



Centre Africain d'Etudes Supérieures en Gestion

CESAG EXECUTIVE EDUCATION

(CEE)

MBA-Gestion de Projet

(MBA/GP)

**Promotion 13
(2013-2014)**

MEMOIRE

**QUELLE TECHNOLOGIE POUR
L'ASSAINISSEMENT EN ZONES HUMIDES :
CAS DES COMMUNES DE RONKH ET
NDIEBENE GANDIOLE, REGION DE SAINT
LOUIS.**

Présenté par :

M. Alioune DIAGNE

Encadreur :

M. Amadou DIALLO

Coordonnateur du PEPAM

Avril 2015

A

**tous ceux qui résident dans les zones humides
au Sénégal.**

Mes remerciements à :

- ✓ ma famille ;
- ✓ tout le personnel de l'Unité de Coordination du Programme d'Eau Potable et d'Assainissement (UC-PEPAM) ;
- ✓ toute l'administration du CESAG ;
- ✓ tous les stagiaires en MBA Gestion de Projet du CESAG, promotion 2013-2014;
- ✓ tous mes amis.

Liste des sigles (acronymes) et abréviations (par ordre alphabétique)

AGETIP	: Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public;
ANSD	: Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie;
APD	: Avant Projet Détaillé ;
APS	: Avant Projet Sommaire;
ASUFOR	: Association des Gérants des Forages Ruraux;
BALP	: Bac à Laver Puisard;
BCI	: Budget Consolidé d'Investissement;
BTP	: Bâtiments et Travaux Publics ;
CAMOP	: Commission Communautaire d'Appui à la Mise en Œuvre de Programmes;
DA	: Direction de l'Assainissement ;
DBO	: Demande Biologique en Oxygène ;
DCEF	: Direction de la Coopération Economique et Financière ;
DDI	: Direction de la Dette et de l'Investissement ;
DEEC	: Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés ;
DEM	: Direction de l'Exploitation et de la Maintenance ;
DGPRES	: Direction de la Gestion et de la Prévision des Ressources en Eau ;
DGPS	: Délégué Général à la Protection Sociale;
DHR	: Direction de l'Hydraulique Rurale ;
DHU	: Direction de l'Hydraulique Urbaine ;
DSRP	: Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté;
EAA	: Eau et Assainissement en Afrique;
EDS-MICS	: Enquête Démographique et de Santé-Enquête à Indicateurs Multiples;
EIES	: Evaluation Intégrée des Impacts Environnementaux et Sociaux ;
ESPS	: Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal ;
GIE	: Groupement d'Intérêt Economique ;
GPOBA	: Global Partnership for Output Based Aid;
IDA	: Association Internationale pour le Développement ;
IEC	: Information, Education, Communication;
LPDS	: Lettre de Développement du Secteur de l'Elevage ;
LSSH	: Latrine Septique à Siphon Hydraulique;
MO	: Maitre d'Œuvre;

MOD	: Maitrise d'Ouvrage Délégué;
OCB	: Organisation Communautaire de Base;
OMD	: Objectifs du Millénaire pour le Développement;
OMS	: Organisation Mondiale pour la Santé;
ONAS	: Office National de l'Assainissement du Sénégal ;
ONG	: Organisation Non Gouvernementale;
PAQPUD	: Programme d'Amélioration de l'Assainissement des Quartiers de Dakar ;
PEA	: Programme Eau et Assainissement
PEES	: Procédures d'Evaluation Environnementale et Sociale ;
PELT	: Projet Eau à Long Terme;
PEPAM	: Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire ;
PGES	: Plan de Gestion Environnemental et Social;
PLD	: Plan Local de Développement;
PLHA	: Plan Local d'Hydraulique et d'Assainissement;
PNB	: Programme National de Biogaz ;
PPP	: Partenariat Public Privé
PSE	: Projet Sectoriel Eau;
PSMBV	: Programme de Structuration du Marché des Boues de Vidange ;
SARL	: Société à Responsabilité Limitée ;
SENELEC	: Société Nationale d'Electricité au Sénégal ;
SDE	: Société Des Eaux ;
SFD	: Structures Financières Décentralisées;
SNDES	: Stratégie Nationale pour le Développement Economique et Social;
SONES	: Société Nationale des Eaux du Sénégal ;
SPEPA	: Service Public de l'Eau Potable et de l'Assainissement;
SRA	: Service Régional de l'Assainissement ;
STEP	: Station de Traitement et d'Epuration;
TCM	: Toilette à Chasse Manuelle;
TDR	: Termes de référence;
UC-PEPAM	: Unité de Coordination du PEPAM;
UNICEF	: Fond des Nations Unies pour l'Enfance
VIP	: Ventilated Improved Pit (latrine à fosse ventilée);
WATSAN	: Water and Sanitation.

Liste des photos

Photo n° 1	: latrines traditionnelles,	page 13 ;
Photo n° 2	: ouvrages hydrauliques,	page 28 ;
Photo n° 3	: ouvrages d'assainissement (VIP),	page 28 ;
Photo n° 4	: ouvrages d'assainissement (BS),	page 29 ;
Photo n° 5	: travaux de branchements en zone urbaine,	page 29 ;
Photo n° 6	: fosse étanche,	page 51 ;
Photo n° 7	: ouvrage d'assainissement individuel (VIP double fosse),	page 52 ;
Photo n° 8	: ouvrage d'assainissement collectif (bloc sanitaire),	page 53 ;
Photo n° 9	: ouvrage d'assainissement (bac à laver, puisard),	page 54 ;
Photo n° 10	: ouvrage domestique de production de biogaz,	page 55 ;
Photo n° 11	: installation de réseau d'évacuation des eaux usées,	page 56 ;
Photo n° 12	: ouvrages de station, de traitement et d'épuration,	page 57 ;
Photo n° 13	: bassins de lagunage de petite taille,	page 58 ;
Photo n° 14	: station de lagunage de la ville de Rochefort (France),	page 62 .

Liste des graphiques

Graphique n° 1	: Objectifs du Millénaire pour le Développement, Eau – Assainissement au Sénégal (2005 – 2015),page 17 ;
Graphique n° 2	: Latrine VIP à fosse unique,page 36 ;
Graphique n° 3	: Latrine VIP à double fosse ventilée,..... page 38 ;
Graphique n° 4	: Toilettes à Chasse Manuelle,.....page 40 ;
Graphique n° 5	: Siphon pour fosse étanche,page 42 ;
Graphique n° 6	: Fosse septique, à vidanger, page 44 ;
Graphique n° 7	: Cycle de gestion des boues de vidange,page 50 ;
Graphique n° 8	: Système de lagunage, page 59 ;
Graphique n° 9	: Représentation schématique d'un lit de séchage planté,..... page 65 ;
Graphique n° 10	: Procédure de prise en charge de l'environnement dans le cycle de projet, page 77 ;
Graphique n° 11	: Extrait tableau classification des infections liées aux excréments, page 79 ;
Graphique n° 12	: Extrait tableau impacts positifs potentiels associés à l'accès à l'assainissement,.....page 80 ;
Graphique n° 13	: Extrait tableau impacts négatifs potentiels associés à la diffusion de systèmes et ouvrages d'assainissement,page 80;
Graphique n° 14	: Les couts du PGES,page 83 ;
Graphique n° 16	: Echéancier de mise en œuvre et production de rapports sur le PGES,..... page 83.

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Répartition des couts du PEPAM par composantes,	page 20 ;
Tableau n° 2 : Avantages et inconvénients de la latrine VIP à fosse unique,	page 37 ;
Tableau n° 3 : Avantages et inconvénients de la latrine VIP à double fosse,	page 39 ;
Tableau n° 4 : Avantages et inconvénients de la TCM,	page 41 ;
Tableau n° 5 : Avantages et inconvénients de la fosse à vidanger,	page 43 ;
Tableau n° 6 : Avantages et inconvénients de la fosse septique, à vidanger,.....	page 45 ;
Tableau n° 7 : Répartition des PLHA par partenaires,	page 73 ;
Tableau n° 8 : Indicateurs du PGES,	page 81 ;
Tableau n° 9 : Plan de renforcement des capacités institutionnelles,	page 82 ;
Tableau n° 10 : Plan de répartition du financement du projet,	page 86 ;
Tableau n° 11 : Evolution des dépôts de cautions par les populations pour pouvoir bénéficier d'ouvrages d'assainissement,	page 89.

Liste des annexes

- Annexe n° 1 :** Arrêté n° 005773 du 20-10-2005 portant création du PEPAM (dix pages) ;
- Annexe n° 2 :** Document de planification du programme « assainissement rural / PEPAM-IDA » (dix sept pages);
- Annexe n° 3 :** Rapport trimestriel PEPAM-IDA, avril-juin 2011, par AGETIP (treize pages) ;
- Annexe n° 4 :** Compte rendu réunion Comité Technique PEPAM-IDA : février-avril 2012 (quatre pages) ;
- Annexe n° 5 :** Lettre d'information n° 1531 du 03/11/2010 du Ministre de la Décentralisation et des Collectivités Locales à Monsieur le Gouverneur de la région de Saint Louis (une page) ;
- Annexe n° 6 :** Modèle de Protocole d'accord entre Direction Assainissement Rural, Communauté Rurale (trois pages) ;
- Annexe n° 7 :** Rapport mission de contrôle Direction Assainissement (08-14/07/2012) (huit pages) ;
- Annexe n° 8 :** Présentation du sous-programme PEPAM-IDA (cinq pages);
- Annexe n° 9 :** Schéma assainissement autonome, Ibrahima DIENG (une page) ;
- Annexe n° 10 :** Extrait du rapport de présentation de la 8^{ième} Revue Annuelle Sectorielle Conjointe 2014 du PEPAM (3. Assainissement rural) (sept pages).

Table des matières

Introduction	page 1
Partie 1 : Cadre théorique et contexte de l'étude	page 5
Chapitre 1 : Cadre théorique de l'étude	page 6
1.1 Généralités sur le concept assainissement	page 6
1.2 L'assainissement en zone hum.....	page 12
Chapitre 2 : Contexte de l'étude	page 14
2.1 Secteur d'activité / domaine d'intervention stratégique	page 14
2.2 Le Programme PEPAM	page 16
2.3 Le sous-programme PEPAM-IDA	page 24
2.4 Le contexte socio-économique de la région de Saint Louis	page 31
2.5 Le contexte géophysique des communes Ronkh et Ndiébène Gandiole	page 32
2.6 Les technologies retenues dans le sous-programme PEPAM-IDA (avantages et limites)	page 35
2.7 Autres types de latrine utilisées dans le monde	page 42
Partie 2 : La technologie proposée : l'assainissement semi collectif	page 47
Chapitre 1 : Description (réalisation d'ouvrages, activités d'accompagnement)	page 48
1.1 Les ouvrages à réaliser	page 51
1.2 Les activités d'accompagnement	page 66
Chapitre 2 : Les avantages de la technologie proposée	page 68
2.1 La valorisation des boues de vidange	page 68
2.2 La vente d'eau pour le maraichage	page 68
2.3 La production de biogaz	page 69
2.4 Les avantages socio-économiques	page 70
Chapitre 3 : Stratégie d'intervention	page 72
3.1 Utilisation des PLHA comme socle du partenariat avec les Communautés.....	page 72
3.2 Signature de conventions de partenariat avec les communautés.....	page 73
3.3 Génération de la demande des ménages en ouvrages...d'assainissement.....	page 74
3.4 Développement de l'offre de service.....	page 75
3.5 Mise en place d'un comité technique de suivi/supervision des travaux	page 76
Chapitre 4 : Etude Environnementale Stratégique	page 77

Chapitre 5 : Financement de la technologie proposée	page 85
5.1 Détermination de son cout.....	page 85
5.2 Plan de financement de la proposition.....	page 86
5.3 Plan de mobilisation des ressources financières.....	page 87
Conclusion	page 88
Annexe	page 101
Bibliographie	page 102

CESAG - BIBLIOTHEQUE

Introduction générale

CESAG - BIBLIOTHEQUE

Un peu partout en Afrique subsaharienne, les populations sont confrontées à des problèmes environnementaux qui s'accompagnent souvent de maladies liées à l'hygiène du milieu du fait de l'absence d'infrastructures sociales de base, l'accroissement démographique, l'analphabétisme, la pauvreté, etc.

Les populations sénégalaises habitant les villages situés en milieu rural, et particulièrement celles localisées dans les zones humides vivent des problèmes relatifs à l'hygiène de leur milieu et à la protection de leur environnement du fait, spécifiquement, de l'absence d'ouvrages d'assainissement adéquats.

Des ateliers et autres rencontres organisés pour réfléchir sur les mécanismes à mettre en place et les actions à mener s'accordent sur le fait que l'accès aux services sociaux de base favorise une moindre morbidité et mortalité liée aux maladies hydriques et une libération des énergies nécessaires à la production et au recul de la pauvreté.

Lors de l'élaboration des Objectifs du Millénaire pour le Développement des experts ont pensé que l'accès à l'eau potable et à un assainissement adéquat peut constituer un levier stratégique pour améliorer la santé et les conditions de vie de nos populations, en particulier, les femmes et les enfants vivant en zone rurale.

Le sous-programme PEPAM-IDA, dans sa composante « assainissement rural », avait prévu la réalisation d'ouvrages d'assainissement autonomes dans les localités longeant le fleuve Sénégal (région de Saint Louis, région de Matam et le département de Bakel dans la région de Tambacounda) pour la gestion des eaux usées domestiques.

Les technologies initialement retenues, compte tenu de leurs coûts et les capacités financières des bénéficiaires, ont porté sur des ouvrages dits TCM (Toilettes à Chasse Manuelle) et VIP (Ventilated Improved Pit) ou latrine à fosse ventilée.

Malheureusement, à l'exécution, les acteurs ont constaté que ces ouvrages sont limités par rapport à la nature humide de certaines localités ciblées. La proximité d'avec le Fleuve Sénégal jouant :

- ✓ La nappe peu profonde empêcherait toute fermentation des excréments pouvant être réutilisés comme engrais dans les activités culturelles et des vidanges rapprochées ;

- ✓ La salinité des sols observée entrainerait une dégradation très rapide des fosses septiques construites en ciment.

En collaboration avec les responsables du Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire (PEPAM), nous venons apporter notre contribution à la réflexion portant sur la question actuellement soulevée par nos dirigeants : « Quelle technologie pour l'assainissement en zones humides ? ».

Notre mémoire portera sur les communes de Ronkh et de Ndiébène Gandiole, dans la région de Saint Louis. La particularité est que leurs caractéristiques géophysiques ne permettent pas la réalisation d'ouvrages d'assainissement classiques, à l'image de ceux retenus dans le sous-programme PEPAM-IDA.

L'objectif général de notre mémoire est de contribuer à la résolution des problèmes sanitaires des populations vivant dans les communes de Ronkh et Ndiébène Gandiole d'ici la fin de l'année 2017.

Les objectifs spécifiques peuvent être :

- ✓ Permettre aux populations des communes de Ronkh et Ndiébène Gandiole de disposer, d'ici fin 2017, d'ouvrages d'assainissement adaptés aux caractéristiques géophysiques de ces localités ;
- ✓ Aider les populations vivant dans les communes de Ronkh et Ndiébène Gandiole au changement de comportements sanitaires d'ici à fin 2017 à travers des activités d'Information Education Communication (IEC) ;
- ✓ Faciliter la mise à disposition d'ici à fin 2017, de compétences locales (relais et maçons qualifiés) pour la gestion de ces ouvrages dans les communes de Ronkh et Ndiébène Gandiole.

Nous avons effectué des visites de lieux pour constater cette contrainte majeure et échangé avec les acteurs : la Direction de l'Assainissement (DA) du Sénégal, le Maître d'Ouvrage Délégué (MOD), à l'occurrence l'Agence d'Exécution des Travaux d'Intérêt Public (AGETIP), le Cabinet chargé de l'ingénierie sociale, le bureau de contrôle, les entreprises, les autorités locales, les populations.

La recherche de solutions nous a poussés à : (i) échanger avec des techniciens du secteur, lors de rencontres et autres ateliers sur l'assainissement au Sénégal, (ii) exploiter les rapports des services d'assainissement du Sénégal et les documents relatant les réalisations faites dans des zones similaires de par le monde.

Nous voulons que notre mémoire soit un recueil de réflexions, de suggestions et de synthèse de propositions techniques adaptées pour la résolution du problème de l'assainissement en zones humides au Sénégal.

La première partie de ce document portera sur le cadre théorique et le contexte justificatif de notre étude. Elle nous permettra de mieux comprendre le concept d'assainissement ainsi que les contraintes auxquelles il peut être confronté en zones humides.

La deuxième partie donnera les caractéristiques de la proposition que nous avons faite pour répondre à la nécessité d'adaptation aux conditions géophysiques des sols de la zone et les capacités financières des populations de ces localités.

Partie 1 : Cadre théorique et contexte de l'étude

CESAG
BIBLIOTHEQUE

Cette partie tentera de camper le cadre théorique de nos recherches et poser les jalons d'une réflexion autour des difficultés sanitaires relatives aux insuffisances en ouvrages d'assainissement que connaissent les populations qui vivent dans les zones humides ou zones avec une nappe qui affleure.

Chapitre 1 : Cadre théorique

Il est important, pour les lecteurs de cette étude, de comprendre le concept « assainissement » et les problèmes que connaît sa mise en œuvre dans les zones humides.

1.1 Généralités sur le concept « assainissement »

1.1.1 Définition

L'assainissement est une démarche visant à améliorer la situation sanitaire globale de l'environnement dans ses différentes composantes. Il comprend la collecte, le traitement et l'évacuation des déchets liquides, des déchets solides et des excréments.

L'assainissement est fortement lié à la santé publique en raison des nombreuses maladies liées à un milieu malsain.

La proximité avec les eaux usées peut engendrer des maladies à transmission fécale-orale (diarrhée, typhoïde, hépatite, choléra), ou liées à un vecteur (paludisme, filariose, dengue). D'autres maladies sont également liées à un mauvais assainissement de base et, en particulier, à des latrines défectueuses ou inexistantes : bilharziose, nématodes ... L'assainissement vise à assurer l'évacuation et le traitement des eaux usées et des excréta en minimisant les risques pour la santé et pour l'environnement.

Les déchets solides (reliefs de repas...) subissent une rapide décomposition, et peuvent être des sources pathogènes. Leur collecte et leur élimination contribuent également à maintenir un environnement salubre.

1.1.2 Les éléments de l'assainissement

De manière générale, l'assainissement comprend l'évacuation et le traitement des eaux usées et des solides usagés. Ces matières incluent les eaux de pluie, de drainage, de lavage, les eaux usées et / ou provenant de toilettes, les excréta, et les déchets solides ; ces derniers ont différentes origines (domestique, agricole, industrielle).

1.1.2.1 Les eaux pluviales

Elles s'écoulent là où le sol est rendu imperméable par la construction de routes et de bâtiments. Dites de ruissellement, elles peuvent stagner durablement par endroits et sont sujettes à la pollution. L'assainissement vise donc à évacuer ces eaux vers le milieu naturel, tels que des cours d'eau ou dans les zones où l'infiltration est possible.

Il est installé des bassins de rétention d'eaux, des ouvrages de régulation de débit et des stations de pompage anti-crues visant à assurer la protection du milieu naturel, des biens et des personnes contre les inondations, les éboulements, « la détérioration des routes et des bâtiments ».

Effectivement, lors de très fortes ou très longues précipitations, les volumes d'eau (à traiter concernant les stations d'épuration (STEP) ou à réguler pour les ouvrages de rétention) peuvent dépasser les capacités de stockage et de traitement. A ce moment, les excédents d'eaux pluviales sont rejetés à la rivière afin de garantir le bon fonctionnement des réseaux d'assainissement et de protéger les habitations proches.

1.1.2.2 Les eaux usées

Elles sont les eaux utilisées et souillées par des activités humaines (domestiques, industrielles, agricoles).

Elles doivent être traitées sur place dans des stations d'épuration individuelles, des fosses septiques ou envoyées vers des stations d'épuration distantes sans qu'elles ne stagnent en surface (sources de maladies, de nuisances olfactives, d'émanation de méthane ...) et pour minimiser la pollution, avant de les retourner au milieu naturel, une fois épurées.

Dans les grandes villes et les pays développés, un système d'égout remplit ces rôles : le drainage des eaux de ruissellement pluviales est fait en surface par des caniveaux se vidant régulièrement dans un réseau souterrain séparé (réseau dit séparatif) ou non des eaux usées (réseau unitaire) ; les bâtiments et les toilettes sont reliés directement aux égouts par des canalisations. Un siphon évite les retours d'odeurs dans le bâtiment. Un réseau d'égouts représente un investissement très élevé, son entretien demande aussi beaucoup de ressources humaines et matérielles. Il encourage une grande consommation d'eau en déresponsabilisant les utilisateurs ; ses inévitables fuites contribuent à la pollution de sous-sol.

1.1.2.3 Les excréments

L'évacuation des excréta est probablement l'aspect le plus important au niveau domestique : si les déchets et les eaux usées peuvent simplement être jetés dans la rue en l'absence de système de gestion, la défécation non contrôlée est une source importante de maladies et de gêne dans la vie quotidienne. L'UNICEF et l'OMS utilisent l'accès à une latrine améliorée comme indicateur de l'assainissement de base, avant de considérer les eaux et les déchets solides.

Au niveau de l'urbanisme, le principal choix pour la gestion des excréta concerne l'évacuation sur place ou à distance.

L'évacuation à distance consiste à relier une toilette soit à un réseau d'égout (qui évacue à la fois les solides et les liquides), soit à une fosse septique qui retient les solides et évacue les liquides. Ces deux systèmes ont besoin d'une grande quantité d'eau pour fonctionner ; plus de 25 litres par jour et par personne.

L'évacuation sur place consiste à utiliser une latrine située sur une fosse creusée ou surélevée, concernant les matières fécales et laissant éventuellement la fraction liquide s'infiltrer dans le sol si la nappe phréatique est suffisamment loin. Le problème de la vidange de la fosse se pose alors.

La gestion des excréta peut aussi se faire selon l'assainissement écologique, en dissociant les excréta (gérés avec des toilettes sèches) et les eaux ménagères (gérées par phyto-épuration ou pédo-épuration). Cette approche vise à supprimer les pollutions des milieux aquatiques, et valoriser les excréta humains pour la fertilisation des sols.

Ces systèmes se développent, mais leur acceptation reste compliquée face à l'apparente simplicité (du point de vue de l'utilisateur) offerte par un système d'égout.

1.1.2.4 Les déchets solides

L'absence de gestion des déchets solides a des conséquences graves au niveau de la santé (lieu de reproduction de moustiques, de rats), de l'impact environnemental (apparence, odeurs, pollution de l'eau et de l'air), de la toxicité (notamment pour les déchets médicaux et les métaux lourds), de l'impact social (pour les personnes vivant à proximité, et pour les personnes vivant de la récupération des déchets) et de l'infrastructure (les déchets non collectés bloquent les canaux et les voies d'accès). Comme une personne produit 250 g et 1,00 kg de déchets solides par jour, les conséquences d'une mauvaise gestion sont vite catastrophiques pour une ville d'une certaine importance.

La gestion des déchets solides inclut leur collecte, leur transport jusqu'à un site, et leur traitement ; elle permet aussi d'inclure le nettoyage des rues. Le ramassage s'effectue dans des poubelles domestiques ou collectives, vidées périodiquement dans une benne à ordures ménagères qui assure le transport. Dans les endroits moins développés, les déchets solides peuvent être collectés par brouette. Le nettoyage des rues peut être fait mécaniquement avec des balayeuses ou avec des outils dédiés par des nettoyeurs.

Le traitement des déchets solides peut être précédé d'une réutilisation et ou d'un recyclage (lui-même exigeant un tri sélectif préalable). Le traitement lui-même peut être fait de trois façons : par dépôt dans une décharge aménagée ou non ; par incinération ; ou par compostage. Si les pays développés mettent en place des réglementations de plus en plus contraignantes pour le traitement des déchets, dans de nombreux pays en développement la décharge non contrôlée reste le plus courant d'enlever les déchets ; ceux-ci sont souvent récupérés par des personnes pauvres qui récupèrent ce qui peut encore se revendre.

1.1.3 Les systèmes d'assainissement courants

Les méthodes d'évacuation et de traitement diffèrent selon la taille de la ville, selon le type de zone (urbaine, périurbaine, communauté urbaine), selon les moyens disponibles et les habitudes culturelles. Eventuellement un contrôle d'efficacité est mis en place par la collectivité, au titre de la protection des milieux naturels.

L'assainissement non collectif ou autonome ou individuel repose avant tout sur l'exploitant de l'installation. Chaque exploitant gère l'installation qui lui est propre en toute indépendance ou autonomie. En cas de remplissage des ouvrages d'assainissement, l'exploitant procédera à une vidange ou dépotage (manuelle le plus souvent devant la concession, ou mécanique via des camions de vidange).

Les systèmes collectifs supposent quant à eux un gestionnaire désigné par la collectivité du service public de l'assainissement. Il peut être une émanation de la collectivité (gestion publique), ou faire l'objet d'un contrat de délégation plus ou moins formalisé. La délégation peut ainsi se faire au profit d'une association locale, ou d'entreprises informelles pour les systèmes simples de collecte et de traitement des ordures ménagères ou d'eaux usées. Lorsque les systèmes atteignent une relative complexité, le délégataire est choisi pour ses compétences techniques et organisationnelles.

De plus en plus, certains rôles sont délégués à des entreprises privées et notamment l'épuration des eaux usées, le traitement des déchets et la plomberie au niveau domestique.

Une autre approche de l'assainissement propose aussi des systèmes écologiques. Elle prend en compte les cycles biologiques, se démarque particulièrement par le cycle de la biomasse et prétend à un respect durable de l'environnement.

Elle rendrait vétuste, dans de nombreux cas le procédé conventionnel de traitement (réseaux séparatifs, stations de traitement, etc.). De plus, elle apparaît bien moins coûteuse pour l'utilisateur, pour la société et pour l'environnement.

1.1.4 Le financement de l'assainissement

Le financement de l'assainissement peut se faire au travers de taxes et impôts en général liés au foncier, ou au travers de la redevance perçue sur les volumes rejetés (souvent le volume d'eau potable consommé).

Dans de nombreux pays, notamment en développement, le financement des services publics d'assainissement ne sont pas assurés. La constitution d'un réseau représente un investissement majeur, avec un amortissement sur des périodes comprises entre 60 et 100 ans.

La délégation à des entreprises privées peut permettre la mise en place d'une structure de financement, l'inconvénient majeur est que les zones pauvres et en particulier les bidonvilles

sont mal desservies car sont trop peu rentables. L'Etat ou la collectivité locale doivent alors jouer un rôle de régulateur pour assurer une distribution équitable des services.

Le délégataire, chargé de la fourniture de services publics doit proposer un type de financement qui permettra d'assurer la continuité du service et sa pérennité. Le plus souvent il facture directement les prestations sur les ouvrages autonomes et cherchent à valoriser les sous-produits issus des stations de traitement et d'épuration.

Les individus sont aussi de plus en plus sollicités pour des actions devant se dérouler au niveau domestique : tri des déchets, réduction de la quantité d'eau utilisée.

1.2 L'assainissement en zones rurales humides

En zones rurales, il subsiste des milieux défavorisés où l'on trouve toujours la latrine traditionnelle à fosse. Ces latrines sont malodorantes, attirent les mouches et d'autres insectes et vecteurs de maladies. Leur utilisation est particulièrement dangereuse car elles sont mal construites. Les eaux usées ménagères sont rejetées à même le sol.

Les zones humides présentent également toutes ces caractéristiques, en plus des difficultés d'avoir des fosses respectant les normes de profondeur et de bonne qualité.

Les latrines construites sont de très mauvaise qualité. La structure est constamment en contact avec un sol humide et souvent contenant du sel, nocif au ciment classique que nous utilisons dans la construction.

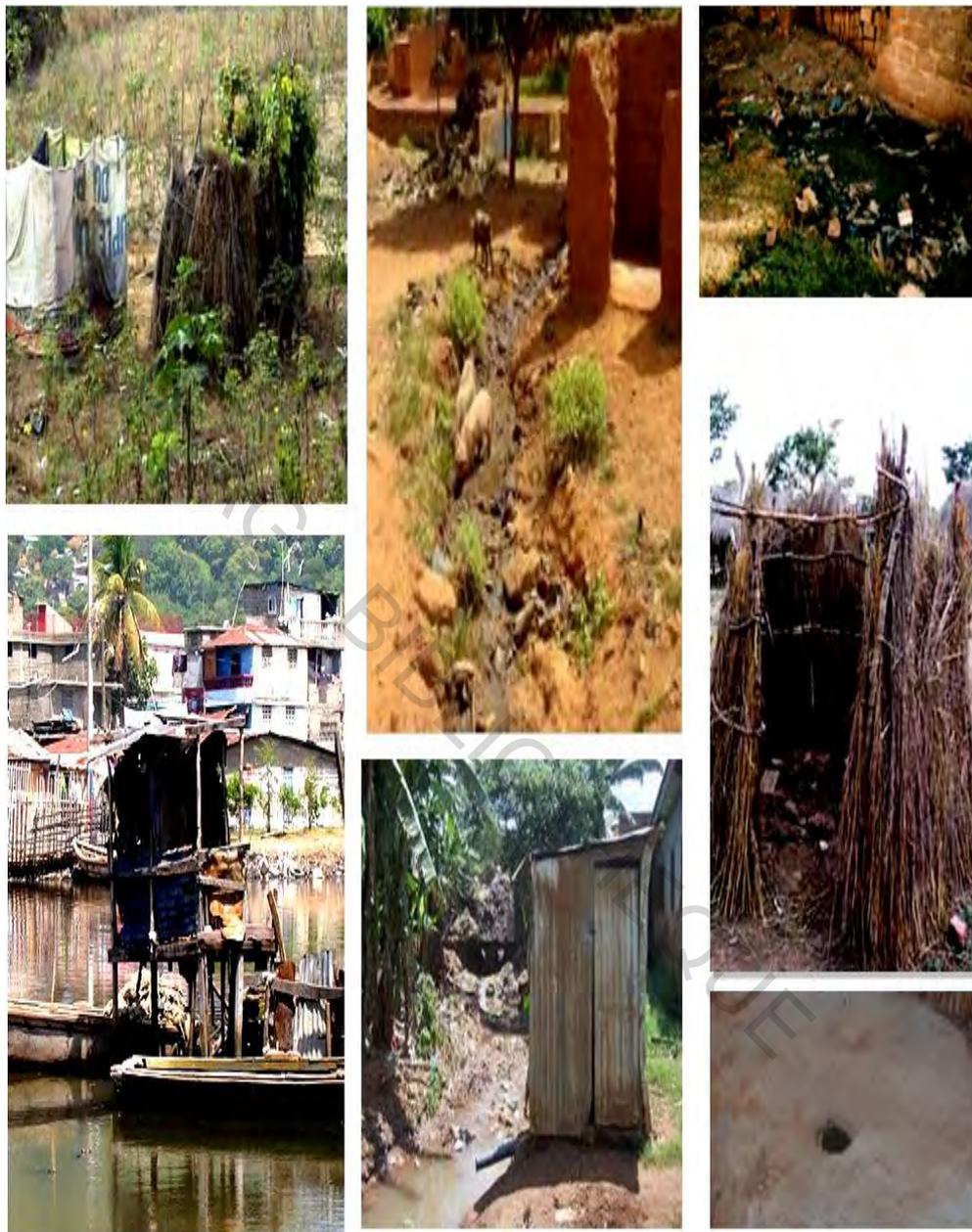
Les fosses, peu profondes, se remplissent très rapidement et se déversent dans les ruelles, constituant ainsi un obstacle à la circulation et un danger pour les enfants. La nappe, qui affleure, est souillée par les infiltrations venant des fosses septiques et les eaux de ruissellement.

Cet environnement humide est souvent vierge en ouvrages d'assainissement présentant des caractéristiques acceptables et les techniciens ainsi que les partenaires financiers ne se bousculent pas devant les portes, de peur de ne pas pouvoir donner des résultats satisfaisants aux populations.

La proximité avec les eaux usées et excréta peut engendrer des maladies à transmission fécale-orale (diarrhée, typhoïde, hépatites, choléra), ou liées à un vecteur (paludisme, filariose, dengue). D'autres maladies sont également liées à un mauvais assainissement de base et en particulier à des latrines défectueuses ou inexistantes : bilharziose, nématodes ou autres vers.

L'élimination hygiénique des excréments est par conséquent d'une importance fondamentale.

Photo n° 1 : latrines traditionnelles



Source : Gatta BA (2013) « Guide des Impacts eau et assainissement »

Chapitre 2 : Contexte de l'étude

Le contexte se définit à travers la politique nationale sanitaire du Sénégal. Le Document Stratégique de Réduction de la Pauvreté (DSRP) initié par son Gouvernement donne une bonne orientation sur les priorités économiques, sanitaires, etc.

2.1 Secteur d'activité ou domaine d'intervention stratégique

Le document précise, dans sa rubrique « axes stratégiques » et son chapitre « capital humain, protection sociale et développement durable », que :

“La Stratégie Nationale pour le Développement Economique et Social (SNDES) insiste bien sur la nécessité d'améliorer les conditions de vie des groupes vulnérables.

L'attention portée à cette question était insuffisante dans le passé. La stratégie prescrit des mesures visant à permettre à ces groupes de bénéficier de la création de richesse et de mieux accéder aux services sociaux.

La nomination d'un Délégué Général à la Protection Sociale (DGPS) auprès de la Présidence et l'affectation de 10 milliards de FCFA dans le budget de 2013 à des projets pilote de transferts en espèces et d'assurance santé sont de premières avancées prometteuses.

Pour développer et améliorer la protection et l'assistance sociales, le défi fondamental est de créer des mécanismes de ciblage liés à des objectifs programmatiques afin d'atténuer les facteurs de vulnérabilité.

Cela nécessitera de consolider les divers transferts aux groupes vulnérables dans un ensemble cohérent d'interventions et de passer du mode de transfert souvent universel et inconditionnel en vigueur à des transferts mieux ciblés et conditionnels au profit de ceux qui sont vraiment vulnérables.

Il est aussi nécessaire d'améliorer les politiques concernant les petits producteurs d'arachides et de cultures agricoles, qui comptent parmi les groupes les plus pauvres au Sénégal, afin de rehausser les prix à la ferme tout en renforçant la sécurité alimentaire, en diversifiant la production agricole et en réduisant leur vulnérabilité aux chocs extérieurs.

Le secteur sénégalais de l'eau et de l'assainissement est l'un des plus développés de l'Afrique subsaharienne.

L'OMD concernant l'adduction d'eau en milieu urbain a été atteint à hauteur de 98 % et l'objectif en milieu rural (82 %) est à portée de main.

En revanche, les défis restent importants dans le sous-secteur de l'assainissement où l'objectif est de faire passer l'accès à 70 % de la population rurale contre 47 % en 2011.

Le secteur fait face à trois défis importants : (i) s'attaquer aux disparités dans l'accès aux services et leur utilisation entre les zones urbaines et zones rurales et entre l'eau et l'assainissement, (ii) améliorer la durabilité des services de l'eau en milieu rural et (iii) consolider les réformes en cours, ainsi que la viabilité financière du sous-secteur de l'eau en milieu urbain.

Le Partenariat Public-Privé (PPP), qui a créé un environnement favorable pour les services d'eau en milieu urbain pourrait être aménagé et développé à l'expiration du contrat en décembre 2013. La prochaine génération de réformes pourrait aussi inclure l'assainissement urbain qui nécessite un cadre institutionnel renforcé''.

Les conclusions et recommandations de ces orientations stratégiques ont incité l'Etat du Sénégal et l'Association Internationale de Développement (IDA) à travailler sur un document dénommé : « Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire » (PEPAM) à travers lequel un certain nombre d'objectifs a été défini, dans le cadre des OMD pour l'horizon 2015.

La croissance rapide de la population, ces dernières décennies, n'est pas sans poser de problèmes pour les responsables du secteur de l'eau, notamment en termes de développement des infrastructures, surtout d'assainissement, et de satisfaction de la demande en eau potable.

Les responsables de la planification de l'eau doivent donc faire face à des besoins d'investissements et de financement de plus en plus importants dans un contexte de pauvreté et de chômage croissants.

L'Etat du Sénégal a initié en fin 1996 la réforme institutionnelle sur le secteur de l'hydraulique urbaine et de l'assainissement et la mise en œuvre d'un programme d'investissement ambitieux à travers le Projet Sectoriel Eau (PSE) et le Projet Eau à Long Terme (PELT).

En 2005, il initie un cadre unifié d'intervention : le Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire (PEPAM) pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) fixés à l'horizon 2015. L'objectif 7c des OMD vise à « réduire de moitié, d'ici 2015, la proportion de la population qui n'a pas accès de façon durable à l'eau potable et à l'assainissement de base ou à un système d'évacuation des excréta et des eaux usées domestiques ».

Pour l'assainissement des communes situées en milieu rural, le taux d'accès devrait passer de 26.2 % en 2005 à 63 % en 2015. Il s'agira d'équiper 315 000 ménages en ouvrages d'assainissement individuels et de réaliser 3 360 édicules publics dans les lieux publics communautaires.

Une bonne partie des populations souffre des conséquences liées au défaut de système d'assainissement adéquat (inondations, pollutions des eaux, des sols et de l'environnement, maladies hydriques, diarrhées, hépatite A, poliomyélite, infections parasitaires etc.). Ces maladies sont étroitement associées au manque d'assainissement et d'hygiène.

Dans sa démarche de prendre en charge ces préoccupations liées aux OMD pour assurer une bonne santé et un environnement adéquat, l'Etat du Sénégal a mis en place un cadre unifié et stratégique dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement pour mieux exprimer ses besoins à ses partenaires et orienter efficacement les ressources mobilisables.

2.2 Le Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire (PEPAM)

Sur proposition du Ministère de l'Hydraulique, ce programme est venu organiser les interventions qui se feront dans le secteur, au bénéfice de l'eau potable et de l'assainissement.

L'arrêté n° 05773 du 20-10-2005 portant création du PEPAM définit le cadre fonctionnel du programme.

2.2.1 Les objectifs

En milieu rural

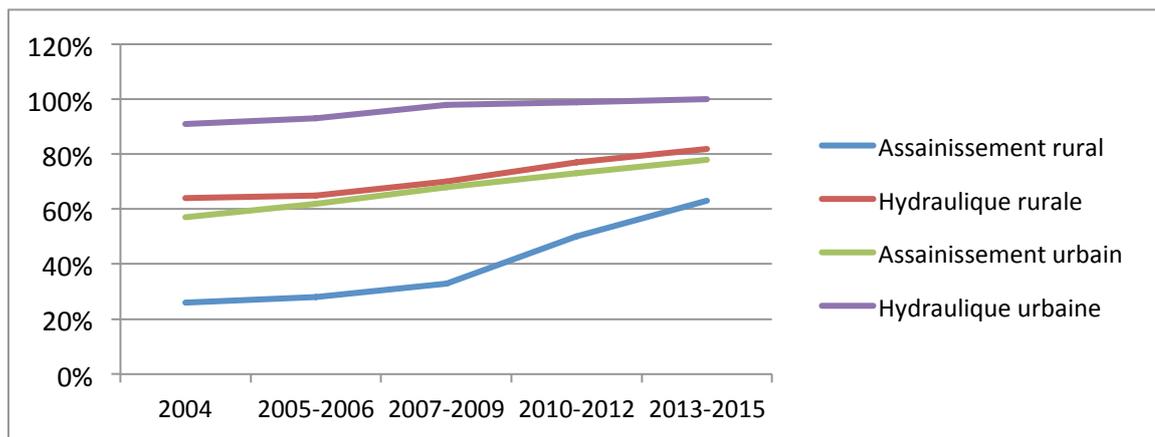
1. Assurer l'approvisionnement durable en eau potable de 2.3 millions de personnes supplémentaires et faire passer le taux d'accès des ménages ruraux à l'eau potable de 64 % en 2004 à 82 % en 2015.
2. Permettre à 315 000 ménages ruraux de s'équiper d'un système autonome d'évacuation des excréta et des eaux usées ménagères et faire passer le taux d'accès à l'assainissement en milieu rural de 26.2 % en 2004 à 63 % en 2015.
3. Assurer l'assainissement des principaux lieux publics des communautés rurales par la réalisation de 3 360 édicules publics (écoles, postes de santé, marchés hebdomadaires, gares routières, etc.).

En milieu urbain

1. Assurer l'approvisionnement en eau potable par branchement particulier de 1.64 millions de personnes supplémentaires, et atteindre en 2015 un taux de branchement de 96 % à Dakar et 79,6 % dans les centres de l'intérieur contre respectivement 75.7 % et 57.1 % en 2004.

Graphique n° 1 : objectifs du millénaire pour le Développement Eau et Assainissement-Sénégal (2005-2015)

Objectifs du Millénaire pour le Développement Eau et Assainissement - Sénégal (2005-2015)					
	2004	2005-2006	2007-2009	2010-2012	2013-2015
Assainissement rural	26%	28%	33%	50%	63%
Hydraulique rurale	64%	65%	70%	77%	82%
Assainissement urbain	57%	62%	68%	73%	78%
Hydraulique urbaine	91%	93%	98%	99%	100%



Source : PEPAM

2.2.2 Les composantes

En milieu rural

1. Infrastructures d'eau potable

- ✓ 300 nouvelles adductions d'eau potable ;
- ✓ 534 extensions de réseaux existants ;
- ✓ 242 châteaux d'eau ;
- ✓ 653 nouveaux puits modernes et 896 réhabilitations ;
- ✓ Remise à niveau de 1 000 adductions existantes, réhabilitation et remplacement de forages, électrification, compteurs ;
- ✓ 80 000 branchements sociaux.

2. Infrastructures d'assainissement

- ✓ 315 000 latrines améliorées ;
- ✓ 315 000 bacs à laver puisards ;
- ✓ 3 360 édicules publics.

3. Cadre unifié d'intervention

- ✓ Planification et programmation ;
- ✓ Gestion durable des services de l'eau ;
- ✓ Suivi-évaluation ;
- ✓ Financement local

En milieu urbain

1. Infrastructures d'eau potable

- ✓ 37 280 m³/j d'extension de production ;
- ✓ 2 700 km d'extension de réseaux ;
- ✓ 27 900 m³d'extension de stockage ;
- ✓ 181 000 nouveaux branchements.

2. Infrastructures d'assainissement

- ✓ 800 km d'extension de réseau d'eaux usées ;
- ✓ 33 000 m³/j de capacité de traitement d'eaux usées ;
- ✓ 92 400 branchements à l'égout dont 28 800 branchements sociaux ;
- ✓ 135 000 systèmes autonomes.

3. Mesures d'accompagnement

- ✓ Renforcement des capacités ;
- ✓ Intermédiations sociales et accompagnement.

2.2.3 Les couts prévisionnels (en milliards de FCFA)

Tableau n° 1 : répartition des couts prévisionnels par composantes

	RURAL	URBAIN	TOTAL
EAU POTABLE			
Développement de l'accès à l'eau potable	154 336	139 426	293 762
Cadre Unifié d'Intervention	11 380	-	11 380
<i>Sous-total eau potable</i>	165 716	139 426	305 142
ASSAINISSEMENT			
Développement de l'accès à l'assainissement	86 700	220 600	307 300
Cadre Unifié d'Intervention	4 880	-	4 800
<i>Sous-total assainissement</i>	91 580	220 600	312 180
Développement de l'accès	241 036	360 026	601 062
Cadre Unifié d'Intervention	16 260	-	16 260
TOTAL GENERAL	257 296	360 026	617 322

Source : PEPAM

2.2.4 Les outils du PEPAM

Pour assurer la cohérence des initiatives, des outils sont mis à la disposition des acteurs pour définir un ensemble de règles et méthodes partagées, assurer une bonne coordination et favoriser les échanges.

✓ La lettre de politique sectorielle

La lettre de politique sectorielle de l'Hydraulique et de l'Assainissement en milieu rural et urbain de juillet 2005 décrit les stratégies et plan d'action du gouvernement par la mise en œuvre du PEPAM. Une nouvelle lettre de politique sectorielle est en cours d'élaboration pour le secteur de l'Hydraulique pour couvrir l'horizon 2015-2025.

✓ Portail Internet PEPAM : www.pepam.gouv.sn

Portail internet PEPAM passera dans un environnement régional à travers l'initiative WATSAN développée par le PEA-Afrique de l'Ouest ; ce qui permettra d'évoluer vers une plateforme plus collaborative et d'atteindre un plus large public.

✓ Plans locaux d'hydraulique et d'assainissement (PLHA)

Le PLHA est l'outil de planification partagée entre la Communauté rurale et les services de l'hydraulique et de l'assainissement. Il fait partie intégrante du Plan local de développement (PLD) dont il adopte le processus d'élaboration participatif. Il est élaboré pour le compte de chaque communauté rurale et devient le document de référence pour toute programmation de projet. En décembre 2009, près de 30 % des communautés rurales son dotées d'un PLHA ; ce taux atteindra 70 % en fin 2010. L'objectif final étant de couvrir l'intégralité des communautés rurales en fin 2011.

✓ Système de suivi-évaluation

Le système de suivi-évaluation du PEPAM est l'outil de mesure des indicateurs d'accès à l'eau et à l'assainissement qui permettront de situer à tout moment les résultats par rapport aux objectifs. Cet outil est géré par l'Unité de Coordination du PEPAM.

Le PEPAM repose sur le principe que seule l'addition des efforts de l'Etat, de la société civile, des collectivités locales, des Organisation Non Gouvernementales (ONG), du secteur privé et des partenaires au développement permettra d'atteindre concrètement les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

Le PEPAM n'est donc pas un « projet » mais un cadre programmatique national dans lequel tous les acteurs sont invités à inscrire leurs interventions.

✓ Manuel des projets d'eau potable et d'assainissement

Le manuel des projets d'eau potable et d'assainissement en milieu rural présente, de manière pratique, les règles et recommandations à suivre sur tout le cycle des projets. Cet outil s'adresse à tous les acteurs. Les manuels seront mis à jour en 2010 pour intégrer les divers développements et leçons capitalisés depuis le lancement du PEPAM en 2005.

✓ Cadre de dépenses sectoriel à moyen terme

Le cadre de dépenses sectoriel à moyen terme est l'outil de suivi budgétaire par lequel le gouvernement pilote et mobilise les ressources nécessaires au développement du secteur de l'eau potable et de l'assainissement à partir de données fournies par le système de suivi-évaluation.

✓ Réforme du Cadre Institutionnel et Juridique

La loi sur le Service Public de l'Eau Potable et de l'Assainissement (SPEPA) : la loi SPEPA a été promulguée le 24 septembre 2008 (référence : 2008-59 du 24 septembre 2008). Cette loi organise le service public de l'eau potable et de l'assainissement collectif en milieu urbain et rural.

Dans les centres concédés, elle prolonge, élargit et approfondit l'organisation de ce service initiée par la loi n° 95-10 du 07 avril 1995 organisant le service public de l'hydraulique urbaine et autorisant la création de la Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES).

Dans les centres non concédés, elle permet d'institutionnaliser les principes de délégation de gestion et de contractualisation testés avec succès entre 1996 et 2004 dans le cadre de la réforme de la gestion des forages ruraux motorisés.

✓ Le Code d'assainissement

Le code de l'assainissement a été promulgué le 08 juillet 2009 (Loi n° 2009-24 du 08 juillet 2009). Sa mise en place fournira l'outil réglementaire sectoriel et permettra l'introduction du principe pollueur-payeur dans le dispositif législatif pour une gestion satisfaisante des ouvrages prévus dans le cadre du projet de dépollution de la baie de Hann.

L'application du code permettra de faire respecter les normes relatives aux déversements, écoulements, dépôts, rejets, enfouissements et immersions directs ou indirects de déchets liquides, d'origines domestique, hospitalière et industrielle.

✓ Le Contrat de performances Etat-ONAS

Il a été signé en juin 2008 et devrait permettre un meilleur suivi des performances du secteur et sera un levier efficace du Gouvernement pour accompagner l'ONAS dans la consolidation de sa viabilité financière.

2.2.5 Les agences d'exécution

Autour de son Unité de Coordination des activités et les interventions des bailleurs de fonds du PEPAM, chargée de veiller à la bonne marche du système de suivi-évaluation et de la communication, interviennent un ensemble d'agences de l'Etat du Sénégal reconnues dans le secteur de l'eau :

- ✓ Direction de l'Hydraulique Rurale (DHR), responsable de la planification, de la réalisation et du contrôle des travaux neufs d'alimentation en eau potable en milieu rural ;
- ✓ Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM), responsable de l'appui technique et du conseil des associations d'usages et des comités de gestion, de la mise en œuvre du processus de transfert au secteur privé de la maintenance opérationnelle des forages ruraux, et du contrôle et de la régulation du service public de l'eau potable en milieu rural ;

- ✓ Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en eau (DGPRE), responsable de l'inventaire des ouvrages de captage des eaux souterraines, de la modélisation et du suivi quantitatif et qualitatif des ressources en eau souterraine et de la mise en œuvre du plan de gestion du Lac de Guiers ;
- ✓ Direction de l'Assainissement (DA), responsable de la planification, de la réalisation et du contrôle des sous-programmes d'assainissement des eaux usées en milieu rural. Elle est, en outre, chargée du suivi, en rapport avec l'ONAS, de la planification, des études d'exécution et de la mise en œuvre des sous-programmes d'assainissement urbain ;
- ✓ Direction de l'Hydraulique Urbaine (DHU), responsable du suivi, en rapport avec la SONES, de la mise en œuvre de la politique de l'hydraulique urbaine du Gouvernement ;
- ✓ Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS), responsable de la mise en œuvre de la composante assainissement urbain du PEPAM ;
- ✓ Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES), responsable de la mise en œuvre de la composante hydraulique urbaine du PEPAM ;
- ✓ Sénégalaise des Eaux (SDE), chargée de l'exploitation technique et commerciale des installations d'eau en milieu urbain dans le cadre d'un contrat d'affermage avec l'Etat du Sénégal et la SONES. Elle a également des obligations de renouvellement d'une partie des infrastructures prévues au contrat.

2.3 Le sous-programme PEPAM-IDA

L'Association Internationale pour le Développement (IDA) a accepté d'accompagner l'Etat du Sénégal en finançant le sous-programme dénommé PEPAM-IDA couvrant les régions de Saint Louis, de Matam et de Tambacounda, spécifiquement son département de Bakel.

L'intervention de l'IDA est en cohérence avec le principe d'une approche programme exprimée à travers le PEPAM et retenue par le Gouvernement du Sénégal comme moyen opérationnel pour atteindre ces OMD dans le secteur de l'eau potable et de l'assainissement. Cette intervention de l'IDA par un projet spécifique vient compléter les efforts d'autres bailleurs du PEPAM.

Ce sous-programme s'inscrit dans la stratégie nationale de réduction de la pauvreté qui met l'accent sur l'accès à l'eau potable et à l'assainissement pour les populations résidant dans les zones les plus vulnérables du Sénégal. Il s'intéresse à quarante et une (41) communautés rurales devenues communes et situées en zone rurale.

2.3.1 Les objectifs

L'objectif global du sous-programme est d'augmenter le niveau d'accès à des services durables d'eau potable et d'assainissement dans les zones rurales et urbaines du Sénégal pour contribuer à la réalisation de l'OMD relatif à l'eau et à l'assainissement.

Les objectifs spécifiques sont :

- ✓ la réalisation, en milieu urbain, d'ouvrages d'assainissement autonomes et de réseaux d'égouts semi-collectifs, de branchements sociaux ;
- ✓ la réalisation, en milieu rural, d'ouvrages d'assainissement individuels, de dispositifs de lave-mains et d'édicules publics ;
- ✓ le renforcement des capacités des acteurs.

Malheureusement, une bonne partie de la population ne pourra bénéficier de ces réalisations du fait que :

- ✓ parmi les 20 communes de la région, 04 disposent d'un réseau d'assainissement collectif.
- ✓ toutes les communes se trouvant en milieu rural ont été écartées dans les réalisations du PEPAM IDA. Ces communes ne disposent ni d'un PDA, ni de système d'assainissement, encore moins d'ouvrages d'assainissement adéquats.

- ✓ plusieurs villages du fait de leur éloignement ou de leur enclavement n'ont pas bénéficié des réalisations de ce programme.

Sur la zone qui pouvait finalement accueillir le sous-programme PEPAM-IDA (Région de Saint Louis, Région de Matam et le Département de Bakel sis dans la région de Tambacounda), un nombre important de villages n'ont pu bénéficier des ouvrages d'assainissement du PEPAM IDA du fait que la latrine VIP financée n'est pas adaptée à ces zones où la nappe phréatique est peu profonde.

Dans ces zones, la majorité des latrines réalisées par les populations ne sont pas adaptées et ont très souvent une durée de vie très courte. Les fosses se remplissant très vite déversent leurs eaux usées dans les rues, derrière les habitations créant un réel problème de santé publique. La vidange des fosses se fait soit en creusant des fosses dans les rues, soit par un camion qui pour la plus part déverse les contenus dans les champs hors des habitations. Toutes ces eaux usées et excréments se retrouvent par voie mécanique, ruissellement, ..., dans les eaux de surface généralement utilisées pour le lavage de vaisselle, de baignade, de linge, d'abreuvement et de lavage du bétail et même de boisson pour certains.

A cela s'ajoute la défécation à l'air libre qui constitue un phénomène récurrent dans cette zone. Ce qui fait que les ressources en eau, l'environnement et le cadre de vie sont menacés, entraînant la persistance des maladies hydriques, dermiques et du péril fécal chez les populations. Dans ces localités se pose un réel problème d'assainissement.

2.3.2 Les composantes

Le sous-programme PEPAM-IDA s'articule autour de composantes que sont :

- ✓ Composante A : accès à l'eau potable en milieu rural ;

L'objectif principal de ce volet est de garantir et d'améliorer un accès durable et satisfaisant à l'eau potable pour la population du bassin de fleuve Sénégal (régions de Saint Louis et Matam et département de Bakel).

- ✓ Composante B : accès à l'eau potable en milieu urbain

L'objectif principal de cette composante est d'élever le taux de branchement aux services en eau dans les zones urbaines.

- ✓ Composante C : accès à l'assainissement en milieu rural

L'objectif principal de cette composante est d'élever le taux d'accès à un assainissement adéquat sur place pour les populations rurales des régions de Saint Louis et Matam et département de Bakel.

- ✓ Composante D : accès à l'assainissement en milieu urbain

L'objectif principal de cette composante est d'élever le niveau d'accès aux réseaux d'égouts et aux réseaux dits condominaux dans les zones périurbaines de Dakar.

- ✓ Composante E : appui institutionnel et renforcement de capacités

Le principal objectif de cette composante est de consolider les acquis et de poursuivre les actions engagées dans le cadre de la réforme en vue d'aboutir à un meilleur niveau de performance des secteurs de l'eau et de l'assainissement en milieu urbain et en milieu rural tout en garantissant l'efficacité et l'efficience des investissements.

2.3.3 Les résultats attendus

La contribution à l'atteinte des OMD devraient donner les résultats suivants :

- ✓ 130 000 personnes supplémentaires desservies en eau potable par le réseau d'adduction d'eau potable en milieu rural ;

Photo n° 2 : ouvrages hydrauliques



Source : PEPAM

- ✓ 171 000 personnes supplémentaires desservies en eau potable par branchements privés en milieu urbain ;
- ✓ 175 000 personnes supplémentaires desservies en services améliorés d'assainissement par la réalisation de latrines familiales dans les zones du projet ;

Photo n° 3 : ouvrage d'assainissement individuel (VIP)



Source : PEPAM

- ✓ 7 000 élèves supplémentaires desservis par la réalisation de nouveaux blocs sanitaires dans les établissements scolaires dans les zones du projet ;

Photo n° 4 : ouvrage d'assainissement collectif
(Bloc sanitaire)



Source : PEPAM

- ✓ 79 000 personnes supplémentaires branchées à l'égout dans les zones urbaines concernées par le projet ;

Photo n° 5 : travaux de branchement en zone urbaine



Source : PEPAM

- ✓ Contribution à l'amélioration du taux de disponibilité des ouvrages dans la zone du sous-programme de 83.5 % en 2009 à 87.5 % à la fin du projet.

2.3.4 L'organisation institutionnelle du sous-programme

Elle laisse apparaître les grandes lignes ci-après :

- ✓ Le Secrétariat permanent est sous la double tutelle des Ministères techniques chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement. Il est mis en œuvre et suivi par les structures suivantes :

Le Comité de Pilotage du PEPAM ;

Le Comité de Coordination et de suivi du sous programme IDA ;

Les Agences d'exécution :

- ✓ La Direction de l'Hydraulique (DHR) ;
- ✓ La Direction de l'Exploitation et de la Maintenance (DEM) ;
- ✓ Les Divisions régionales de l'Hydraulique (DRH) ;
- ✓ La Direction de l'Assainissement (DA) ;
- ✓ Les Services Régionaux de l'Assainissement (SRA) ;
- ✓ La SONES ;
- ✓ L'ONAS ;
- ✓ L'Unité de Coordination du PEPAM (UCP).

Les structures d'appui :

- ✓ La Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eaux (DGPRE) ;
- ✓ La Direction de l'Hydraulique Urbaine (DHU) ;
- ✓ La Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC).

Le Maitre d'Ouvrage Délégué :

- ✓ La Direction de la Dette et des Investissements (DDI) ;
- ✓ La Direction de la Coopération Economique et Financière (DCEF).

2.4 Le contexte socio-économique de la région de Saint Louis

Dans la région de Saint Louis, selon les données de l'ESPS 2006, le taux d'accès à l'assainissement en milieu urbain se situait autour de 22,5%. En milieu rural, le taux d'accès des ménages à l'assainissement amélioré était estimé, en mars 2010, à 8,1%. Ce résultat est largement inférieur à la moyenne nationale sur la période estimée à 29,6%. Ce qui fait que l'assainissement constitue l'une des priorités de la région.

Dans le document « Situation de référence du sous-programme de l'assainissement rural des régions de Saint Louis, Matam et du département de Bakel », nous retrouvons les données ci-après :

- ✓ La population de Saint Louis est estimée en 2010 à 901 036 habitants, dont 441 515 hommes et 459 521 femmes. Le département de Saint est le plus densément peuplé avec 271 912 habitants sur une superficie de 879 km² ;
- ✓ Selon l'approche distance, le département de Podor a le taux de couverture le plus faible, suivi du département de Dagana pour l'accès aux infrastructures de santé ;
- ✓ La région dispose de 97 établissements préscolaires, 631 écoles primaires et 82 collèges et lycées ;
- ✓ Le taux d'accès à l'eau potable est de 56 % dans la région, dont 53 % en zone rurale et 89 % en zone urbaine. En zones rurales, le taux est de 39 %, dont 55% à Podor et 69 %. Le réseau de la SENELEC couvrait 35,7 % des ménages de la région de Saint Louis en 2006, dont 79,3 % des ménages urbains contre 9,2 % pour les ruraux ;

- ✓ La région bénéficie d'une longue tradition dans les secteurs de la pêche et de l'élevage grâce à une vaste zone sylvo-pastorale. Le nombre de têtes de bovins est estimé à 301 301, dont 212 262 dans Podor ;
- ✓ Le secteur agricole représente 50 % de la production du secteur primaire et 11,4 % de l'économie régionale. Les superficies exploitées en 2008/2009 sont estimées à 69 085 ha avec le riz comme première spéculant ayant donné 342 729 tonnes. Hormis le riz, l'oignon et la tomate dominent avec respectivement 84 741 et 76 614 tonnes, sans compter la canne à sucre.
- ✓ La région est ouverte sur la mer et traversée par le fleuve Sénégal tout le long de la frontière nord et regorge d'importantes potentialités aquacoles. Elle contribue à hauteur de 13 % du total des national des débarquements, après la première région qu'est Thiès.

2.5 Le contexte géophysique des communes de Ronkh et Ndiébène

Gandiole

Le sous programme PEPAM-IDA avait commandité des études dont l'objet principal est d'établir une situation de référence relative à l'accès des populations rurales aux services d'assainissement et d'hygiène dans les trois zones concernées par le programme.

Spécifiquement, il fallait analyser les caractéristiques physiques et démographiques de chaque localité cible.

Une mission a tenté d'identifier et analyser les besoins et problèmes des groupes cibles pouvant faciliter la compréhension et la participation au processus de décision.

Elle a articulé ses activités autour de :

- ✓ la recherche documentaire ;
- ✓ l'échantillonnage ;
- ✓ la collecte de données ;

- ✓ le traitement et analyse des données ;
- ✓ la rédaction du rapport.

La méthodologie appliquée a permis la caractérisation socio économique de chaque zone cible faisant apparaître les aspects suivants : transport, cadre de vie et énergie, santé, éducation, potentiel hydraulique, potentiel économique, élevage, agriculture, pêche, industrie, mines et artisanat, transferts de fonds, contraintes à l'essor économique, pauvreté.

- ✓ La synthèse de l'analyse du cadre biophysique de la zone couvrant notre travail fait apparaître les informations qui suivent :
- ✓ Le climat recouvre les caractéristiques de la zone sahélienne avec, entre autres données, une température variant autour de 25 ° c, une pluviométrie moyenne ;
- ✓ Comme toute vallée alluviale, celle du fleuve Sénégal apparait comme une dépression par rapport aux régions avoisinantes. La morphologie des terrains y est sous sa dépendance et de ses défluents qui ont façonné cette partie de la vallée jusqu'à l'aboutissement au modèle actuel. Ce dernier est caractérisé par les entités suivantes :
- ✓ le « Walo », partie inondable qui constitue la partie basse ;
- ✓ le « Diéri » qui représente la partie haute et une zone hors d'atteinte des eaux de crue ;
- ✓ les « Niayes » ou « Gandiolais », situés sur la frange maritime connue pour les activités de pêche et de maraîchage.
- ✓ Les communes, objet de notre étude, se situent dans le « Walo » dont les sols **sont** divisés en 3 catégories :
- ✓ le « Falo » situé sur le lit mineur du fleuve Sénégal, terres souvent très fertiles et abritant les jardins de saison sèche ;
- ✓ le « Fondé » constitué par les bourrelets de berges insubmersibles bordant le cours du Fleuve Sénégal et les cours d'eau, ce sont des sols limoneux et perméables, fertiles et convenables à toutes les cultures ;

- ✓ le « Hollaldé » constitué par les grandes cuvettes régulièrement inondées par la crue. Ce sont des terres argileuses et hydro morphes. Leur vocation est rizicole.

Les villages de Ndiébène Gandiole et Ronkh sont bâtis essentiellement sur des sols ferrugineux tropicaux faiblement lessivés. Ces sols se caractérisent par une texture sableuse avec une capacité de rétention en eau faible. Cette zone du Delta présente une nappe peu profonde et salée.

L'Agence Nationale pour la Statistique et le Développement (ANSD) publie régulièrement un document intitulé « Situation économique et sociale ». Ce document annuel fait généralement le point dans tous les secteurs de la région en mettant en exergue les problèmes, les projets mis en œuvre et les progrès enregistrés. Le secteur de l'hydraulique et de l'assainissement qui fait l'objet d'un grand intérêt de la part des pouvoirs publics y occupe une place prépondérante.

Cependant il faut noter que le thème sur l'assainissement n'est pas développé du fait du manque de données statistiques.

Toutefois, nous avons noté que la zone de notre étude se fonde sur des activités rurales. La proportion de ménages pauvres et vulnérables reste encore importante malgré le lancement de plusieurs politiques sectorielles. Les faibles performances de l'économie sénégalaise n'ont pas permis de réduire la pauvreté.

En raison de la vigueur du phénomène de pauvreté et de l'insuffisance des équipements, une bonne partie de la population peut être considérée comme vulnérable. La situation des femmes et des enfants est particulièrement préoccupante car souffrant le plus de l'insuffisance des équipements sociaux de base, de l'enclavement et des difficultés économiques.

Les femmes, en plus des travaux ménagers sont présentes dans tous les secteurs d'activités économiques. A cause du manque d'équipements d'allègement des travaux domestiques, les femmes se livrent à temps plein à des activités très pénibles.

Cette situation combinée aux conditions difficiles d'accès aux services sociaux de base explique leur situation sanitaire très préoccupante.

Le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté n° 2 (DSRP 2) a aussi mis l'assainissement au centre des préoccupations qui font qu'il constitue une cible pour la communauté internationale pour l'atteinte des OMD.

Le programme PEPAM en fait une composante avec pour objectifs prioritaires de porter le taux d'accès des ménages ruraux à un système autonome d'évacuation des excréments et des eaux usées de 17 % en 2004 à 59 % en 2015.

Les systèmes individuels d'assainissement sont destinés à la prise en charge des excréments et eaux usées domestiques au sein même de la concession dans laquelle ils sont produits. Les études avaient porté sur un certain nombre d'ouvrages que nous présentons ci-dessous.

2.6 Les technologies retenues dans le sous-programme PEPAM-IDA (avantages/limites)

Le sous-programme PEPAM-IDA a retenu, après restitution des études qui ont tenu compte du coût des ouvrages et de la capacité financière des populations bénéficiaires, la réalisation de latrines VIP à double fosse. Son coût a été évalué à la somme de 170 000 francs CFA entièrement supporté par le sous-programme. Les populations qui désirent bénéficier d'une latrine VIP doit le manifester par le versement d'une caution de 8 000 francs CFA.

Par ailleurs, les populations qui veulent avoir une latrine à chasse manuelle (TCM) doivent accepter de prendre en charge le coût additionnel par rapport à celui de la latrine VIP à double fosses. Le coût retenu est de 225 000 francs CFA.

Les demandeurs doivent, de ce fait, verser ce coût supplémentaire et la caution devant garantir la construction de la superstructure.

Les cautions leur seront reversées après qu'ils aient fini de réaliser par eux-mêmes la superstructure adéquate et acceptée par le sous-programme.

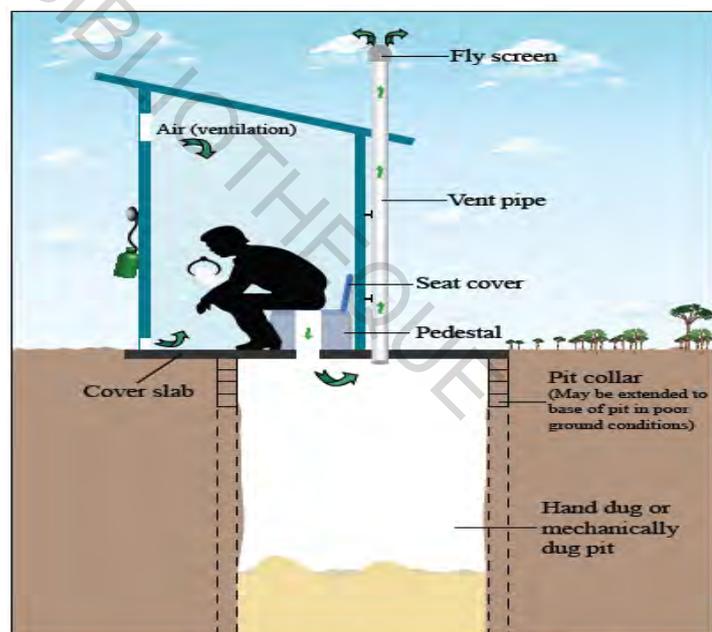
2.6.1. La latrine à fosse unique ventilée (ou VIP à fosse unique)

Elle constitue un type de latrine ventilée VIP et comporte :

- ✓ une infrastructure qui présente les caractéristiques suivantes :
- ✓ ses parois sont constitués d'un mur en agglomérés pour permettre l'infiltration ;
- ✓ elle est couverte par une dalle en béton armé sur laquelle est fixé un tuyau de ventilation qui permet l'évacuation de l'air nauséabond et le piégeage des insectes.
- ✓ une superstructure qui est le plus souvent en maçonnerie (agglomérés) couverte de tôle et dotée d'une porte. Elle peut être parfois moins élaborée (paille, tôle, ...). Dans tous les cas elle doit au moins assurer l'intimité de l'utilisateur.

Lorsque la superstructure n'est pas couverte par un toit, le trou de défécation doit être fermé entre deux usages, pour éliminer les risques sanitaires liés aux mouches.

Graphique n° 2 : latrine VIP à fosse unique



Source : Bécaye Sidy Diop (2011)

« Modèl d'assainissement »

Avantages et inconvénients de la latrine VIP à fosse unique

Tableau n° 2 : avantages et inconvénients de la latrine VIP à fosse unique

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - absence d'odeurs nauséabondes dans la cabine (superstructure) ; - pas de nuisances liées aux mouches vectrices de maladies si, après usage, la porte de la superstructure est fermée ou le trou de défécation fermée ; - n'a pas besoin de beaucoup d'eau pour fonctionner, reçoit tous matériaux de nettoyage anal : solide (feuille, papier de toilette) ou liquide ; - risques sanitaires faibles (les mouches qui pénètrent dans l'infrastructure n'en ressortent pas ; - cout d'exploitation faible. 	<ul style="list-style-type: none"> - cout d'investissement relativement élevé ; - risque de pollution de la nappe si elle est haute ; - difficulté de construire dans du roc ou dans un sous-sol chargé de grosses pierres ; - ne reçoit pas les eaux grises ; - obscurité indispensable construite à l'intérieur de la cabine pour lutter contre les mouches (si la superstructure est couverte, la porte doit être toujours fermée ; et si la superstructure n'est pas fermée, le trou de défécation doit être fermé entre deux usages) ; - une fois la fosse pleine, elle est fermée et une nouvelle doit être construite.

2.6.2. La latrine à double fosses ventilées (ou VIP à double fosse)

La superstructure repose sur une infrastructure à deux compartiments (2 fosses identiques à celle de la latrine VIP à fosse unique).

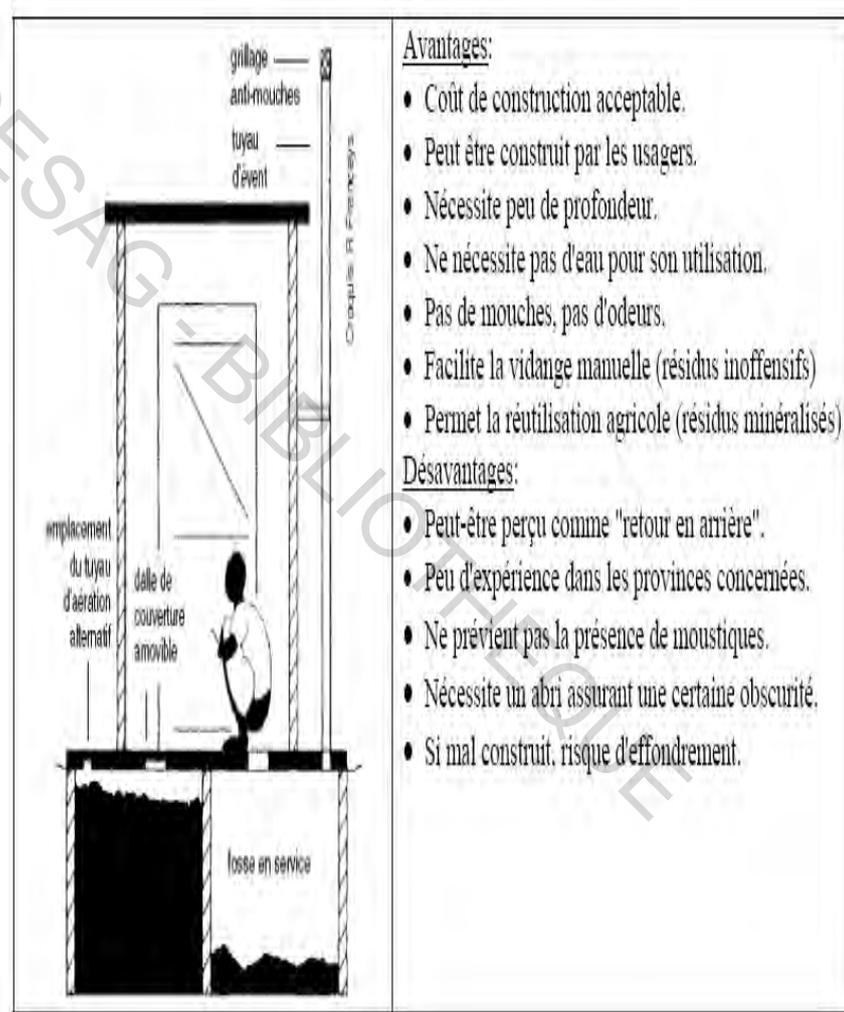
L'infrastructure est toujours en maçonnerie, avec couverture en béton armé, tandis que la superstructure peut être soit en maçonnerie, soit en d'autres matériaux (tôle, paille, ...).

Dans tous les cas, la superstructure doit au moins assurer l'intimité de l'utilisateur.

Lorsque la superstructure n'est pas couverte par un toit, le trou de défécation doit être fermé entre deux usages pour éliminer les risques sanitaires liés aux mouches.

Lorsqu'une des deux fosses est remplie, elle est fermée et mise en attente pendant au moins deux ans pour permettre la transformation des matières fécales en compost sec et hygiénique. Pendant cette période, l'autre fosse est utilisée. Au bout de deux à quatre ans, la fosse remplie est vidangée pour une nouvelle utilisation, l'autre étant à son tour fermée. Les deux fosses sont donc utilisées alternativement.

Graphique n° 3 : latrine à double fosse ventilée



Source : Gatta BA (2013) « Guide des Impacts eau et assainissement »

Avantages et inconvénients de la latrine VIP à double fosse

Tableau n° 3 : avantages et inconvénients de la latrine VIP à double fosse

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - pas d'odeurs nauséabondes ; - pas de nuisances liées aux mouches vectrices de maladies si, après usage, la porte de la superstructure est fermée ou le trou de défécation fermé ; - n'a pas besoin de beaucoup d'eau pour fonctionner. Reçoit tous matériaux de nettoyage anal : solide (feuilles, papier de toilette, ...) ou liquide. - risques sanitaires faibles : les mouches qui pénètrent dans l'infrastructure n'en ressortent pas ; - pas de nouvelle construction lorsqu'une fosse est remplie ; - cout d'exploitation faible. 	<ul style="list-style-type: none"> - cout d'investissement relativement élevé ; - risque de pollution de la nappe si elle est haute ; - ne reçoit pas les eaux grises ; - difficulté de construire dans du roc ou dans un sous-sol chargé de grosses pierres ; - obscurité indispensable à l'intérieur de la cabine pour lutter contre les mouches (si la superstructure est couverte, la porte doit être toujours fermée ; et si la superstructure n'est pas fermée, le trou de défécation doit être fermé entre deux usages).

2.6.3. La toilette à chasse manuelle (TCM)

La TCM est composée de deux éléments :

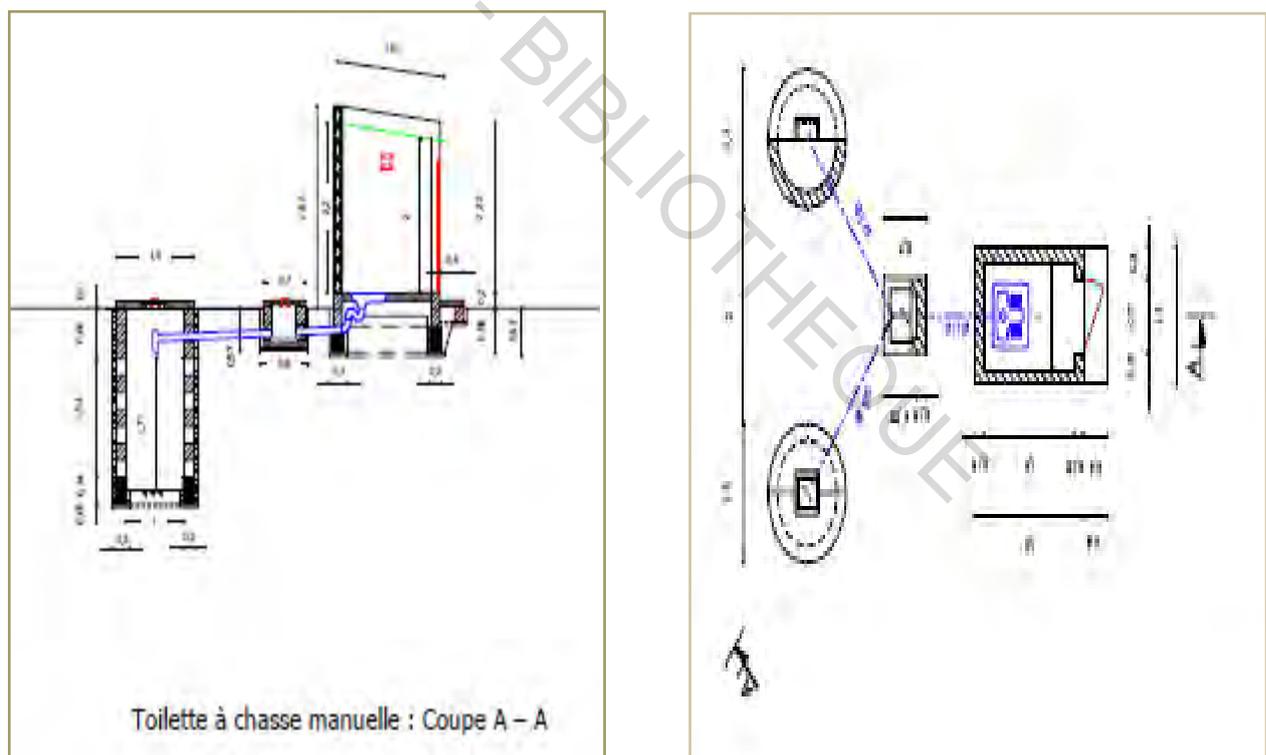
- ✓ une infrastructure en maçonnerie constituée de deux fosses séparées, à fonds non étanche, couvertes chacune par une dalle en béton armé. Lorsqu'une fosse est remplie, elle est fermée et mise en attente pendant au moins deux ans pour permettre la transformation des matières fécales en compost sec et hygiénique. Pendant cette période l'autre fosse est utilisée. Au bout de deux à quatre années, la fosse remplie est vidangée pour une nouvelle utilisation, l'autre étant à son tour fermée.

Les deux fosses sont donc utilisées alternativement, grâce à un regard de répartition situé entre la superstructure et les fosses ;

- ✓ une superstructure en maçonnerie (agglomérés) couverte (généralement de tôles) et dotée d'une porte.

Elle assure la protection contre les intempéries et l'intimité de l'utilisateur. Cette superstructure abrite une cuvette (généralement chaise turque) munie d'un siphon hydraulique relié aux deux fosses à fond non étanches à l'aide d'une conduite. La présence du siphon constitue un joint d'étanchéité, impose que les excréments soient chassés par une quantité d'eau suffisante (3 à 4 litres) pour les expulser vers la fosse et rétablir le niveau du siphon. La fermeture hydraulique à siphon assure l'hygiène et élimine les nuisances en arrêtant les ordures remontant de la fosse et en empêchant le passage des insectes entre la superstructure et la fosse.

Graphique n° 4: toilette à chasse manuelle



Source : Gatta BA (2013) « Guide des Impacts eau et assainissement »

Avantages et inconvénients de la toilette à casse manuelle (TCM)

Tableau n° 4: avantages et inconvénients de la TCM

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - absence d'ordures nauséabondes dans la superstructure ; - absence de nuisances liées aux mouches (vecteurs de maladies) ; - risques sanitaires très faibles : les mouches ne pénètrent pas dans l'infrastructure, même si la porte est ouverte (du fait du siphon hydraulique) ; - pas de nouvelle construction lorsqu'une fosse est remplie ; - Entretien de la cuvette facile ; - cout d'exploitation faible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cout d'investissement élevé ; - ne reçoit pas les eaux grises ; - Nécessite de l'eau pour l'évacuation des fèces dans la fosse ; - Ne permet pas l'emploi de matériaux solides pour le nettoyage anal ; - Risque de pollution de la nappe si elle est haute.

A l'exécution de cette composante, les acteurs du sous-programme PEPAM-IDA se sont rendu compte que ces ouvrages sont techniquement limités du fait de la nature humide et de la forte présence de sel dans le sol des localités ciblées, notamment les nouvelles communes de Ronkh et de Ndiébène Gandiole.

Notre analyse s'est alors fondée sur un arbitrage entre les limites techniques et les avantages des technologies existant et les nouvelles stratégies développées par des entités techniques pour la gestion des eaux usées domestiques dans la banlieue dakaroise pour proposer une solution efficace et efficiente.

2.7 Autres types de latrine utilisées dans le monde

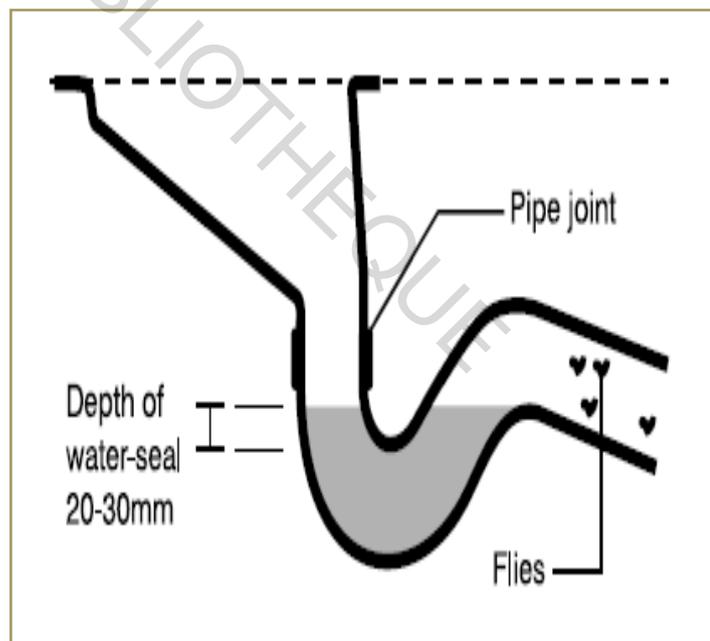
Les modèles d'ouvrages que nous avons vus ci-dessus ne sont pas les seuls à être utilisés dans la gestion de l'assainissement. La fosse septique et celle à vidanger sont aussi utilisées.

2.7.1 La fosse à vidanger

Il s'agit d'un ouvrage étanche en maçonnerie ou en béton armé avec une entrée des eaux vannes, mais sans sortie. Il s'agit d'une sorte de cuve de stockage des eaux vannes. Elle reçoit ces eaux via une canalisation reliée à une chaise turque ou anglaise munie d'un siphon hydraulique.

La fosse à vidanger est surtout utilisée sur les sites à nappe peu profonde. Elle est vidangée, à chaque fois qu'elle se remplit, normalement à l'aide d'un camion de vidange.

Graphique n° 5 : siphon pour fosse à vidanger



Source : Gatta BA (2013) « Guide des Impacts eau et assainissement »

Avantages et inconvénients de la fosse à vidanger

Tableau n° 5 : avantages et inconvénients de la fosse à vidanger

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - absence d'odeurs nauséabondes dans la cabine (superstructure) ; - pas de nuisances liées aux mouches vectrices de maladies ; - risques sanitaires très faibles : les mouches ne pénètrent dans l'infrastructure, même lorsque la porte de la superstructure n'est pas fermée. - pas de nouvelle construction lorsque la fosse est remplie ; - entretien de la cuve facile ; - pas de risque de pollution de la nappe, même si elle est haute (à condition que la fosse soit parfaitement étanche). 	<ul style="list-style-type: none"> - cout d'investissement relativement élevé ; - cout d'exploitation élevé (vidanges fréquentes) ; - difficulté de rendre la fosse complètement étanche pour les ouvrages en maçonnerie ; - ne reçoit pas les eaux grises ; - nécessite de l'eau pour l'évacuation des fèces (au moins 2 litres par usage) ; - ne permet pas l'emploi de matériaux solides pour le nettoyage anal.

2.7.2 La fosse septique

La fosse septique est un ouvrage étanche en maçonnerie ou en béton armé ou en polyéthylène. Il est destiné au prétraitement des eaux usées domestiques (eaux vannes et eaux grises) par la séparation liquide/solides sous l'effet de la pesanteur : les solides les plus denses que l'eau décantent (boues) tandis que les solides les plus légères que l'eau flottent (flottants).

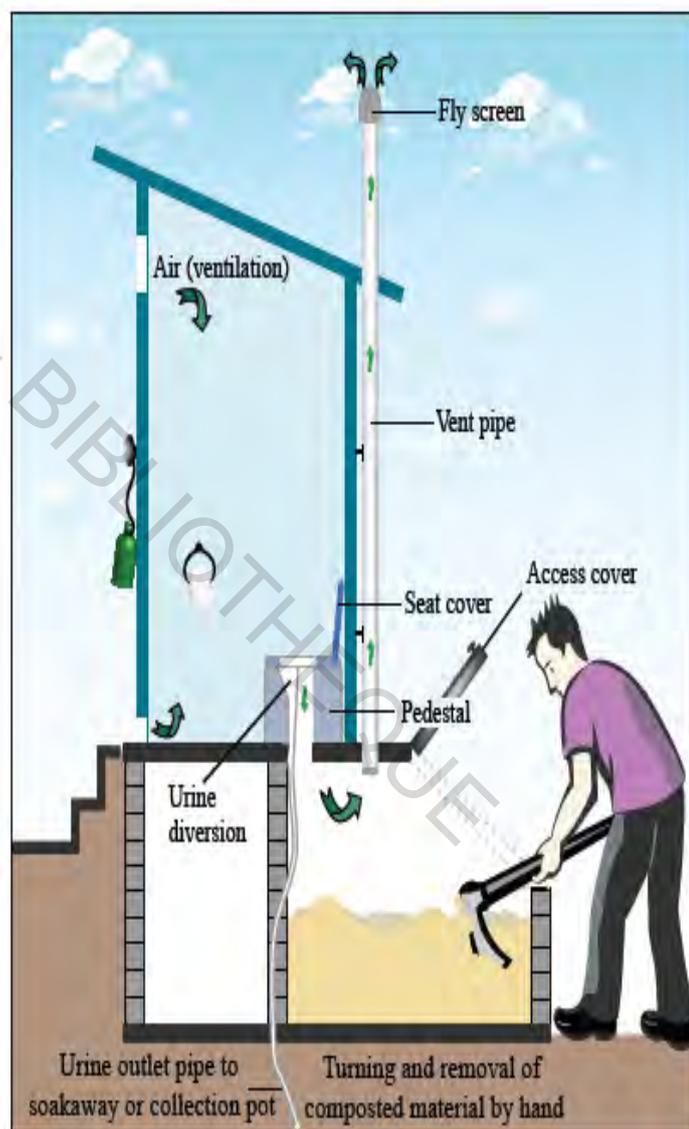
La fosse septique en maçonnerie ou en béton armé comporte généralement deux compartiments hydrauliques liés.

Les eaux à la sortie de la fosse septique sont encore chargées et doivent alors subir une épuration avant leur rejet dans le milieu naturel.

Pour ce faire, différentes techniques sont utilisables : épandage souterrain, filtre à sable, filtre bactérien aérobie ou anaérobie.

L'eau épurée est rejetée dans une eau de surface (quand elle est présente et pérenne) par une simple canalisation ou dans les eaux souterraines par l'intermédiaire d'un puits d'infiltration ou puits perdu.

Graphique n° 6: fosse septique, à vidanger



Source : Gatta BA (2013) « Guide des Impacts eau et assainissement »

Avantages et inconvénients de la fosse septique, à vidanger

Tableau n° 6 : avantages et inconvénients de la fosse septique, à vidanger

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> - absence d'odeurs nauséabondes dans la cabine (superstructure) ; - pas de nuisances liées aux mouches vectrices de maladies ; - risques sanitaires très faibles : les mouches ne pénètrent dans l'infrastructure, même lorsque la porte de la superstructure n'est pas fermée. - pas de nouvelle construction lorsque la fosse est remplie ; - entretien de la cuve facile ; - accepte les eaux grises. 	<ul style="list-style-type: none"> - cout d'investissement relativement élevé ; - cout d'exploitation élevé (vidanges mécaniques environ tous les 2 ans) ; - difficulté de rendre la fosse complètement étanche pour les ouvrages en maçonnerie ; - nécessite de l'eau pour l'évacuation des fèces (au moins 2 litres par usage) ; - ne permet pas l'emploi de matériaux solides pour le nettoyage anal.

2.7.3 L'assainissement individuel sans fosse ou latrine (ou latrine sur pilotis)

Il s'agit d'une cabane dont le plancher se situe au-dessus du niveau d'un cours. Un trou de défécation est aménagé dans le plancher et permet aux excréta de tomber directement dans l'eau. Un tuyau de chute peut être installé entre le plancher et l'eau. Il ne faut, en aucun cas, installer ce type de latrines quand nous pouvons installer des latrines à fosses. Néanmoins elles peuvent constituer le seul moyen d'assainissement utilisable pour des populations vivant sur une terre inondée en permanence ou selon la saison.

Ces latrines peuvent être utilisées seulement si les conditions suivantes sont réunies :

- l'eau réceptrice ne doit pas être utilisée pour la consommation humaine ;

- la latrine doit être installée au-dessus d'une eau assez profonde pour que le fond ne soit jamais exposé à marée basse ou pendant la saison sèche ;
- le site doit être tel que les matières solides flottantes soient entraînées loin du village ;
- les accès : pilotis, trous de défécation et cabines doivent être construits de manière à garantir la sécurité des adultes et des enfants ;

Les excréments ne seront jamais rejetés dans de l'eau dormante ou dans une eau utilisée pour la baignade.

CESAG - BIBLIOTHEQUE

Partie 2 : La technologie proposée : l'assainissement Semi-collectif

L'assainissement semi-collectif est une technologie qui consiste à installer, pour un groupe de concessions, un système allégé de collecte des déchets liquides domestiques, de leur épuration avant toute réutilisation ou rejet dans un cours d'eau ou dans la mer et le traitement des boues de vidange qui peuvent être réutilisées comme fertilisant ou compost dans les travaux champêtres.

Le système semi-collectif tournera, dans les concessions, autour de fosses étanches installées pour la collecte des excréments et des eaux usées venant des douches et des bacs à laver puisard.

Ce dispositif autonome est connecté, à la sortie des concessions, à un réseau de transport des eaux usées domestiques vers une mini station de traitement et d'épuration (STEP) regroupant l'ensemble de concessions de la localité et qui pouvant permettre :

- ✓ la transformation des boues de vidange en engrais ou fertilisant ;
- ✓ l'utilisation du résidu liquide riche en oligoéléments dans les activités agricoles ;
- ✓ la production de bio gaz qui peut être utilisé pour produire de l'énergie pouvant appuyer la satisfaction de la demande locale en électricité ;

Un réseau reliera l'ensemble des mini stations d'épuration pour un dernier traitement dans une station centrale dans laquelle seront aménagées des installations pour le traitement des boues et d'autres pour l'épuration des eaux usées avec la technique du lagunage, plus souple et moins coûteux.

Chapitre 1 : Description (réalisation d'ouvrages, activités d'accompagnement ...)

Nous avons mené notre réflexion en référence aux interventions de l'Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS), via son « Programme de Structuration du marché des Boues de Vidange (PSMBV) » pour aider à la résolution du problème de l'assainissement des zones humides et inondables comme les nouvelles communes de Ronkh et Ndièbène Gandiol situées en zone rurale.

Ce programme PSMBV de l'ONAS vise, à travers ses activités, à rendre les services d'assainissement surs et durables en s'attaquant aux faiblesses liées à la collecte, au transport, au traitement et à la réutilisation des boues de vidange.

L'ONAS, dans l'analyse des politiques actuelles d'assainissement des centres urbains qu'elle compte mettre en œuvre, renseigne sur les nouvelles orientations nationales axées sur la promotion et la diversification des systèmes d'assainissement autonome rompant, de facto, avec des stratégies passées qui ont souvent milité en faveur du « tout à l'égout » qui consiste à mettre dans le réseau d'assainissement aussi bien les déchets liquides que solides.

Le regain d'intérêt envers l'assainissement autonome s'est matérialisé par la mise en œuvre de programmes et projets ambitieux dont les résultats ont positivement impacté sur le cadre de vie des populations. Nous pouvons citer :

- ✓ le Projet d'Amélioration de l'Assainissement dans les Quartiers Périurbains de Dakar (PAQPUD) qui a permis la réalisation de plus de 60 000 ouvrages autonomes dans plusieurs communes de Dakar et de sa banlieue (Pikine et Guédiawaye) et la couverture d'au moins sept communes d'arrondissement en réseau semi collectif. Ce programme a permis la réalisation de trois stations de traitement des boues de vidange à Cambérène, Rufisque et dans les Niayes;
- ✓ le projet de réalisation de 12 000 ouvrages individuels dans la banlieue de Dakar sur financement GPOBA (Global Partnership for Output Based Aid) et dont l'objectif principal a été de réaliser des ouvrages d'assainissement autonomes (fosses septiques, TCM, VIP à deux fosses, douches avec puisard, bacs à laver puisard ...) pour les zones non couvertes par un réseau d'assainissement et le branchement au réseau semi-collectif pour les zones couvertes ;
- ✓ le Programme de Structuration du Marché de Boues de Vidange (PSMBV) dans les départements de Pikine et Guédiawaye, initié par l'ONAS, financé par la Fondation Bill et Mélinda Gates et dont l'objectif principal est de favoriser un accès meilleur des populations à des services de vidange de qualité et de meilleur cout.

Graphique n° 7: cycle de gestion des boues de vidange



Source : PSMBV

La réalisation de ces programmes et projets a participé à la création d'un important marché de services de vidange à caractère public-privé (98 % de la population est desservie par l'assainissement autonome) dont il faut nécessairement maîtriser les réalités en vue notamment de définir des mécanismes alliant performance et rentabilité des entreprises de vidange d'une part, et réduction des coûts de la vidange mécanique pour notamment les populations les plus démunies.

Nous avons voulu, après étude de ces programmes de l'ONAS mis en œuvre dans la banlieue dakaroise (Pikine et Guédiawaye), susciter une réflexion sur la possibilité d'une réplique ou adaptation, dans les limites du possible, aux zones humides du Sénégal.

1.1. Les ouvrages à réaliser

Cette partie sera relative à l'ensemble des ouvrages qui seront réalisés, depuis les concessions jusqu'au traitement final et le rejet dans le fleuve.

1.1.1 Construction d'ouvrages d'assainissement individuels et collectifs

Dans la recherche de solution technologique aux zones à nappe affleurant, nous avons retenu que la réalisation d'ouvrages d'assainissement autonomes adaptés comme la latrine septique à siphon hydraulique (LSSH) ou la fosse étanche, pourrait considérablement soulager les populations face aux difficultés rencontrées.

Ces ouvrages (LSSH, fosse étanche) constituent des options technologiques adéquates, adaptées et accessibles dans ces localités et répondent aux exigences d'un bon système d'assainissement autonome. Ils sont conçus et adaptés spécifiquement pour les zones à nappe phréatique superficielle et les îles.

Photo n° 6 : fosse étanche



Source : PEPAM

Ils assurent un premier niveau de collecte et de centralisation des excréta et autres eaux usées, protègent la nappe phréatique et l'environnement du fait de leur étanchéité. Ils ont une périodicité de vidange acceptable et sont financièrement et socialement accessibles et acceptables.

La réalisation d'ouvrages autonomes adaptés, accompagnée d'une bonne communication pourra fortement contribuer à impacter positivement sur l'amélioration de l'accès à l'assainissement, le changement positif des attitudes et des comportements des populations en matière d'hygiène et permettre de bénéficier les avantages économiques importants ci-dessous :

- ✓ Les bénéfices pour la santé résultant de l'augmentation de l'espérance de vie et les économies sur les dépenses médicales grâce à la diminution de la mortalité et la morbidité liées aux maladies hydriques, dermiques et du péril fécal ;
- ✓ Les bénéfices économiques pour l'éducation engendrés par la réduction du nombre d'année-élève perdu à cause de l'absentéisme, du redoublement et de l'abandon ;
- ✓ L'amélioration du taux d'alphabétisation des femmes, en raison d'une augmentation de la fréquentation scolaire liée à un environnement familial sain ;
- ✓ L'amélioration du cadre de vie et de l'environnement des populations.

A travers le sous-programme PEPAM-IDA, il est prévu de réaliser :

- ✓ Dans la commune de Ronkh : 1 100 ouvrages individuels, 30 édicules publics et 10 réhabilitations ;
- ✓ Dans la commune de Ndiébène Gandiole : 850 ouvrages individuels, 30 édicules publics et 10 réhabilitations.

Photo n° 7 : ouvrage individuel (VIP double fosse)



Source : PEPAM

Photo n° 8 : ouvrage d'assainissement (bloc sanitaire)



Source : PEPAM

Ces ouvrages d'assainissement pour la gestion des excréta seront couplés de douches et de bacs à laver puisard (BALP) pour la gestion des eaux usées et vannes. Il est prévu aussi bien à Ronkh qu'à Ndiébène Gandiole la réalisation de 900 BALP et douches.

Photo n° 9 : ouvrage d'assainissement (bac à laver-puisard)



Source : PEPAM

Les résultats attendus, dans le sous-programme PEPAM-IDA, de ce volet relatif à la construction d'ouvrages d'assainissement autonomes peuvent être:

- ✓ 4 500 ménages des zones à nappe superficielle disposent d'un système d'assainissement autonome ou individuel (LSSH ou fosse étanche) adapté, assurant de manière hygiénique l'évacuation des excréta ;
- ✓ 8 500 ménages de ces zones disposent d'espaces faisant office de douche et de bacs à laver puisard pour une meilleure gestion des eaux usées domestiques ;
- ✓ 640 écoles, daaras et autres lieux publics sont dotés en blocs sanitaires pour assurer de manière hygiénique l'évacuation des excréments.

Une forte activité de sensibilisation et d'appui à l'information éducation et communication (IEC) viendra soutenir les efforts de réalisations techniques.

Toutefois, avec ces réalisations, seule la contrainte relative au stockage et l'isolement par rapport à la nappe des excréta et des eaux usées au niveau des concessions est levée. Il reste à voir comment assurer, en permanence, la vidange de ces ouvrages domestiques de stockage des excréta (LSSH ou fosse septique) à chaque fois qu'ils sont remplis.

Une stratégie courante dans certains pays en développement pour régler la contrainte de vidange des fosses consiste à utiliser, pour des localités à l'image des zones de notre étude, de petits engins à traction animale équipés d'une motopompe et d'un bac à l'arrière.

Ces engins, très pratiques sont adaptés aux dites localités de par leur taille (peuvent arpenter facilement les ruelles que nous retrouvons dans ces localités) et aux capacités financières des populations (contribution forfaitaire au cout de la vidange).

Ces engins dépotent ces vidanges au niveau de stations d'épuration et de traitement pour la centralisation / retraitement des boues ou résidus qui peuvent être revendues aux agriculteurs comme engrais ou fertilisant dans les travaux champêtres.

Un engin de ce type sera mis en place pour le curage et l'entretien des ouvrages autonomes qui manifesteront le besoin, suite à un encombrement par des objets solides.

1.1.2 Les bio-digesteurs domestiques

Avec la présence en permanence des eaux usées domestiques dans les fosses étanches, il se dégage un gaz que les écologistes ont tendance, de plus en plus, à exploiter.

Nous venons proposer la mise en place de bio-digesteurs dans notre zone cible. C'est une technologie qui assure la production à partir d'un dispositif appelé : « bio-digester », dont la matière première est la boue de vache mélangée à de l'eau pour produire du biogaz qui permet la cuisson et l'alimentation des lampes électriques.

Dans notre schéma, il s'agira de capter le gaz produit à partir des ouvrages d'assainissement pour une transformation en énergie utilisable dans les concessions.

Dans chaque concession sera installé un bio-digester qui sera couplé aux ouvrages d'assainissement étanches destinés à collecter les eaux usées domestiques.

Photo n° 10 : ouvrage domestique de production de biogaz



Source : ONAS

1.1.3 Le réseau d'évacuation des eaux usées

A la sortie des concessions, il faut poser un réseau d'évacuation des déchets liquides vers un site d'épuration des eaux usées et de traitement des boues de vidange.

Ce réseau d'évacuation d'eaux usées constitue le deuxième niveau du système semi-collectif. Les tuyaux qui sont utilisés sont de faible diamètre, donc à cout moindre, et peuvent s'adapter à la configuration des habitations et des ruelles de ces localités. Ils sont disposés de manière à faire un maillage complet (conduites principales et secondaires) de toute la zone. Un égout est disposé au bout du réseau que nous retrouvons à l'entrée de la station d'épuration et de traitement. Des égouts d'interconnexion sont nécessaires par endroits dans le réseau pour aider aux dépannages, en cas d'obstructions dues à la pénétration d'objets solides.

Photo n° 11 : installation de réseau d'évacuation des eaux usées



Source : ONAS

Les eaux usées, une fois acheminées et recueillies dans une mini station d'épuration appropriée, doivent faire l'objet d'un traitement avant tout rejet dans la nature. Dans la pratique, la station de traitement et d'épuration (STEP) est l'option technique la plus retenue par les services compétents en matière d'assainissement des zones rurales des pays en développement.

1.1.4 La station de traitement et d'épuration d'eaux usées (STEP)

La STEP est un centre agréé de récupération des déchets spéciaux produits par les ménages. Elle permet d'épurer les eaux usées domestiques pour une réutilisation ou un rejet dans un cours d'eau ou dans la mer. Y sont également traités les détritissus des vidanges de fosses sceptiques, de fosses à graisse des restaurants et les WC chimiques.

Photo n° 12 : ouvrages de station de traitement et d'épuration



Source : ONAS

1.1.4.1 Le traitement / épuration des eaux usées

L'une des techniques les plus utilisées pour le traitement et l'épuration des eaux usées et eaux vannes est le lagunage. Il est souvent décrit dans le Plan Directeur d'Assainissement.

Le lagunage consiste à épurer des eaux usées dans des bassins étanches à l'aide de microorganismes d'algues ou de plantes aquatiques. C'est un traitement biologique, donc écologique, respectueux de l'environnement, facilité par les rayons solaires. Il constitue une alternative fiable, intéressante et assez peu coûteuse au traitement plus classique et physico-chimique des stations d'épuration habituelles et s'avère encore plus efficace dans l'élimination des substances pathogènes.

Les installations de lagunage permettent une optimisation du traitement de la pollution qui, au lieu d'asphyxier la nature, la nourrissent. Elles sont constituées de plans d'eau artificiels, lesquels peuvent être utilisés séparément mais le sont le plus souvent en série pour améliorer leur efficacité.

Les principes du lagunage sont utilisés depuis plusieurs siècles, mais depuis le début du XXème siècle le lagunage s'est développé dans un grand nombre de pays, notamment aux Etats-Unis, au Canada et en Australie puis en Europe et maintenant dans plusieurs pays en développement.

Cette technique est bien adaptée au traitement des effluents domestiques et industriels et fonctionne sur la plupart des continents, mais plutôt en climat assez tempéré et non aride.

Les grandes aires nécessaires pour la mise en œuvre des bassins rendent le lagunage plus intéressant dans les zones rurales et industrielles ou en périphérie de villes où le coût et la disponibilité des terrains ne sont pas des contraintes.

Photo n° 13 : bassins de lagunage de petite taille



Source : www.lagunage.eu

Le lagunage consiste à faire passer les eaux usées à une vitesse d'écoulement très lente dans une succession de bassins étanches dimensionnés de manière à ce que l'eau y reste plusieurs jours, voire semaines. La particularité de ces bassins est d'abriter des bactéries qui ont la capacité et le temps de dégrader les polluants sans intervention extérieure.

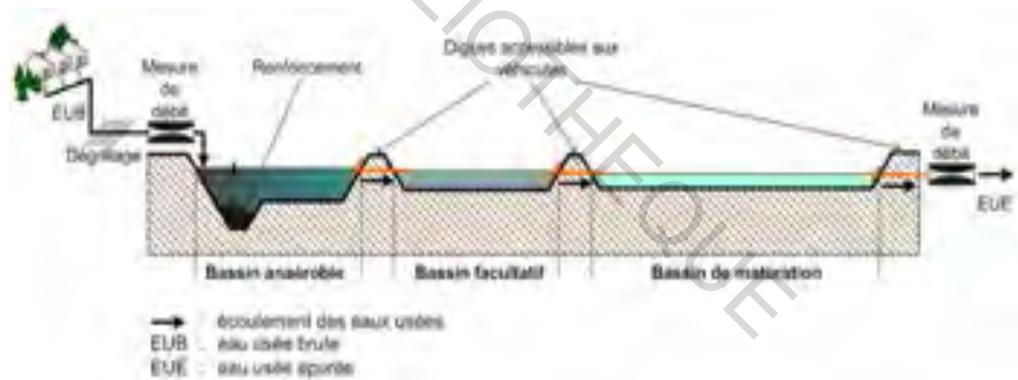
Cette dégradation des matières organiques en matières minérales (CO₂, eau, nitrates et phosphates) se fait par voie naturelle et biologique par voie anaérobie (absence d'oxygène) ou aérobie (présence d'oxygène) selon les bassins.

Il existe quatre types de lagunes :

- ✓ Les lagunes anaérobies
- ✓ Les lagunes dites « facultatives »
- ✓ Les lagunes aérobies (ou de maturation)
- ✓ Les lagunes à haut rendement.

Le lagunage est généralement pratiqué en faisant passer des eaux usées, après dégrillage, dégraissage, et déshuilage, dans trois bassins successifs, voire davantage. Le traitement commence généralement dans une lagune anaérobie, se poursuit dans une lagune facultative et s'achève dans une lagune aérobie. Celle-ci peut, le cas échéant être remplacée ou suivie par une lagune à haut rendement.

Graphique n° 8 : Système de lagunage



Source : www.lagunage.eu

Les lagunes anaérobies et facultatives ont pour but d'éliminer un maximum de la DBO des eaux usées (75% dans les cas les plus favorables).

La DBO (Demande Biologique en oxygène, exprimée en mg/l) est une unité de mesure reflétant la concentration d'un milieu en matières organiques biodégradables (les eaux usées domestiques ont ainsi en général une DBO de 200 à 300 mg/l).

Les lagunes aérobies sont surtout destinées à parfaire le traitement en éliminant les germes pathogènes résiduels. A leur sortie la DBO peut être réduite de 75%. Les lagunes à haut rendement, plus compactes et nécessitant du matériel de brassage, sont destinées à améliorer la rapidité et l'efficacité du traitement.

Les lagunes « anaérobies » sont des bassins assez profonds où la dégradation a lieu en l'absence d'oxygène. Pour garantir cette condition la profondeur du bassin doit être de l'ordre de 2,5 à 5 m. L'eau n'est ni aérée ni agitée ni chauffée.

La dégradation anaérobie produit du CO₂ et du méthane. Ces lagunes permettent une première réduction importante (jusqu'à 60%) de la DBO.

Les lagunes « facultatives » sont moins profondes (1,2 m à 2,4 m). La dégradation « aérobie » s'effectue dans les zones proches de la surface et la dégradation « anaérobie » dans celles plus profondes, d'où le nom « facultative ».

Les lagunes « aérobies », parfois appelées lagunes de maturation, sont aérées et l'eau y circule artificiellement, l'air favorisant la dégradation des déchets. Les algues et les plantes se nourrissent des éléments dissous par les bactéries et se développent par photosynthèse. Les particules solides tombent et sont digérées au fond de la lagune. Leur profondeur est le plus souvent assez faible et inférieure à 1,5 m de façon à permettre à la lumière de favoriser la photosynthèse et l'épuration.

Les bassins aérobies peuvent être mis en série ou divisés en deux parties, la dernière réalisant une aération très faible ou nulle pour permettre la sédimentation des déchets. Elles constituent le plus souvent la dernière étape du traitement mais il leur est parfois ajouté, soit une lagune à haut rendement, soit des bassins d'aquaculture, sources de nourriture et de revenus.

La durée totale de passage dans les différents bassins est d'au moins une semaine mais peut atteindre, voire dépasser, un mois.

Quant aux lagunes « à haut rendement », elles sont constituées de bassins de 30 cm à 60 cm de profondeur seulement. L'eau y est agitée lentement par des roues à aubes, ce qui entraîne une production intensive d'algues et d'oxygène. Ainsi, la surface nécessaire pour les bassins de ce type peut être jusqu'à 5 fois plus petite que celle des autres types de bassins. Elles nécessitent cependant des conditions minimales de rayonnement solaire et de température.

Dimensionnement et entretien :

- ✓ Pour le dimensionnement des bassins de lagunage, plusieurs facteurs doivent être pris en compte :
- ✓ effluents, population, débit, charge organique, concentrations bactériennes ;
- ✓ le climat : température et ensoleillement, vents et évaporation, pluviométrie ;
- ✓ le terrain : topographie, géologie, hydrogéologie.

À partir de ces données, il est possible de déterminer, avec l'aide de spécialistes, des éléments comme la surface, la forme, la profondeur et l'étanchéité des bassins. Les boues sédimentées au fond des bassins doivent être évacuées par périodes de 5 à 10 ans. Après traitement, ces boues peuvent être utilisées comme compost pour l'agriculture.

Pour améliorer l'efficacité du lagunage, il est assez souvent procédé à l'utilisation de plantes de ce type comme les micro-algues ou les laitues d'eau (microphytes) ou les végétaux flottants ou plantés comme les roseaux (macrophytes) qui ont beaucoup de capacités naturelles d'épuration. Les lagunes à macrophytes sont très efficaces pour le traitement des eaux chargées en solides et en phosphore. Celles à microphytes conviennent mieux pour des eaux contenant des éléments pathogènes susceptibles de provoquer des maladies.

Photo n° 14 : station de lagunage de la Ville de Rochefort (France)



Source : www.lagunage.eu

Si le terrain où sera construit le bassin est perméable, il faut l'imperméabiliser par un revêtement d'argile, de terre compactée ou de matière imperméable afin d'éviter les infiltrations. Orienter de préférence la station dans un sens contraire au vent. Il convient également de faire attention aux éventuels débordements dus aux eaux de pluie.

Il est préférable de clôturer les bassins pour les protéger des animaux et des personnes qui seraient tentées de les prendre pour des lieux de pêche ou de baignade et pour éviter aux végétaux d'y tomber.

La végétation inhérente à la réalisation du lagunage doit être enlevée assez régulièrement pour laisser passer au mieux la lumière dans les bassins ainsi que pour éviter qu'elle ne se transforme en nids d'insectes comme les moustiques.

Les avantages

- ✓ Coûts de réalisation modérés dépendant surtout du prix du foncier et de la nature du sol ;
- ✓ Coûts de fonctionnement et de maintenance faibles. Pas de coût d'énergie ;

- ✓ Construction génératrice de nombreux emplois ;
- ✓ Durée de vie de 15 à 20 ans. Efficacité élevée ;
- ✓ Moindres quantités de boues produites et plus forte réduction des germes pathogènes que dans une station classique ;
- ✓ Entretien et opération faciles ;
- ✓ Bonne intégration dans l'environnement ;
- ✓ Possibilité de réutilisation des eaux traitées pour divers besoins comme l'irrigation.

Les inconvénients

- ✓ Grandes surfaces de terrain nécessaires pour les bassins. Il faut compter au moins 5 m²/habitant et le plus souvent de 10 à 15 m² par habitant ;
- ✓ Lenteur du processus d'épuration ;
- ✓ Nécessité de faire appel à des spécialistes pour leur conception et leur suivi, indispensable ;
- ✓ Sensibilité aux variations de température, efficacité réduite pendant l'hiver ;
- ✓ Risque d'odeurs désagréables et de présence d'insectes si la station est mal conçue ou mal entretenue ;

Le Coût

Les coûts de réalisation des lagunes les plus importants sont ceux des travaux de creusement des bassins, lesquels nécessitent beaucoup de main d'œuvre et de la tuyauterie. Ce coût varie selon la région et le type de sol puisque, si le sol est perméable, il faut le rendre étanche. En ce qui concerne les lagunes aérobies, les coûts d'installation et de fonctionnement des équipements d'aération et de circulation de l'eau sont plus élevés que ceux, beaucoup plus faibles, des lagunes anaérobies et facultatives.

Exemples de coûts :

- ✓ A Ghapet (Côte d'Ivoire), la station de lagunage construite en 2002 (sur 0,8 ha et 180 m³/j) à proximité d'une fabrique d'huile de palme avait coûté 182 000 €. Son prix de revient par m³ traité est de 0,3 centime d'euro ;
- ✓ A Accra (Ghana, West Tema), la station beaucoup plus grande construite en 2005 (8,8 ha et 833 m³/j) avait coûté près d'un million d'euros. Le m³ traité y revient à 0,5 centime par m³ ;
- ✓ De façon plus générale, le coût ramené au ménage utilisateur est de l'ordre de 20 à 100€ pour la construction et de 5 à 40 €/an pour les frais de fonctionnement et d'entretien.

1.1.4.2 Le traitement de boues de vidange

L'Office National d'Assainissement du Sénégal (ONAS) travaille actuellement sur une expérience de gestion des boues de vidange avec la collaboration de la Fondation Bill & Melissa GATES. Au plus tard en septembre 2015, l'ONAS compte réceptionner le premier OMNI-PROCESSOR, une mini-usine mobile de production d'énergie à partir des boues de vidange.

Mis au point par l'entreprise Janicki Industries sous l'égide de la Fondation Bill & Melissa GATES cet engin, vendu aux environs de 500 millions FCFA, a la capacité de traiter plus de 450 mètres cube de boues de vidange.

Sa capacité de production est de 1000 mégawatts-heure d'énergie électrique par an pour un fonctionnement de 22 heures, de l'eau chaude et de la cendre pouvant être utilisée comme fertilisant pour l'agriculture ou dans la fabrication de briques pour les bâtiments et travaux publics (BTP).

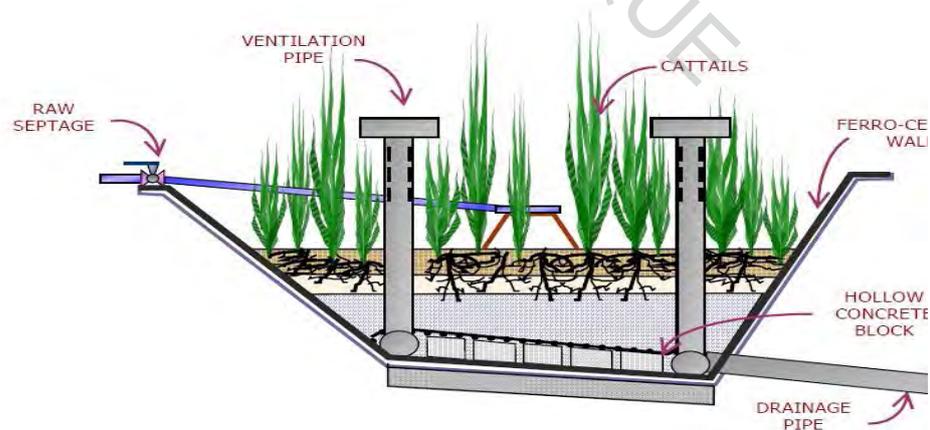
Les ouvrages nécessaires au traitement des boues de vidange sont entre autres :

- ✓ l'ouvrage de réception ; il démarre la filière de traitement et est aménagé de manière à permettre le déversement des boues par les camions de vidange. Le déversement des boues dans les lits de séchage constitue un point sensible dans la chaîne de traitement. Cet ouvrage sera facilement accessible aux camions de vidange et sera aménagé de manière à ne pas permettre le déversement des boues en dehors de l'ouvrage.

L'ouvrage sera un bassin rectangulaire avec un fond incliné permettant un écoulement des boues vers canal conduisant au dégrillage. L'inclinaison du fonds permettra d'éviter la stagnation trop longue des boues et en conséquence le dépôt des sédiments.

- ✓ le canal de dégrillage ; c'est un canal à ciel ouvert et relie l'ouvrage de réception aux bassins de décantation. L'écoulement dans le canal n'est pas stationnaire, il se produit en vagues brusques, suivi d'un temps sans écoulement. Lorsqu'un camion déverse des boues dans l'ouvrage, une vague passe dans le canal avec un débit très fort au début, mais qui décroît par la suite et devient très faible à la fin. Le dégrillage assure une élimination efficace des boues en retenant les objets grossiers par passage à travers une grille inclinée. La grille sera nettoyée manuellement et les refus de dégrillage seront évacués en décharge après un stockage intermédiaire sur une aire prévue à cet effet.
- ✓ Les lits de séchage ; ce sont des lits plantés à écoulement vertical et sont à filtre de sable et de graviers drainés dans lesquels croissent des plantes marécageuses.
- ✓ Les boues sont chargées sur des lits puis déshydratées par percolation et par évapotranspiration. Le système racinaire des plantes évite le colmatage du filtre et maintient sa perméabilité et son aération partielle. La ventilation par les racines ne suffisant pas pour la dégradation aérobie de la charge organique, une aération par des tuyaux viendra en complément.

Graphique n° 9 : représentation schématique d'un lit de séchage planté



Source : www.lagunage.eu

1.2 Les activités d'accompagnement

Elles peuvent être considérées comme étant des activités de gestion administrative d'un projet. Elles sont globalement déroulées en relation avec les autorités administratives et des partenaires au développement.

1.2.1 Le partenariat avec des Organisations Non Gouvernementales (ONG) et Organisations Communautaires de Base (OCB) locales

Il sera procédé à un recensement de toutes les organisations d'encadrement et d'appui au développement pour dérouler cet aspect du projet à la sensibilisation. La démarche du Diagnostique Institutionnel Participatif sera adoptée pour voir les organisations avec lesquelles développer un partenariat pour prendre en compte la sensibilisation.

Elles seront attendues dans la définition d'un plan d'action, le partage des stratégies et la confection des outils de sensibilisation à l'endroit des populations.

Les organisations féminines seront privilégiées afin de mieux prendre en compte la dimension genre. Les femmes sont, en général, plus dynamiques et plus présentes dans la gestion des problèmes sanitaires et environnementaux au niveau des zones rurales.

1.2.2 La formation de relais communautaires

Le projet compte sur l'appui des enseignants, gardiens d'écoles et responsables de daaras comme relais pour aider dans la sensibilisation et le changement de comportements. Ceux là recevront une formation adéquate à l'hygiène, l'assainissement et l'environnement. Ainsi, il est prévu de former 30 personnes dans chacune des localités du projet.

Par ailleurs, il sera tenu deux (02) ateliers de d'information et de partage dans chacune des localités du projet pour les autorités locales, les élus locaux, les leaders d'opinion, partenaires et autres acteurs.

1.2.3 Le personnel technique

Des personnes seront formées pour assurer le fonctionnement, le suivi et l'entretien des ouvrages. Elles constitueront l'équipe technique locale qui aura un statut privé (GIE, SARL) et qui sera chargée de l'assainissement dans ces localités.

Son rôle sera d'assister dans l'entretien des ouvrages, les vidanges des ouvrages d'assainissement autonomes, en cas de dysfonctionnement et le traitement des boues de vidange et l'épuration des eaux usées.

CESAG - BIBLIOTHEQUE

Chapitre 2 : Les avantages de la technologie proposée (sanitaires, économiques)

2.1 La valorisation des boues de vidange

La gestion des boues de vidange permet d'améliorer l'hygiène et les conditions de vie des habitants à faibles revenus des zones périurbaines en favorisant l'accès à un service de vidange à moindre cout ainsi qu'à des ouvrages d'assainissement appropriés (améliorer les services offerts en assainissement autonome, faciliter l'accès aux stations de traitement des boues de vidange, améliorer l'accès à un assainissement amélioré...).

Elle vise une meilleure organisation du marché des boues de vidange à l'échelle communale afin d'offrir un cadre de vie décent aux ménages démunis en leur assurant l'accès à des installations d'assainissement et des services de vidange mécanique de meilleure qualité et à des prix abordables.

Elle permet aussi de rendre les services d'assainissement surs et durables en s'attaquant aux faiblesses liées à la collecte, au transport, au traitement et à la réutilisation des boues de vidange dans les zones humides.

Les bénéficiaires directs sont, en priorité, les populations à faibles revenus dans les zones où les boues sont dépotées à même le sol.

Le PSMBV vise à réduire le risque d'épidémies, de mortalité et de morbidité du à la contamination orale, d'origine fécale, dans les ménages les plus vulnérables.

2.2 La vente d'eau pour le maraichage

L'eau obtenue après épuration contient des oligo-éléments très utiles pour le développement des cultures. A l'image de la vente d'eau opérée par l'ONAS à l'endroit de maraichers de la zone des Niayes à Dakar, nous suggérons que cette eau épurée issue de la STEP puisse être réutilisée dans les cultures de contre saison de certaines localités de la région de Saint Louis.

Celles établies au bord du fleuve ne peuvent constituer de cible privilégiée pour l'instant. Nous portons la suggestion vers les localités établies dans le Diéri, qui ne comptent sur la saison des pluies pour pratiquer leur activité dominante.

Pour conduire cette activité le projet doit procéder à des installations pour assurer la disposition de cette eau à proximité des sites agricoles. Nous pouvons tabler pour les premières années à une possibilité de vente qui variera entre 20 % et 35 % de la production d'eau épurée. Le reste sera ensuite déversé dans le fleuve Sénégal sans aucune crainte d'une pollution.

2.3 La production de biogaz

Le projet de mise en place d'ouvrages d'assainissement adéquats pour les communes de Ronkh et de Ndiébène Gandiol peut rêver de pouvoir produire, dans un futur proche, de l'énergie électrique à partir des boues de vidange. Des expériences sont en cours aussi bien avec l'ONAS qu'avec le Programme National de Biogaz domestique (PNB).

Le Programme National de Biogaz Domestique (PNB), financé par l'Union Européenne et l'Etat du Sénégal, vient de finir l'évaluation de sa phase pilote (2009-2013) qui a donné des résultats encourageants, d'après son Coordonnateur M. Matar Sylla. Dans son allocution à la rencontre de présentation du programme qui s'inscrit dans la lettre de développement du secteur de l'énergie (LPDS-2012) par la construction de bio-digesteurs au profit des ménages ruraux. « Concrètement, il s'agit de produire du biogaz (du méthane) qui permet la cuisson et l'alimentation des lampes électriques », M. Mbaye THIANDOUM, journal L'As, quotidien d'information n° 2859 du jeudi 9 avril 2015, page 8.

Monsieur Sylla a fait savoir que : « L'approche des bio-digesteurs domestiques a été expérimentée auprès de 1000 ménages ». L'objectif de la deuxième phase du programme est d'installer 10 000 bio-digesteurs dans autant de ménages sur l'ensemble du territoire national. Selon M. Sylla : « les activités de vulgarisation ont permis une meilleure appropriation des résultats et effets du bio-digesteur par rapport aux questions d'environnement, d'hygiène, d'amélioration des revenus et des conditions de vie des ménages bénéficiaires ».

L'ONAS aussi est en train de procéder à des tests dans la région de Dakar, lesquels tests peuvent être dupliqués dans les zones de notre étude. Une machine appelée : OMNI PROCESSOR est utilisée dans le cadre du Programme de Structuration du Marché des Boues de Vidange (PSMBV). Cet appareil peut être installé au niveau de la STEP afin de produire de l'énergie électrique pour les établissements publics et l'éclairage public.

Le Directeur de l'ONAS, dans le bulletin 'information en ligne du PSMBV, dans la rubrique « Actus & Ressources » du chapitre relatif à l'Omni-processor, disait :

« nous allons très prochainement tester un appareil de dernière génération et de dimensions réduites, qui va permettre de produire, à partir de nos boues de vidange et même des déchets solides, 1 000 mégawatts heure d'énergie électrique par an pour un fonctionnement journalier de 22 heures, de l'eau chaude et de la cendre pouvant être utilisée comme fertilisant pour l'agriculture ou dans la fabrication de briques pour les BTP » (Alioune Badara DIOP, Directeur Général de l'ONAS).

Le cout de la machine est estimé à la somme de 500 millions de FCFA. Sa capacité de traitement dépasse les 450 mètres cube de boues par jour (soit la capacité nominale cumulée des trois stations de traitement de boues de vidange (Cambérène, Niayes et Rufisque). L'énergie qui sera produite pourrait générer jusqu'à 75 millions FCFA par an pour les ménages.

2.4 Les avantages socio économiques

L'amélioration de l'accès à l'assainissement est indispensable pour assurer le développement socio-économique des pays. Selon l'OMS, l'assainissement participerait à la croissance économique et à la réduction de la pauvreté. Chaque dollar investi dans ce domaine se traduirait, en moyenne, par un bénéfice de 7 dollars. Sans assainissement amélioré, aucun des autres objectifs des OMD ne sera atteint.

En effet, la mise à disposition d'infrastructures ou de services d'assainissement adéquats avec les effets directs sur la réduction des voies de contamination, la réduction des distances à parcourir pour se soulager, etc. ; permet aux populations d'améliorer leur productivité et donc de raffermir et d'accroître la contribution des ménages à l'économie de leur localité.

L'insuffisance ou l'absence d'installations sanitaires dans les écoles influencent négativement la fréquentation de ces dernières par les élèves, en particulier les jeunes filles.

Cela est également valable pour les femmes, qui en l'absence d'intimité, éprouvent un gêne pour faire leurs besoins dans leur lieu de travail.

Notons sur le plan de la santé et de l'économie, l'absence de données de référence au niveau national. Il faut noter toutefois que les projets et programmes d'assainissement en faisant la promotion de la main d'œuvre et de l'expertise locale, contribuent à créer des emplois au niveau local et améliorent la technicité des professionnels des métiers de la construction.

L'Etat du Sénégal se glorifiera également d'avoir créé des emplois supplémentaires : permanents et temporaires. En plus des maçons et plombiers qui seront formés et utilisés pour la construction des ouvrages d'assainissement, nous jetons le regard sur le personnel technique qui sera chargé de l'entretien des installations et du fonctionnement des stations.

L'étude Avant Projet Détaillé (APD) aidera à définir le nombre de personnes qui seront utilisées dans ce processus ainsi que les différentes qualifications qui seront nécessaires.

Chapitre 3 : Stratégie d'intervention

La stratégie qui sera utilisée pour la mise en œuvre de ce projet à vocation sociale sera purement participative et intégrera, en plus des autorités administratives locales, une forte implication du privé, les associations de femmes et de jeunes.

3.1 Utilisation des PLHA comme socle du partenariat avec les Communautés

Même si le corpus de textes disponibles à ce jour pour organiser le cadre institutionnel de la décentralisation au Sénégal n'inscrit pas encore l'hydraulique et l'assainissement parmi les neuf (09) domaines de compétence transférés, la Lettre de Politique Sectorielle du PEPAM, élaboré et validé en 2005, prévoit bien l'implication des collectivités locales dans le pilotage du secteur.

En effet cela se fait à travers une bonne responsabilisation au niveau de la planification à travers les Plans Locaux d'Hydraulique et d'Assainissement (PLHA).

Ces documents permettent d'assurer une meilleure implication des acteurs locaux dans l'exercice de planification locale et garantit ainsi que les projets d'investissement répondent aux besoins des bénéficiaires. En fin décembre 2011, la situation de couverture des communautés rurales par les études de PLHA se présente comme suit :

Tableau n° 7 : répartition des PLHA par partenaires

Partenaires	PLHA réalisés	PLHA en cours	En préparation	TOTAL
PEA-Banque Mondiale	30			30
Alizés	2			2
BAD	30	47		77
USAID-PEPAM	52			52
IDA	35			35
Royaume de Belgique (FEE)	15		36	51
Grand Duché d Luxembourg	34			34
ADACF	1			1
EAU-VIVE	9			9
PACEPAS	2			2
TOTAL	210	47	36	293

Le taux de couverture se chiffre à 56 % pour un cumul de 210 PLHA. Ce taux atteindra au minimum 78 % en fin décembre 2012 avec la finalisation des autres PLHA en cours ou en préparation.

Les PLHA élaborés et validés par les communautés rurales vont ainsi constituer la porte d'entrée du projet qui basera ses négociations avec les élus sur ces documents. Ainsi la convention de partenariat signée pourra inclure une quantité précise de système d'assainissement individuel et d'édicules publics qui seront les performances attendues de la mise en œuvre du plan d'investissement.

3.2 Signature de conventions de partenariat avec les communautés

L'implication effective des communautés rurales sera une pierre angulaire dans la construction institutionnelle et opérationnelle de ce programme. Ainsi l'engagement d'une collectivité locale est effective, à l'issue d'un processus d'information déroulé par la DA, l'UC-PEPAM et un Maître d'Ouvrage Délégué (MOD) sous forme de débats ouverts avec les conseils ruraux convoqués en séance spéciale sur la question.

Une délibération sera ainsi prise pour donner mandat aux Présidents de conseils ruraux de signer les projets de conventions proposés et discutés. En signant ces conventions, les Présidents de conseils ruraux engagent ainsi leur communauté rurale à accepter et accompagner la mise en œuvre du projet dans leur espace territorial. Le visa de l'autorité de tutelle (le Sous-préfet d'arrondissement) sur les conventions signées de préférence le même jour dans le cadre d'une cérémonie publique au niveau régional ou départemental permettra de renforcer et crédibiliser cet engagement.

Chaque communauté rurale, en signant la convention de partenariat avec le projet, mettra en place un dispositif opérationnel dans le cadre d'une approche de suivi et de mise en œuvre participatifs à travers ce qui est dénommé Commission Communautaire d'Appui à la mise en œuvre du Programme (CAMOP). Cette structure regroupera des élus, des représentants des femmes, des jeunes avec l'assistant communautaire comme secrétaire exécutif.

Elle servira ainsi d'interface entre le MOD et les populations mais aussi appuiera la mise en œuvre du projet dans toute l'étendue du territoire de la communauté rurale.

Un appui des CAMOP pourra être inclus dans les frais de coordination et de suivi-évaluation du projet ou dans les rémunérations du MOD pour renforcer leur mobilisation et leur opérationnalité. Cet appui intégrera juste le remboursement de frais de transport lors de la tenue des réunions programmés avec le MOD ou les déplacements éventuels sur le terrain.

3.3 Génération de la demande des ménages en ouvrages d'assainissement

Le projet sera exécuté selon le principe opérationnel plutôt connu et basé sur l'approche par la demande des ménages étant entendu qu'il s'agit de réaliser des ouvrages dans des espaces privés. Mais cette demande devra, de manière directe être impulsée et catalysée sur la base de techniques de marketing social et de sensibilisation très éprouvées qui impacteront positivement la demande des ménages, mais aussi l'utilisation des ouvrages.

Dès lors il ressort toute l'importance de développer une batterie d'activités en termes d'ingénierie sociale avancée pour susciter, collecter, instruire et organiser la réponse à la demande et enfin encadrer le processus de changement de comportement des bénéficiaires en termes de réflexes à l'hygiène et à l'assainissement.

Cette mission sera prise en charge dans une logique de faire-faire à travers la mobilisation de l'Agence Intergouvernementale Eau et Assainissement pour l'Afrique (EAA) comme MOD qui pourra aussi procéder soit, à la signature de contrats de sous-traitance avec les ONG très expérimentées, soit, au recrutement de relais techniques locaux bien formés pour conduire de façon efficace le volet IEC et mobilisation sociale.

La phase IEC sera basée essentiellement sur le déroulement des phases de conscientisation des masses.

Le MOD, en relation avec communautés rurales représentées par les CAMOP, enregistre les demandes des ménages et effectue les versements des contributions en numéraire (dans un compte ouvert à cet effet), certifie les contributions en nature, initie les négociations pour l'ouverture de lignes de crédit par les Structures Financières Décentralisées (SFD) pour le compte des ASUFOR au nom des abonnés désireux de financer leur apport par le biais d'un crédit remboursable à travers des prélèvements sur le prix de l'eau. Le MOD, en rapport avec les ONG / relais et les CAMOP, consolide les listes de demandes et prépare les dossiers de sélection des prestataires de service (maçons locaux réunis ou non en GIE).

Toutes les étapes de prestation (IEC, marketing social, collecte des demandes et élaboration des dossiers de passation des marchés) seront mises en œuvre l'appui de EAA qui mobilisera ainsi un financement destiné à mobiliser l'expertise dans ce sens. Ces étapes seront étalées dans le second semestre de l'année n-1 et seront bouclés en début d'année n pour permettre de signer les contrats et lancer les travaux dès la mise en place du budget de l'Etat et le début d'alimentation des comptes de dépôt.

3.4 Développement de l'offre de service

L'offre de service sera basée sur la mise à la disposition des communautés d'une main d'œuvre qualifiée pour assurer la réalisation des systèmes d'assainissement individuel demandés à l'issue des opérations de marketing social.

Cette offre de main d'œuvre sera également et surtout couplée avec l'approvisionnement en intrants sous forme de matériaux à travers un mécanisme très efficient qui garantira la disponibilité à tous temps mais aussi une quantité et une transparence dans la gestion des flux.

La mise à disposition de la main d'œuvre se fera à travers le recrutement et la formation de maçons locaux qui seront mobilisés en relation étroite avec les conseils ruraux afin de garantir une préférence pour les ressortissants du terroir (communauté rurale, arrondissement, département et région) dans l'esprit du développement d'un entrepreneuriat local compétent. Cependant cette sélection pourrait également impliquer un partenariat avec les chambres des métiers, à travers le registre régional de la main d'œuvre pour contribuer de manière efficace et durable à la création d'emplois dans l'espace régional et surtout dans la perspective de construction de programmes régionaux de renforcement des capacités et de lutte contre le chômage sous le sceau d'une collaboration avec les Ministres de tutelle et structures centrales (Ministères et agences chargés de la formation technique et professionnelle et de l'emploi).

3.5 Mettre en place un comité technique local de suivi/supervision des travaux.

Ce comité technique aura pour rôle de suivre les travaux afin de veiller sur la qualité. Il sera impliqué dans le processus depuis les études APS/APD jusqu'à la réception définitive des infrastructures.

Il sera constitué de Chefs de service technique de la région (Aménagement du territoire, Urbanisme, Hydraulique/Assainissement ...), des élus locaux, des chefs de villages, des organisations féminines ainsi que celles des jeunes.

Dans la pratique, ces structures techniques de suivi/supervision sont présidées par Monsieur le Gouverneur de région. Celui-ci sera assisté par le Préfet ou le Sous-préfet de la localité concernée. Le chef de service régional de l'assainissement pourrait assurer le secrétariat et faire parvenir à l'autorité de tutelle qui est la Direction de l'Assainissement.

Des réunions périodiques seront tenues par ledit comité afin de suivre de près la mise en œuvre de ce projet et apporter les correctifs nécessaires en cas de dysfonctionnement. Les chefs des entreprises contractuelles devront obligatoirement assister à ces réunions pour répondre aux éventuelles interpellations d'ordre technique.

Chapitre 4 : Etude Environnementale Stratégique

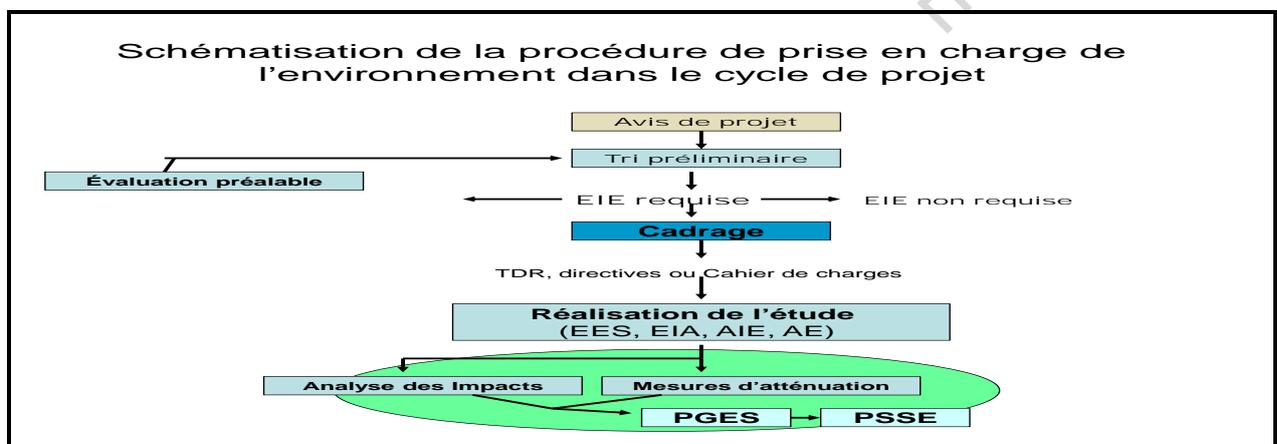
Ce chapitre est fondamental pour tout projet qui entend faire des constructions d'ouvrages pouvant affecter le bien être des populations.

« L'évaluation environnementale est un processus d'examen des conséquences environnementales et sociales, à la fois positives et négatives, d'une activité proposée, ainsi que d'intégration des mesures idoines permettant de les traiter aux niveaux de la conception et de la mise en œuvre du projet. Le processus d'évaluation environnementale est conçu pour fournir aux décideurs et parties prenantes l'information adéquate pour gérer de manière responsable les conséquences environnementales, et souvent sociales, de leurs actes ».

La mise en œuvre de ce projet, avec les multiples impacts positifs escomptés et induits en termes d'amélioration de l'accès des populations à des services sociaux de base, peut occasionner des impacts environnementaux et sociaux négatifs.

La réalisation de ce projet doit être conforme aux dispositions du code de l'environnement, particulièrement à son article L 48 qui stipule que « Tout projet de développement ou activité susceptible de porter atteinte à l'environnement, de même que les politiques, les plans, les programmes, les études régionales et sectorielles devront faire l'objet d'une évaluation environnementale... ».

Graphique n° 10: procédure de prise en charge de l'environnement dans le cycle de projet :



Source : Gatta BA (2013) « Guide des Impacts eau et assainissement »

Le cadre national de la politique en matière environnemental est marqué par les documents d'orientation et les exercices de planification suivants :

- ✓ Le Plan National d'Action pour l'environnement ;
- ✓ La Lettre de Politique Sectorielle de l'environnement ;
- ✓ La Lettre de Politique Sectorielle de l'Eau et de l'Assainissement ;
- ✓ Les Objectifs du Millénaire pour le Développement ;
- ✓ La Stratégie Nationale de Réduction de la Pauvreté.

Le cadre juridique national comprend les textes nationaux ci-après susceptibles d'interpeller le projet :

- ✓ Le Code de l'Environnement ;
- ✓ Le Code des Collectivités Locales ;
- ✓ Le Code de l'Eau ;
- ✓ Le Code de l'Hygiène ;
- ✓ La Loi n° 64-46 du 17 juin 1964 instituant le domaine et les différents textes qui l'accompagnent ;
- ✓ La loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 portant code du domaine de l'eau ;
- ✓ La loi n° 76-67 du 2 juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique ;
- ✓ Le Code de l'Urbanisme ; la Norme Sénégalaise (eaux usées : normes de rejet), NS 05-061 juillet 2001 ;
- ✓ La Norme Sénégalaise (rejets atmosphériques : normes de rejet), NS 056-0632 juillet 2001.

Le système de sauvegarde de la Banque Mondiale afin de mieux articuler ses politiques de sauvegarde tout en améliorant leur clarté et cohérence qui comprend quatre (04) volets :

- ✓ La Déclaration de politique de sauvegarde intégrée ;
- ✓ Les sauvegardes opérationnelles ;
- ✓ Les procédures d'évaluation environnementale et sociale (PEES) ;
- ✓ Les lignes directrices d'évaluation intégrée des impacts environnementaux et sociaux (EEIS).

L'expertise d'un Expert en environnement doit être sollicitée pour aider à la prise en compte de la dimension règlementaire et de sauvegarde en participant à l'établissement de termes de références (TDR) qui seront utilisés pour le recrutement de consultant chargé de réaliser l'étude environnementale.

Généralement, le consultant travaillera sur un certains nombre d'aspects liés à la réalisation d'ouvrages d'assainissement. Nous attendons de son rapport final, les renseignements portant, entre autres, sur :

Catégories d'infections	Caractéristiques épidémiologiques de l'agent pathogène	Infections typiques	Voie principale de transmission
-------------------------	--	---------------------	---------------------------------

Graphique n° 11 : extrait tableau classification des infections liées aux excréta

Ouvrages	Impacts environnementaux	Impacts socio économiques	Impacts culturels
----------	--------------------------	---------------------------	-------------------

Source : DEEC

Graphique n° 12 : extrait tableau impacts positifs potentiels associés à l'accès à l'assainissement

Problèmes	Impacts possibles	Causes possibles

Source : DEEC

Graphique n° 13 : Extrait tableau des impacts négatifs potentiels associés à la diffusion de système et ouvrages d'assainissement

Activité/ Technologie-question ou aspect de l'activité	Impact	Atténuation
	L'activité ou la technologie pourrait ...	Remarque : les mesures d'atténuation s'appliquent à une phase spécifique du projet ; Sélection du site (SS), planification et conception (P&c), construction (C) ou fonctionnement et maintenance (F&M)
Station de traitement (lagunage aéré) et dépositante de boue		

Source : DEEC

Son rapport final doit aussi édifier sur les aspects liés à la surveillance environnementale ainsi que le suivi environnemental.

La surveillance environnementale concernera principalement la phase de chantier et vise à respecter notamment les mesures préconisées dans cette étude ainsi que la phase d'exploitation.

Le tableau ci-après fait ressortir les éléments et les mesures de surveillance environnementale. Les Maitres d'œuvre (MO) seront chargés de vérifier l'application des mesures d'atténuation à travers les indicateurs liés à ces mesures.

Les couts de la surveillance concernent principalement les prestations des Maitres d'œuvre qui, en sus du contrôle technique, vont inclure la surveillance environnementale et sociale. A cet effet, il s'agira d'intégrer cet aspect dans leur contrat.

En phase exploitation, la surveillance environnementale devra être réalisée par les Maitres d'Ouvrages en particulièrement pour la construction d'ouvrages d'assainissement.

Tableau n° 8 : les indicateurs du PGES

Eléments	Indicateurs	Fréquence de collecte	Méthode de collecte	Responsable
Mesures de surveillance par composante du projet				
Mesures d'atténuation par composante du projet				
Mesures institutionnelles				

Source : DEEC

Pour une meilleure organisation du dispositif de suivi environnemental du projet, il convient de veiller à l'intégration d'un modèle spécifique y afférent dans le cadre de suivi-évaluation global. Les résultats du PGES seront capitalisés dans le cadre global du suivi-évaluation du projet.

La mise en œuvre du PGES, notamment le plan d'atténuation et le plan de surveillance et de suivi environnemental nécessitera un renforcement des capacités des acteurs institutionnels en termes (i) de mise à niveau des connaissances dans le domaine de l'environnement, (ii) d'amélioration des moyens de contrôle environnemental et des mesures de compensation, (iii) d'élaboration d'outils d'aide à la décision pour intégrer la dimension sociale et environnementale dans les activités des différents sous-secteurs en cause.

Tableau n° 9: le plan de renforcement des capacités institutionnelles

Mesures	Bénéficiaires	Responsable Coordination	Responsable Exécution	Echéance	Budget prévisionnel (FCFA)
Formation des acteurs					
Capacités de contrôle en matière d'environnement, d'hygiène et de santé, screening et suivi environnemental					
Appui institutionnel pour le renouvellement et la protection de la ressource					

Source : DEEC

Consultations publiques / Mécanismes de diffusion de l'information

La consultation du public est une étape privilégiée d'identification des enjeux socio économiques et écologiques des projets de développement. Le code de l'environnement du Sénégal de 2012 fixe en son article 4 l'intégration de « la participation du public à la prise de décision » pour tout projet dont les activités sont susceptibles de générer des incidences sur l'environnement.

L'implication des parties prenantes à la planification des différentes étapes se fait à trois niveaux :

- ✓ National
- ✓ Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés ;
- ✓ Service National d'Hygiène régional ;
- ✓ Direction Régional de l'Environnement et des Etablissements Classés ;
- ✓ Service Régional de l'Assainissement ;

- ✓ Direction Régional de l'Hydraulique ;
- ✓ Brigade Régionale de l'Hygiène ;
- ✓ Inspection Régionale des Eaux et Forêts ;
- ✓ Agence Régionale de Développement Local ;
- ✓ Conseils ruraux des zones du projet.

Le PGES doit être bouclé par un document qui retrace l'ensemble des activités retenues ainsi que leur cout. Ce budget sera partie additionnelle au budget global du projet.

Graphique n° 14 : les couts du PGES

Composante	Mesures	Phase	Responsable	Cout	Source de financement
------------	---------	-------	-------------	------	-----------------------

Source : DEEC

Graphique n° 15 : Echancier de mise en œuvre et production des rapports

Maitrise d'œuvre	
Surveillance environnementale au niveau des chantiers (vérification de l'effectivité des clauses HSE et des mesures sociales	Procès verbaux de chantier Rapports mensuels de suivi
Contrôle de suivi régional	
Suivi environnemental (contrôle de la surveillance environnementale et évaluation des impacts réels/indicateurs	Rapports trimestriels de suivi environnemental
DEEC (comité de pilotage)	
Rapportage des indicateurs du PGES	Rapports trimestriels (réunions de coordination)

Source : DEEC

Les principaux problèmes environnementaux à craindre de la mise en œuvre de ce projet semblent être :

- ✓ La génération de déchets solides et liquides ;
- ✓ La perturbation d'activités socio-économiques ;
- ✓ La dégradation de la qualité de l'air ;
- ✓ Le risque de contamination des eaux superficielles par les ouvrages d'assainissement.

Les impacts environnementaux négatifs qui seront identifiés devraient être pris en compte par le PGES qui est proposé. Ce dernier devrait préconiser des mesures d'atténuation types notamment lors des phases de construction et d'exploitation, ainsi que des mesures de suivi de l'efficacité de la mise en œuvre des actions proposées afin de consolider les impacts positifs du projet.

Chapitre 5 : Financement de la technologie proposée

Ce mémoire pourrait servir de document pour la proposition de projet à but non lucratif, ne cherchant pas à tout prix le profit, mais la pérennisation des activités. S'il est agréé par les responsables du secteur de l'eau, alors des études d'avant projet pourraient être menées afin de définir les contours d'un futur projet, son coût, le plan de financement et le plan de mobilisation des fonds.

5.1 Détermination de son coût

Les idées de ce mémoire nous laissent penser que nous pouvons procéder directement à une étude d'avant projet détaillé (APD). Cette étude APD devrait être prise en charge par l'Etat du Sénégal à travers son Budget Consolidé d'Investissement (BCI).

D'abord, l'Etat lance les procédures réglementaires pour le recrutement d'une expertise qui sera chargée de traduire en « termes de référence (TDR) » les sollicitations contenues dans notre document de mémoire.

Il devrait en être de même pour l'évaluation environnementale et stratégique.

Ensuite, le rapport final de cette étude APD définira les contours, les différentes activités et leur coût. Ce document s'articulera autour des propositions de notre mémoire. Nous nous attendons à voir des lignes qui traiteront :

- ✓ des frais de 1^{er} établissement (études APD, évaluation environnementale ...) ;
- ✓ le coût des infrastructures techniques ;
- ✓ le coût des activités d'accompagnement ;
- ✓ les frais liés à la coordination de ce projet.

5.2 Plan de financement de la proposition

Le tableau renseigne sur les rubriques du budget global ainsi que la répartition de sa part en charge.

Tableau n° 10 : Plan de répartition du financement d'un projet

Rubrique	Montant	Etat	Bailleur	Collectivités locales
Frais études APD				
Réseau d'assainissement domestique				
Latrines				
Tuyauterie interne				
Fosses étanches				
Installations de bio-digesteurs				
Réseau transfert vers STEP				
Station de Traitement et d'Épuration				
Ouvrages d'assainissement				
Installations bio-digesteurs collectifs				
Activités d'appui				
Mobilisation sociale & IEC				
Formation relais, maçons ...				
Appui coordination/Gestion projet				
Equipements				
Fonctionnement				
Séminaires/Ateliers				
EES/PGES				
Etudes, gestion post projet				
TOTAL GENERAL				

5.3 Plan de mobilisation des ressources financières

La contribution des ménages pourra se faire soit :

- ✓ en numéraire sous forme de versement unique de liquidités dans un compte qui sera ouvert par le (ou les) MOD auprès d'une banque ou Structure Financière Décentralisée (SFD) ;
- ✓ en nature sous forme d'apport en sable, ciment, fer, eau et tous autres matériaux intervenant dans la construction des fosses dont le coût sera évalué sur la base du prix du marché local pour des prestations de même nature et ;
- ✓ en numéraire sous forme de crédit aux ménages via les SFD.

Les ménages peuvent aussi bénéficier d'appuis venant de l'Etat, des mairies, des ONG, des projets et programmes.

Cette dernière formule permettra ainsi à une partie des ménages disposant d'un branchement particulier à l'eau potable fonctionnel et sponsorisés au préalable par les ASUFOR impliquées dans le CAMOP (si elles existent) de bénéficier d'un crédit auprès d'une SFD, lequel crédit qui sera remboursé (opportunité de paiement différé de la contribution) sur 12 mois sous forme de prélèvement direct sur la facture d'eau majeure du montant équivalent au service de la dette.

Les contributions feront l'objet d'une évaluation périodique et leur utilisation sera contrôlée par le comité technique.

Conclusion

CESAG - BIBLIOTHEQUE

Ce mémoire a voulu participer à la réflexion sur la résolution des problèmes sanitaires constatés dans les zones humides du Sénégal, plus particulièrement, dans les communes de Ronkh et Ndiébène Gandiol retenues dans le cadre du sous programme PEPAM-IDA par la proposition d'un système d'assainissement adapté aux conditions géophysiques du milieu et financières des populations locales.

Ces dernières avaient manifesté en masse leur adhésion à la construction d'ouvrages d'assainissement proposés par le sous-programme en versant leur caution au niveau du cabinet chargé de l'ingénierie sociale.

Tableau n° 11 : Evolution des dépôts de cautions pour bénéficier d'un ouvrage d'assainissement.

Zones	Fév- mars- avril 2012	Mai 2012	Juin 2012	Juillet 2012	Cumul 2012	Cumul 2013	Cumul 2014
Département de Saint Louis	613	472	507	40	2 050	1 533	4 058
Département de Podor	377	179	122	32	1 058	4 022	6 108
Région de Matam	438	210	91	72	1 745	4 306	7 333
Département de Bakel	135	95	141	68	921	1 080	2 401
TOTAL	1 563	956	861	212	5 774	10 961	19 896

Source : Direction de l'Assainissement (DA)

A la clôture du sous-programme PEPAM-IDA, aucun ouvrage d'assainissement n'a été réalisé dans la zone de notre étude car la nappe affleurant ne permet pas la mise en place de structures d'assainissement pour la gestion des eaux usées domestiques.

Il fallait réfléchir sur une technologie alternative qui permettrait de contourner cette contrainte géophysique et qui s'adapterait le mieux à la capacité financière des populations pour les besoins d'installation et de renouvellement.

Nous venons proposer « l'assainissement semi-collectif » comme technologie appropriée pour la gestion des eaux usées domestiques dans les zones humides situées en milieu rural.

C'est une technologie qui donne la possibilité de stocker les déchets liquides domestiques, de les transporter vers une station de traitement et d'épuration (STEP) avant leur rejet dans un cours d'eau ou leur réutilisation à des fins champêtres.

Des fosses étanches seront installées dans les domiciles et des tuyaux en PVC permettront le transport des déchets liquides vers la station de traitement. Les déchets solides seront gérés par un système de curage à l'aide de charrettes équipées de motopompe et de bac montés à l'arrière.

Cette technologie sera soutenue par des activités génératrices de revenu comme : la production et la vente de biogaz, la vente d'eau et de fumures pour les travaux champêtres.

Nous sommes partis de la plainte des populations et des points faibles donnés par les premiers rapports d'activités des entreprises chargées de réaliser les infrastructures d'assainissement pour mesurer l'étendue de ce problème.

Il nous fallait d'abord procéder à l'exploitation de la documentation mise à notre disposition. Ainsi nous avons repris le document de base du projet et voir les raisons qui ont justifié le choix de la proposition du consultant qui était chargé de faire l'étude de faisabilité. Egalement nous avons exploité les rapports d'activités de la structure chargée de la Maitrise d'Ouvrage Délégué (MOD) pour mesurer l'ampleur de la difficulté et ses recommandations.

Ensuite nous avons participé à des rencontres entre techniciens de l'assainissement rural au Sénégal afin de pouvoir échanger avec eux sur les causes de ce problème, ce qu'ils pensent des observations des entreprises et du MOD, les alternatives possibles.

C'est après une étude comparative des alternatives que le choix a été porté sur la technologie relative à l'assainissement semi-collectif qui s'adapte le mieux aux conditions géophysiques de ces localités et à la capacité financière des populations.

Enfin nous avons organisé des rencontres avec les autorités locales et des leaders communautaires afin de leur faire part de notre volonté de résoudre ce problème et échanger avec eux sur la technologie que nous proposons. Elles ont apporté leur contribution au débat, notamment sur les aspects liés à l'organisation et à l'entretien des ouvrages à réaliser. C'est ainsi qu'elles ont proposé leur implication dans la gestion et les activités d'IEC.

L'étude a permis de constater les avantages qu'offre l'assainissement semi-collectif dans les zones humides, surtout localisées dans le milieu rural. Elle a permis aux techniciens du PEPAM d'échanger sur ce problème et de retenir ensemble une proposition.

Ils veulent, à travers leur proposition, répliquer certaines pratiques, jusque là notées en milieu urbain, dans le milieu rural et plus particulièrement dans les zones humides.

Les populations des communes de Ronkh et de Ndiébène Gandiole pourront, avec la mise en place de cette technologie, vivre dans un environnement sain et constater un recul considérable des problèmes sanitaires. Les déchets liquides domestiques ainsi que ceux solides seront bien gérés à travers des ouvrages adéquats.

Avec cette technologie, nous aurons une augmentation sensible du nombre d'ouvrages d'assainissement réalisés en fin 2016 et une amélioration du taux d'accès du sous secteur.

Elle permettrait également aux populations vivant dans ces localités de bénéficier d'autres avantages additionnels issus de la valorisation des boues de vidange, de la vente d'eau épurée, de la production de biogaz, et de meilleures conditions sociales et hygiéniques.

L'étude de la stratégie de l'assainissement rural au Sénégal, sur financement de la Banque Africaine de Développement et finalisée en 2013, avec pour objet de définir une politique et une stratégie devant booster l'accès à l'assainissement en milieu rural, retient comme mesure principale de remettre progressivement aux ménages la responsabilité de la réalisation de son propre projet d'assainissement. Dès lors, il revient à l'Etat du Sénégal de : (i) planifier, (ii) renforcer les capacités du secteur privé (artisans, maçons ...), (iii) réaliser la promotion et l'information-éducation-communication (IEC), (iv) réguler et gérer les subventions.

Trois axes principaux sont alors retenus :

- ✓ l'établissement des conditions cadres ;
- ✓ la généralisation de la demande ;
- ✓ le développement de l'offre en quantité et en qualité.

Cette stratégie intégrerait facilement notre proposition dans la mesure où elle vise, pour la zone de notre étude, l'accroissement de la production d'ouvrages d'assainissement adaptés aux conditions et capacités financières des populations ainsi que la prise en compte des contraintes physiques et environnementales.

Par ailleurs, il sera indiqué dans les termes de références de l'étude APD (Avant Projet Détaillé) l'obligation pour le consultant de se prononcer sur l'exploitation par les populations de ces ouvrages et leur rentabilisation. Le consultant travaillera sur la production et la commercialisation de tous les sous-produits abordés dans ce mémoire et devra établir un compte d'exploitation prévisionnel sur une période qu'il justifiera techniquement.

Nous rappelons que ce projet est à caractère social, mais il est indispensable qu'il puisse assurer, par lui-même, la continuité des services en supportant ses charges et dégager une marge nécessaire pour le renouvellement des infrastructures.

Annexes

CESAG - BIBLIOTHEQUE

Annexe n° 1 : Arrêté n° 005773 du 20-10-2005 portant création du PEPAM

Annexe n° 2 : Document de planification du programme
« assainissement rural / PEPAM- IDA »

Annexe n° 3 : Rapport trimestriel PEPAM-IDA, mai-juil 2011, par AGETIP

CESAG
BIBLIOTHEQUE

Annexe n° 4 : Compte rendu réunion Comité Technique PEPAM-IDA :
février- avril 2012

Annexe n° 5 : Lettre d'information n° 1531 du 03/11/2010 du Ministre de la
Décentralisation et des Collectivités Locales à Monsieur le
Gouverneur de la région de Saint Louis

**Annexe n° 6 : Modèle de Protocole d'accord entre Direction
Assainissement Rural, Communauté Rurale**

Annexe n° 7 : Rapport mission de contrôle Direction Assainissement
(08-14/07/2012)

Annexe n° 8 : Présentation du sous-programme PEPAM-IDA

CESAG
BIBLIOTHEQUE

Annexe n° 9 : Schéma assainissement autonome, Ibrahima DIENG

CESAG
BIBLIOTHEQUE

Annexe n° 10 : Extrait du rapport de présentation de la 8^{ième} Revue Annuelle Sectorielle Conjointe 2014 du PEPAM (3. Assainissement rural)

Bibliographie

- Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (DSRP), 2013 International Monetary Fund ;
- « Enjeux et défis : Appui à l'assainissement semi-collectif des quartiers défavorisés de 9 villes d'Afrique francophone. Retour d'expérience » ; M. Malick GAYE, F3E /enda ;
- Etude du Plan Directeur d'Assainissement de la ville de Ziguinchor : « Avant Projet Détaillé et Dossier d'Appels d'Offres : Volume 1, Eaux usées et excréta », PDAZ ;
- Extrait du Manuel des projets d'assainissement rural, PEPAM ;
- Feuille de route Post-OMD 2014-2025, PEPAM ;
- Guide des Impacts Eau et Assainissement au Sénégal ; *Gatta BA* ;
- Guide méthodologique SMC : « Choisir des solutions techniques adaptées pour l'assainissement liquide », *GRET* ;
- Journal L'As, quotidien d'information n° 2859 du jeudi 9 avril 2015, page 8 ;
- Modèle d'assainissement, présenté par M. Bécaye Sidy DIOP, Expert en Assainissement ;
- Project Approval Document (PAD) du PEPAM-IDA ; *BM/PEPAM*
- Rapports d'activités du Maitrise d'Ouvrage Délégue : AGETIP/DAR ; *AGETIP*
- Rapport final EES du PEPAM-PSEA, M. Al Assane SENE, Expert en environnement ;
- Revue Annuelle Sectorielle Conjointe du PEPAM, Panel WASH « Améliorer la qualité des données sur l'assainissement rural », PEPAM ;
- Revue Annuelle Sectorielle Conjointe du PEPAM, Panel WASH « Innover pour la promotion de l'assainissement », PEPAM ;
- Situation de référence du sous-programme de l'assainissement rural des régions de Saint Louis, Matam et du département de Bakel, Dr Ibrahima DIA, Sociologue.