encore moins un cadre organisationnel de l'activité et des structures de vidange. Une conséquence de cette situation est le rejet anarchique des boues de vidange malgré les risques sur la santé et l'environnement.

En dehors du Bénin où des décrets sur l'application du code de l'hygiène, la police environnementale, la police sanitaire, les normes de qualité et l'arrêté interministériel réglementent les activités des boues de vidange (stockage, collecte, transport traitement et élimination), on constate dans l'ensemble (pour les autres pays) une insuffisance de la réglementation spécifique aux boues qui ne tient compte que du stockage et interdit l'élimination sauvage. Aussi faut-il signaler l'insuffisance et l'inadaptation des normes aux contextes locaux.

- Forces et faiblesses

Le transfert des compétences dans le cadre des processus de décentralisation, confère aux municipalités toutes les activités liées à la salubrité de la ville. Elles sont relayées sur le terrain par les opérateurs économiques ou les ONGs qui perçoivent de plus en plus la portée économique du secteur s'il est mieux organisé.

Par ailleurs, force est de constater qu'il n'y a pas au niveau des pays de cadre de concertation entre les Institutions devant gérer le secteur des boues, ce qui entraîne le chevauchement de leurs attributions. Elles sont par ailleurs confrontées à l'insuffisance des moyens matériels, humains et financiers.

- Recommandations

En vue de bénéficier d'une meilleure contribution du cadre institutionnel, dans la gestion des boues de vidange, il est nécessaire de :

- Créer un cadre national et local de concertation entre les différents acteurs du secteur ;
- Assurer un meilleur suivi des actions, leur contrôle par la mise en place d'un mécanisme de financement ;
- Assurer le renforcement des capacités des intervenants (collectivités locales et des opérateurs indépendants) ;
- Accorder un statut juridique de société d'intérêt public aux opérateurs économiques indépendants.

3.1.2 Aspects juridique et réglementaire

Le cadre juridique et réglementaire présente des forces et des faiblesses qu'on peut résumer comme suit

- **Forces :**

- existence d'un cadre global de réglementation de l'assainissement.
- volonté de se référer aux normes de l'OMS.
- existence de toute la législation relative à la valorisation pour certains pays (Bénin)

- **Faiblesses :**

- insuffisance de textes réglementaires relatifs aux boues de vidange ;
- méconnaissance des textes de lois relatifs à l'assainissement par les communautés ;
- dispersion des dispositions en général et celles relatives aux boues de vidange en particulier ;
- inexistence de normes de rejet dans la plupart des pays en dehors du Bénin ; ces normes sont en projet au Burkina et au Sénégal.

- **Recommandations**

Pour une amélioration des aspects juridiques et réglementaires de la gestion des boues de vidange, il est possible de s'inspirer de l'exemple du Burkina en matière de la réglementation de la valorisation et de se baser sur l'analyse des textes du Bénin pour l'élaboration et l'application des textes réglementaires spécifiques aux boues de vidange.

La conduite de programmes d'Information, Education et Communication (IEC) visant à informer les populations sur le contenu des textes devra contribuer à faire appliquer et respecter les normes de rejet relatives aux eaux usées et boues de vidange utilisées en agriculture.



L'utilisation des boues de vidange en agriculture devrait s'appuyer sur des programmes efficace d'Information d'Education et de Communication des populations de même que l'assimilation des normes de rejet des boues et de leur réutilisation

3. 2. Aspects Techniques

3.2.1. Typologie des ouvrages

La typologie des ouvrages d'assainissement autonomes utilisés pour le stockage des boues présente une gamme variée pour laquelle les problèmes techniques et sanitaires diffèrent d'un ouvrage à un autre. D'une manière générale les ouvrages sont réalisés sans respecter les normes de construction (par exemple une étanchéité mal faite entraîne l'infiltration et la contamination de la nappe).



La protection de la nappe phréatique devrait être l'un des soucis majeurs lors de la construction des fosses des latrines

3.2.2. Perception des ouvrages par les populations

La perception pécuniaire découle du fait que les populations n'accordent pas les moyens nécessaires à la réalisation des ouvrages qu'elles supposent trop coûteux par rapport au caractère non rentable de l'ouvrage.

La promotion des ouvrages communautaires (fosses communes) peut soulager les zones d'accès difficile aux camions de vidange et alléger les coûts de revient de réalisation qui seront partagés par plusieurs ménages. Cependant le fait que la population ait une perception assez individualiste de l'assainissement, lorsqu'il s'agit d'une gestion collective ou communautaire, l'information et la sensibilisation doivent accompagner les projets en vue de promouvoir les types d'ouvrages adaptés. L'information et aussi la formation des artisans maçons, pour une meilleure réalisation des ouvrages et le respect de la réglementation sont également indispensables.

Tableau 8 : les différents types d'ouvrages et les problèmes relevés

Type d'ouvrage	Problèmes relevés	Commentaires
Latrines traditionnelles	Mauvaises odeurs / attraction des mouches – risque d'éboulement contamination possible de la nappe phréatique	
Fosses étanches	Non respect des normes de construction Mauvaises odeurs Coût élevé Méconnaissance des boues produites	
VIP (ventilated improved pit)	Problème de vidange (fosse unique) Contamination possible de la nappe phréatique par infiltration des eaux usées	
TCM (toilette à chasse manuelle)	Pas de problème majeur sauf contamination possible de la nappe	à vulgariser
Fosses septiques	Coût de réalisation élevé Coût d'exploitation élevé, grande consommation d'eau Défaut de construction contamination possible de la nappe par infiltration Contamination des eaux de surface.	
Latrines sur pilotis	Risque de maladies hydroféciales	

Pour des ouvrages qui ne garantissent pas les normes sanitaires de protection de l'environnement il est important que les Etats adoptent une politique de suppression progressive des ouvrages tels que les latrines traditionnelles et sensibiliser la population pour l'adoption d'autres types de latrines appropriées avec l'octroi de subventions à la construction. En milieu lacustre où les populations adoptent des latrines sur pilotis (défécation directe dans l'eau), il faut penser à des technologies plus appropriées et des moyens d'évacuation des boues plus pratiques.

3.2.3 Collecte et transport

Deux types de collecte existent dans la sous-région : collecte manuelle assurée généralement par les puisatiers ou par les ménages et la collecte mécanique assurée par les opérateurs privés ou publics.

Pour la collecte manuelle, les boues sont enfouies dans les maisons ou dans les rues ou rejetées dans la nature. Les risques d'accident, de dégradation des ouvrages sont autant de danger qui viennent s'ajouter aux risques sanitaires et environnementaux. Le rôle des puisatiers est incontournable dans la gestion des boues de vidange. Par exemple au Sénégal " les Baaye Pelles " travaillent étroitement avec les camions vidangeurs lorsqu'il s'agit de vider des fosses dans des zones où la nature des boues rend l'extraction difficile par les camions. Ils sont également indispensables dans les zones inaccessibles. Une sensibilisation à bien mener leurs activités ainsi qu'une possible reconversion des puisatiers à la construction et la maintenance des ouvrages peuvent permettre de promouvoir les vidangeurs manuels. Il serait utile aussi de prévoir des équipements simples et adéquats pour le transport des boues et interdire l'enfouissement.

La collecte mécanique assurée par les opérateurs privés ou publics avec les camions " spiros ", les tonnes à lisier, les hydrocureurs, rencontre des difficultés liées à la vétusté des camions, la non disponibilité des pièces de rechange et l'accès difficile aux concessions par les camions. L'éloignement des sites de déversement officiels ou autorisés, joue sur le coût de la vidange qui est jugé parfois trop élevé pour les populations. Cela pousse d'un côté, les ménages à vouloir faire leur vidange manuelle eux-mêmes ou à faire appel aux puisatiers et de l'autre les camions à déverser les boues dans la nature (vidange sauvage).



Les difficultés d'utilisation des camions spiros pour la vidange des boues proviennent généralement de la vétusté de ces camions qui présente régulièrement des pannes techniques

Des approches de solution en vue de diminuer les vidanges dans les rues et les déversements anarchiques doivent être envisagées. Il faut par exemple un meilleur lotissement des quartiers pour favoriser le libre accès aux concessions par les camions, l'usage des tractions asines ou équines des charrettes dans les zones d'accès difficile, la formation des mécaniciens à l'entretien des engins et le développement de réseau de pièces détachées pour les réparations des matériels roulants et les pompes.

3.2.4 Traitement

Les options de traitement diffèrent selon la technologie de traitement, les moyens financiers disponibles, la capacité d'entretien et de gestion. Les possibilités de traitement offertes sont le lagunage, les lits de séchage plantés ou non, les lits de séchage ventilés ou non, le co-traitement des boues avec les eaux usées, les boues activées. L'absence d'ouvrages de traitement entraîne le déversement sauvage des boues dans la nature. Et là où ces ouvrages existent (Bénin), soit les capacités sont insuffisantes, soit la distance des lieux de vidange aux sites de déversement est longue; et dans l'un ou l'autre des cas, les vidangeurs (camionneurs) déversent les boues dans des lieux plus proches non autorisés par souci d'économie. Plusieurs éléments concourent à la non réalisation des ouvrages de traitement : le manque d'espace, le problème de topographie, le coût élevé, les problèmes d'entretien et de colmatage, les mauvaises odeurs et la prolifération des insectes.

Pour encourager les camionneurs à aller déverser sur les sites appropriés, il faut trouver des schémas en vue d'optimiser le coût de transport en décentralisant les sites de traitement.

Des améliorations peuvent être apportées aux ouvrages déjà existants en vue d'un traitement efficace des boues. Par exemple les lits de séchage doivent être précédés de système de pré traitement des déchets. Utiliser la boue activée pour le co-traitement avec les eaux usées.

3.2.5 Valorisation

La valorisation des boues de vidange peut être faite par l'utilisation des boues séchées, ou des boues fraîches sous forme de compost.

Seulement, il y a lieu de constater que l'utilisation des boues fraîches entraîne à long terme, la saturation du sol en certains éléments minéraux N, P, (nitrates, phosphates) occasionnant des baisses de rendement, la contamination possible de la nappe et les mauvaises odeurs. L'utilisation à grande échelle des boues compostées est freinée par la non maîtrise des techniques de compostage et la méconnaissance des valeurs fertilisantes du produit.

- Recommandations

En vue d'une amélioration du mode de gestion des boues de vidange dans les différents pays, il y a lieu d'insister sur les points suivants:

- la promotion des ouvrages communautaires (fosses communes) et le partage des coûts entre plusieurs ménages;
- la promotion de types d'ouvrages adaptés et leur utilisation par l'information et la sensibilisation des populations;
- l'information/formation des artisans maçons pour une meilleure réalisation des ouvrages et le respect de la réglementation.

3.3. Aspects Sanitaires et Environnementaux

3.3.1 Aspects sanitaires

L'insuffisance des ouvrages d'assainissement autonome qui parfois ne sont pas construits selon des règles de l'art est source de prolifération des mouches et autres vecteurs, et d'émanation des mauvaises odeurs.

Les dermatoses et autres maladies respiratoires et hydroféciales et les risques de blessures sont autant de facteurs auxquels sont exposés les vidangeurs manuels et mécaniques, qui souvent ne sont pas équipés de matériels de protection adéquats.

3.3.2. Aspects environnementaux

Les risques environnementaux majeurs liés au déversement anarchique des boues de vidange sont :

- les mauvaises odeurs et la dégradation visuelle du paysage ;
- la contamination de la nappe et des eaux de surface ;
- le déséquilibre des écosystèmes ;
- la prolifération des insectes et des algues.

- Recommandations

Il y a donc lieu de prendre des mesures pour améliorer la situation actuelle :

- Sensibilisation de la population à la problématique de la gestion des eaux usées
- Formation et information des vidangeurs des risques présents ;
- Formation des maçons ;
- Renforcement des services d'hygiène ;
- Mise en place des sites de dépotage ;
- Interdiction des enfouissements et des déversements sauvages ; prévoir à la place des aires de co-compostage dans les quartiers ;
- Protection des sites de décharge.

3.4. Aspects Economiques et Financiers

Concernant la production des boues, les différents problèmes relevés du point de vue économique et financier de la gestion des boues de vidange, sont basés fondamentalement sur le niveau de vie de la population et les capacités d'intervention des différents acteurs du secteur.

En effet, le coût de réalisation des ouvrages est jugé parfois trop élevé par rapport aux revenus des ménages. Les ménages qui disposent des ouvrages d'assainissement individuels se trouvent confrontés à la mauvaise conception des ouvrages qui engendrent des coûts d'exploitation élevés.

Les difficultés d'extension des réseaux d'égout classiques faute de moyens financiers et la mauvaise perception des populations en certains milieux de l'utilisation des latrines, justifient les défécations dans la nature et le manque d'ouvrages appropriés pour la gestion des boues de vidange.

Cependant, force est de constater l'existence d'ouvrages d'assainissement individuel en milieu urbain et semi-urbain même s'ils ne répondent pas aux normes classiques de construction. En ce qui concerne la collecte des boues de vidange, malgré la volonté des populations de payer le service de vidange, le coût de la vidange paraît élevé par rapport aux revenus des ménages. Le manque de concertation et de coordination entre les acteurs fait que les tarifs de vidange sont fixés arbitrairement et ne garantissent pas la rentabilité des sociétés de vidange qui sont confrontées aux coûts de fonctionnement et d'acquisition de matériels très élevés.

L'inaccessibilité à certaines zones restreint les champs d'action des sociétés de vidange et favorise les pratiques malsaines de gestion des boues de vidange. La collaboration entre les vidangeurs manuels et mécaniques montre clairement (cas du Sénégal) la complémentarité d'action entre les différents acteurs intervenant dans le secteur.

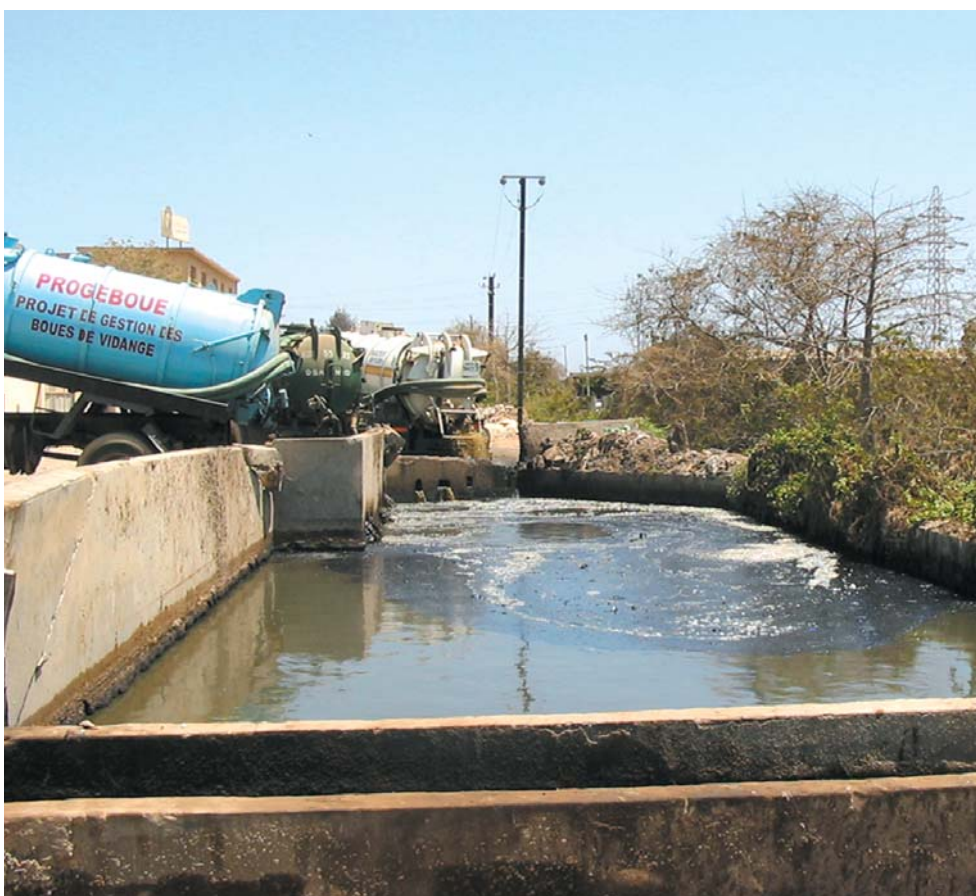
S'agissant du traitement et de l'écoulement des produits (boues traitées), il faut reconnaître que la réalisation des ouvrages de traitement est perçue comme relevant de la responsabilité de l'Etat même si dans certains cas (au Bénin) la construction a été à l'instigation d'entreprises privées. Les ressources de l'Etat s'amenuisant ces ouvrages de traitement des boues dont la réalisation coûte cher font souvent l'objet d'études approfondies mais restent à l'étape de recherche de financement pour leur réalisation. Il faut néanmoins préciser qu'il existe des technologies fiables et des espaces pour le traitement des boues de vidange.

Les boues traitées ou non sont moins valorisées, certains agriculteurs en achètent pour amener leurs champs.

Recommandations

En vue d'une amélioration du secteur qui tient compte des intérêts de tous les acteurs impliqués, il va falloir adopter une stratégie visant à assurer l'équilibre financier des opérateurs privés et l'équilibre économique de toute la filière avec la mise en place de mécanismes financiers efficaces. Il faudra donc prendre des mesures en vue :

- d'appuyer les communautés pour l'acquisition d'ouvrages d'assainissement individuel ;
- de structurer le secteur privé de gestion des boues de vidange (société de vidange mécanique et manuelle) ;
- de faciliter l'accès aux crédits des sociétés de vidanges ;
- d'appuyer les communautés en véhicules (et camions) pour une gestion communautaire;
- de réduire les taxes de vidanges ;
- d'assurer une gestion décentralisée des taxes d'assainissement et de traitement ;
- de promouvoir la réalisation de station de proximité (délocalisation, décentralisation) ;
- d'introduire des systèmes incitatifs ;
- de vulgariser l'utilisation des produits des boues de vidange (valorisation, formation,...)



Les travaux de recherche relatifs à une gestion hygiénique des boues de vidange contribuent à l'amélioration du cadre de vie et de la santé publique

Conclusion

Les différentes études confirment que l'arsenal juridique et institutionnel seul n'est pas suffisant pour régler les problèmes liés à la gestion des boues de vidange avec l'exemple du Bénin et du Burkina Faso.

Dans ces conditions la question devrait être abordée de manière globale avec la prise en compte de tous les aspects : juridique et réglementaire, institutionnel et économique de même que technique.

En définitif, l'accent doit être mis sur la mise en place d'un mécanisme de financement adéquat permettant de payer le service d'exploitation et d'assurer également le contrôle.

Références Bibliographiques

- BLUM, D. and FEACHEM, G.R. (1985) : Health aspects of nightsoil and sludge use in agriculture and aquaculture. Part III – An epidemiological perspective. " IRCWD report n° 05/85
- BÖSCH, A. and SCHERTENLEIB, R. (1985) : Emptying on-site excreta disposal systems : Field tests with mechanized equipment in Gaborone (BOTSWANA). "IRCWD report n° 03/85"
- CISSE G., (1997) : Impact sanitaire de l'utilisation d'eaux polluées en agriculture urbaine, cas du maraîchage à Ouagadougou au Burkina Faso, Thèse de doctorat EPFL, 267 p.
- CREPA (2002a) : Projet de gestion des boues de vidange : Etat des lieux au Sénégal, , 181 p. rapport de projet
- CREPA (2002b) : Projet de gestion des boues de vidange : Etat des lieux au Bénin, rapport de projet.
- CREPA (2002c) : Projet de gestion des boues de vidange : Etat des lieux en Côte d'Ivoire, rapport de projet
- CREPA (2002d) : Gestion des boues de vidange au Burkina Faso : cas de Ouagadougou, rapport de projet
- AGLOH, A. (2000) : Problématique de la valorisation des boues résiduelles d'épuration des eaux usées de la SIBEAU. Mémoire de DESS
- DUBOIS, C. (1997) : Etude de la réponse des cultures d'amarante et de radis cultivées sur le sol ferrallitique suite à l'apport d'engrais organique
- HASLER N., (1995) : Etudes des performances de la station d'épuration SIBEAU à Cotonou, proposition d'extension, Cotonou et Lausanne, CREPA-EPFL, 55 p.
- HEINSS U., LARMIE S.A., STRAUSS M., (1998) : Solids separation and ponds systems for the treatment of faecal sludge in the tropics, EAWAG/SANDEC
- LEWIS, W.J., FOSTER, S.D. and DRASAR, B.S. (1982) : The risk of groundwater pollution by on-site sanitation in developing countries – A literature review. "IRCWD report n°01/82"5
- MONTANGERO, A., STRAUSS, M. (1999) : Transformation des excréta en compost – le cas de Niono au Mali. 61 p.
- MONTANGERO A. & STRAUSS M. : Gestion des boues de vidange, EAWAG/SANDEC, 2ème éd., avril 2002
- ONEA (1998) : Plan stratégique d'assainissement des eaux usées de la ville de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso. Document de projet
- ONEA (1993) : Plan stratégique d'assainissement des eaux usées de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso. Document de projet
- OMS-Bureau Régional de l'Europe, (1980) : Les problèmes posés par la réutilisation des effluents traités : rapport sur une réunion de l'OMS, Alger, 45 p.
- OMS, Genève (1989) : L'utilisation des eaux usées en agriculture et en aquaculture : recommandations à visées sanitaires. " Rapport d'un groupe scientifique de l'OMS. Série de rapports techniques 778 "
- REHACEK S., (1996) : Gestion des boues de vidange dans la ville de Ouagadougou, Travail de diplôme EPFL

- STRAUSS, M. (1985) : Health aspects of nightsoil and sludge use in agriculture and aquaculture. Part II – Pathogen survival. " IRCWD report n° 05/85
- STRAUSS M., (1995) : Health aspects of nightsoil and sludge use in agriculture and aquaculture : part II-Pathogen survival, Dubendorf, IRCWD, 77 p
- STRAUSS M. and HEINSS U., (1997) : Workshop on faecal sludge treatment, EAWAG/SANDEC

Imprimerie Arts Graphiques
01 BP 3202 Ouagadougou 01
Tél. 50 31 44 87 87 / 50 37 27 79 - Fax : 50 31 64 68

