

# Mettre en place des services urbains d'évacuation et de traitement décentralisé des boues de vidange

Relever le défi de l'assainissement urbain à Madagascar



Mis en oeuvre par :





## RESUME

Le projet Miasa a permis de mettre en place quatre services de vidange et de traitement des boues fécales dans trois communes de l'Agglomération d'Antananarivo entre mars 2012 et août 2015, en prenant en compte les différents aspects de l'assainissement : acteurs, communication, technique et économique.

Ces services d'assainissement ont été mis en place par les communes, maîtres d'ouvrage de l'assainissement sur leur territoire, avec l'assistance du Gret et d'Enda OI. La vidange est mise en œuvre par des vidangeurs manuels locaux qui ont été professionnalisés. La gestion des stations de traitement est assurée en régie (CUA) ou est déléguée à un opérateur privé local (communes de Tanjombato et Ampitatafika).

Des campagnes de sensibilisation et de marketing social ont été réalisées afin de faire connaître le service (pour augmenter le nombre de clients) et afin de faire reconnaître localement le travail d'intérêt public et environnemental réalisé par les vidangeurs.

Pour proposer un service d'assainissement abordable et durable, des technologies rustiques et à bas coût ont été conçues et mises en œuvre : pompe manuelle « *gulper* » pour la vidange, chariot et bidons pour le transport des boues et station de biodigesteurs pour le traitement décentralisé au sein des quartiers d'intervention.

Enfin, un système de financement essentiellement basé sur le paiement de la vidange par les usagers permet de couvrir les coûts de fonctionnement de la vidange et du traitement. Un circuit financier astucieux est mis en place pour obliger les vidangeurs à déposer les boues fécales dans les stations de traitement plutôt que de les rejeter directement dans la nature.

Cet ouvrage décrit les leçons tirées de cette expérience de terrain ainsi que les pistes de réflexion et de travail pour développer à l'avenir cette approche de vidange et de traitement décentralisé des boues fécales urbaines.

Référence bibliographique pour citation :

GABERT Julien, *Mettre en place des services urbains d'évacuation et de traitement décentralisé des boues de vidange*, Antananarivo, Gret, Juin 2015, 43 p.

*Le contenu de la présente publication relève de la seule responsabilité du Gret et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant l'avis de l'Union Européenne*



Campus du Jardin tropical  
45 bis avenue de la Belle Gabrielle  
94736 Nogent-sur-Marne Cedex, France  
Tél. : 33 (0)1 70 91 92 00  
Fax : 33 (0)1 70 91 92 01  
gret@gret.org - <http://www.gret.org>

# CONTENU

<b>LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES</b> .....	<b>4</b>
<b>GLOSSAIRE</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>6</b>
<b>I. CONTEXTE</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Etat des lieux de l'assainissement</b> .....	<b>7</b>
1.1 L'accès à l'assainissement .....	7
1.2 L'assainissement : une filière en trois maillons .....	7
1.3 Contexte institutionnel local .....	8
<b>2. Evacuation et traitement des boues à Madagascar : les grandes oubliées de l'assainissement urbain</b> .....	<b>9</b>
<b>II. DES SERVICES DE VIDANGE ET DE TRAITEMENT DECENTRALISE DANS QUATRE FOKONTANY DE L'AGGLOMERATION D'ANTANANARIVO</b> .....	<b>11</b>
<b>1. Une intervention dans des quartiers urbains denses et défavorisés</b> .....	<b>11</b>
1.1 Des quartiers défavorisés .....	12
1.2 Une densité urbaine importante et une faible accessibilité aux maisons .....	12
<b>2. En amont des services de vidange et de traitement, des magasins proposent des toilettes hygiéniques adaptées et abordables : les <i>Diotontolo</i></b> .....	<b>13</b>
<b>3. Les principes méthodologiques sous-tendant la définition des services d'assainissement mis en place</b> .....	<b>14</b>
3.1 Une approche fondée sur des services viables de vidange semi-mécanisée, basés sur les acteurs informels déjà opérationnels que sont les vidangeurs manuels locaux .....	14
3.2 Pas de vidange sans traitement des boues .....	14
<b>4. Description du fonctionnement du service de vidange et de traitement des boues</b> .....	<b>15</b>
<b>III. LES QUATRE AXES DE REFLEXION PRIS EN COMPTE DES LE DEMARRAGE DANS LA DEFINITION ET LA MISE EN ŒUVRE DES SERVICES</b> .....	<b>19</b>
<b>1. Acteurs et systèmes de gestion</b> .....	<b>19</b>
<b>2. Communication</b> .....	<b>21</b>
<b>3. Technique</b> .....	<b>22</b>
3.1 Choix d'une technologie de vidange de fosse .....	22
3.2 Choix d'une technologie adaptée pour le traitement des boues de vidange .....	24
<b>4. Economie et financement</b> .....	<b>26</b>
4.1 Etape n°1 .....	27
4.2 Etape n°2 .....	27
4.3 Etape n°3 .....	28
4.4 Etape n°4 .....	28
<b>IV. ETAPES DE LA MISE EN PLACE DU SERVICE</b> .....	<b>30</b>
<b>1. Etudes préalables à la définition du service</b> .....	<b>30</b>
1.1 Diagnostic de l'assainissement local et étude de la demande .....	30
1.2 Etude d'Avant-Projet Sommaire (APS) pour le service de vidange et de traitement .....	31

1.3	Choix du service par la commune	-31
1.4	Etude technique détaillée pour la station de traitement	31
<b>2.</b>	<b>Procédures foncières et environnementales</b>	<b>-32</b>
2.1	Démarches foncières	32
2.2	Démarches pour l'obtention du permis environnemental	32
<b>3.</b>	<b>Mise en place du service</b>	<b>-33</b>
3.1	Construction de la station de traitement et équipement des vidangeurs	-33
3.2	Formations et mise en place des outils de gestion et de suivi	-33
<b>4.</b>	<b>Fonctionnement du service</b>	<b>-34</b>
4.1	Démarrage du service	34
4.2	Accompagnement du service	-34
4.3	Communication sur le service	34
<b>V.</b>	<b>RESULTATS</b>	<b>-34</b>
<b>1.</b>	<b>Structuration et renforcement des acteurs de l'assainissement</b>	<b>-35</b>
<b>2.</b>	<b>Relever le défi du financement de l'assainissement</b>	<b>-36</b>
2.1	Analyse économique des investissements initiaux du service de vidange et de traitement	-36
2.2	Un système de paiement qui assure un bon fonctionnement technique et financier du service	37
<b>VI.</b>	<b>LEÇONS APPRISSES SUR DES ASPECTS CRITIQUES NON IDENTIFIES AU DEMARRAGE</b>	<b>37</b>
<b>1.</b>	<b>Procédures foncières</b>	<b>-37</b>
<b>2.</b>	<b>Procédures environnementales</b>	<b>38</b>
<b>VII.</b>	<b>QUESTIONNEMENT A APPROFONDIR POUR MIEUX CONNAITRE CES SERVICES AVANT DE POUVOIR LES REPRODUIRE ET LES DIFFUSER</b>	<b>39</b>
<b>1.</b>	<b>Réflexion sur l'échelle d'intervention optimale pour une station de traitement des boues</b>	<b>-39</b>
<b>2.</b>	<b>Tests de différents systèmes de gestion des stations de traitement des boues</b>	<b>40</b>
<b>3.</b>	<b>Approfondissement de la compréhension du fonctionnement des stations de traitement</b>	<b>40</b>
3.1	Traitement environnemental et sanitaire	41
3.2	Valorisation des sous-produits	41
3.3	Financement du traitement	41
	<b>CONCLUSION</b>	<b>-42</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>-43</b>

## LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

---

**APD** : Avant-Projet Détaillé

**APS** : Avant-Projet Sommaire

**CUA** : Commune Urbaine d'Antananarivo

**CCE** : Cahier de Charge Environnemental

**DAO** : Dossier d'appel d'offres

**DCI** : Demande complémentaire d'informations

**EAST** : Eau, Agriculture, Santé en milieu Tropical

**EIE** : Etudes d'Impact Environnemental

**ENDA OI** : Environnement, Développement et Action dans l'Océan Indien

**Fiftama** : *Farimbona lombonan'n Firaisan'ireo Tanàna Manodidina an'Antananarivo*, intercommunalité de la plaine d'Antananarivo.

**IEC** : Information Education Communication

**JMP** : Joint Monitoring Program (UNICEF/OMS)

**Méddea** : Mise en place de mécanismes durables d'accès à l'eau et à l'assainissement

**Miasa** : Mise en œuvre d'Améliorations des Services d'Assainissement adaptés

**OMD** : Objectifs du Millénaire pour le Développement

**ONE** : Office Nationale pour l'Environnement

**ONG** : Organisation Non Gouvernementale

**PSNA** : Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement

**RF2** : *Rafitra Fikojana ny Rano sy ny Fahadiovana*. Le RF2 est une structure mise en place par la CUA au niveau du *fokontany* afin d'assurer une gestion intégrée en eau, hygiène et assainissement au niveau local. Elle rassemble les acteurs concernés (ONG, associations des usagers de l'eau, riverains, opérateurs économiques, etc.) pour une bonne coordination des activités. Sa création est autorisée par l'arrêté municipal N° 300-CUA/DS/CAB.14 du 16 avril 2014.

**SAMVA** : Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo

**UE** : Union Européenne

## GLOSSAIRE

---

**Biodigesteurs / réacteurs à biogaz / réacteurs anaérobies à biogaz** : il s'agit d'une technologie de traitement anaérobie (ie : en l'absence d'oxygène) des boues fécales qui produit une boue digérée (digestat) et du biogaz pouvant être utilisé comme énergie. Pour plus d'information sur cette technologie, consulter la fiche T05 du guide « Choisir des solutions techniques adaptées pour l'assainissement liquide » (Monvois et al., 2010).

**Digestat** : le digestat est composé des boues digérées (donc traitées) qui se déposent au fond des biodigesteurs. Il est donc nécessaire de vidanger les biodigesteurs une à deux fois par an pour en retirer ce digestat.

**Diotontolo** : *Diotontolo* est le nom donné à la marque de magasins de toilettes mis en place par le Gret à Madagascar.

**Fokontany** : le *fokontany* est une subdivision administrative malgache. Il comprend soit des hameaux, des villages, des secteurs ou des quartiers (ministère chargé de la Décentralisation et de l'Aménagement du territoire, 2007).

**Fosy sepitika kely** : il s'agit d'un modèle de toilette vendu par le *Diotontolo*. Il est hygiénique et nécessite l'utilisation d'eau. Il signifie « petite fosse septique ».

**Toilette hygiénique** : une toilette hygiénique est une toilette avec une dalle lavable et une fosse qui ne pollue pas l'environnement.

**Toilette améliorée** : une toilette est dite améliorée si elle est hygiénique et non partagée par plusieurs ménages.

## INTRODUCTION

---

A Antananarivo, les solutions d'évacuation et de traitement des eaux usées et des boues de vidange de fosses de toilettes sont peu nombreuses et aboutissent généralement à déplacer les risques sanitaires et environnementaux de la toilette au point de rejet des eaux usées et boues fécales. En effet, les réseaux d'égouts sont rares (17% des ménages de la Commune Urbaine d'Antananarivo, la CUA, sont connectés et 1% dans les communes périphériques) et ils se terminent par un rejet des eaux usées sans traitement dans la nature. En ce qui concerne l'assainissement non collectif (qui concerne donc la très grande majorité des habitants de la capitale malgache), la vidange est essentiellement assurée par des vidangeurs manuels informels qui opèrent dans des conditions sanitaires alarmantes et toutes les boues fécales sont enfouies ou rejetées sans traitement, faisant porter un risque sanitaire et environnemental sur les populations situées en aval.

Pour lutter contre ces problèmes, le projet de Mise en œuvre d'Améliorations des services d'assainissement adaptés à l'agglomération d'Antananarivo (Miasa) propose depuis 2012 de mettre en place des services intégrés de vidange de fosses et de traitement des boues fécales avant rejet dans la nature. Le présent ouvrage propose une capitalisation des premiers enseignements de ce projet, trois ans et demi après son démarrage.

On décrira dans un premier temps, les services de vidange et de traitement proposés par Miasa, avant d'approfondir les quatre axes de réflexion (Acteurs/gestion, Communication, Technique, Economique) qui ont été à la base de la définition de ces services. Les étapes successives de mise en place de ces services seront ensuite détaillées, avant de s'intéresser aux premiers résultats et enseignements que l'on peut tirer de cette mise en place de services d'assainissement adaptés à un contexte urbain complexe. Enfin les perspectives d'approfondissement de l'analyse de ces services en phase de fonctionnement seront proposées en vue d'une capitalisation complémentaire à réaliser en 2016.



## I. CONTEXTE

### 1. Etat des lieux de l'assainissement

#### 1.1 L'accès à l'assainissement

En 1990, 8 % des malgaches disposaient d'un assainissement amélioré (c'est-à-dire des toilettes hygiéniques et non partagées) et 54 % pratiquaient la défécation à l'air libre. En 2012, ces chiffres ont évolué<sup>1</sup> puisque 14 % des ménages ont accès à un assainissement amélioré et 39 % pratiquent la défécation à l'air libre (JMP, 2014)<sup>2</sup>. Cependant, la cible à l'horizon des OMD (54 % de la population ayant accès à un assainissement amélioré en 2015) est hors de portée (JMP, 2014). Ces chiffres montrent que l'amélioration de l'accès à l'assainissement à Madagascar s'effectue lentement.

En milieu urbain, la situation s'avère meilleure mais reste préoccupante : en 2012, 19% des ménages sont équipés en assainissement amélioré, 32% partagent des toilettes, 30% ont accès à des toilettes non améliorées et 19% pratiquent la défécation à l'air libre.

Dans le cadre du projet Miasa, des enquêtes socio-économiques ont été menées sur 10 quartiers (*fokontany* en malgache) de l'agglomération d'Antananarivo. Ces quartiers défavorisés<sup>3</sup> présentent les taux d'équipements suivants :

- 98% des ménages ont accès à des toilettes ;
- 79% de ces toilettes sont partagées entre plusieurs ménages (en moyenne par 3 à 4 ménages) ;
- 27% des ménages ont accès à des toilettes hygiéniques ;
- seuls 2 à 12% des ménages ont accès à des toilettes améliorées en fonction des différents *fokontany* étudiés.

#### 1.2 L'assainissement : une filière en trois maillons

Au-delà de ces chiffres qui permettent de connaître l'état de l'accès des ménages à des toilettes, il est nécessaire de rappeler que l'assainissement ne se limite pas aux toilettes : il faut prendre en compte toute la filière, d'amont en aval, tel que représenté dans la Figure 1.

<sup>1</sup> Entre 1990 et 2012, la population de Madagascar est passée de 13,5 à 21,8 millions d'habitants.

<sup>2</sup> Tous les documents cités dans le présent ouvrage sont référencés dans la bibliographie en fin d'ouvrage.

<sup>3</sup> Pour une caractérisation précise des ménages habitant ces quartiers et de leur niveau de vie, voir le rapport des études socio-économiques initiales (pages 25 et suivantes) : Andriambelo Edmond et al., 2013

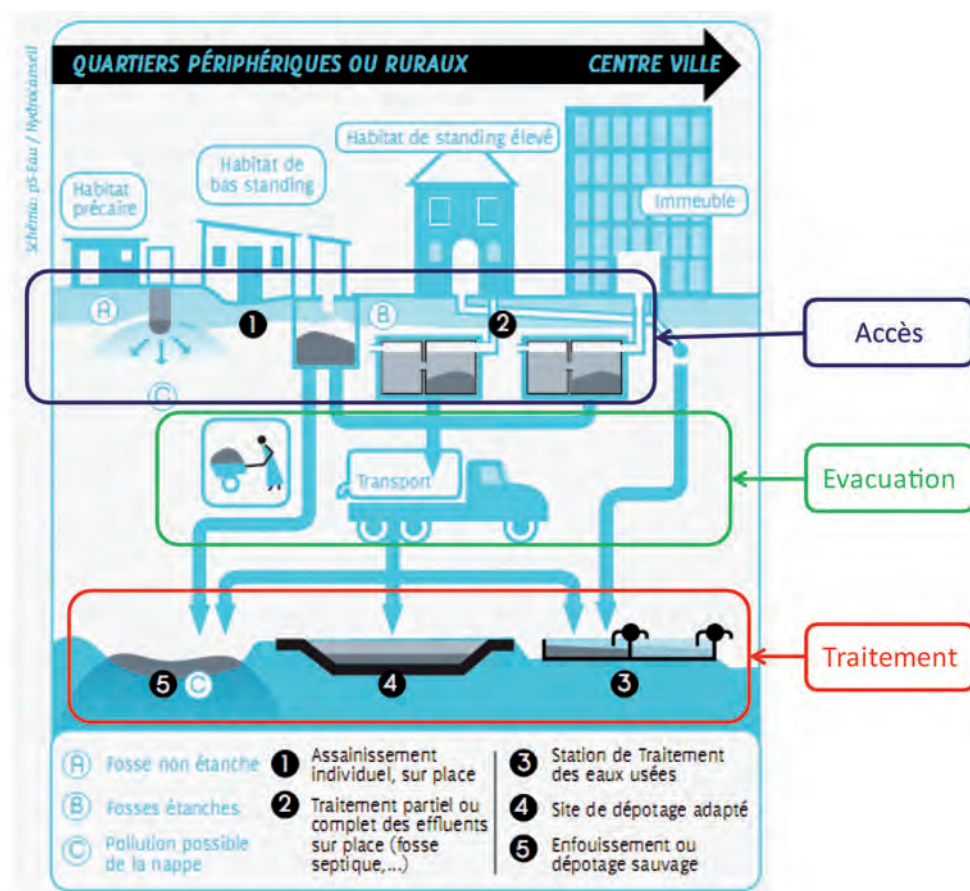


Figure 1 - L'assainissement : une filière en trois maillons

Il est important d'assurer l'évacuation des eaux usées et excréments en dehors des zones d'habitat ainsi que de les traiter avant rejet dans le milieu naturel. Sans ces maillons « évacuation » et « traitement » de la filière, l'accès à l'assainissement revient à concentrer tous les pathogènes et polluants dans une fosse ou un réseau, avant de les rejeter *in fine* dans le milieu naturel. Le problème s'en trouve concentré et déplacé.

Dans l'agglomération d'Antananarivo, la filière d'assainissement non-collectif (non raccordée à un réseau d'égout) est la solution d'assainissement la plus répandue : 83% de la population de la Commune Urbaine d'Antananarivo (CUA) et 99% de la population des communes périphériques (FIFTAMA) sont concernés par cette filière (Artelia, 2014).

### 1.3 Contexte institutionnel local

En vertu des textes législatifs et réglementaire en vigueur (Code de l'Eau (2008), Politique et Stratégie Nationale d'Assainissement – PSNA (2007)), les communes sont responsables de l'assainissement sur leur territoire. Elles assument un rôle de planification de l'assainissement et de gestion des systèmes d'assainissement collectif.

Les communes de la périphérie d'Antananarivo (Tanjombato et Ampitatafika dans le cas du projet Miasa) assument ce rôle de manière directe. Dans la CUA, c'est le Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo (SAMVA) qui assurent la gestion des systèmes d'assainissement collectif, en vertu de la loi 95-035 du 03/10/95, réorganisée par le décret 2009 1166 du 15/09/09.

Ces différents aspects institutionnels de l'assainissement local sont détaillés dans un autre ouvrage de capitalisation du projet Miasa : « Maîtrise d'ouvrage communale dans l'assainissement » (Andriamifidy, 2015).

## 2. Evacuation et traitement des boues à Madagascar : les grandes oubliées de l'assainissement urbain

Bien que la filière d'assainissement non-collectif concerne une très large majorité des habitants de l'agglomération d'Antananarivo et que l'évacuation et le traitement des boues issues de cette filière soient très importantes, la gestion des boues de vidange est le parent pauvre de l'assainissement de l'agglomération.

Dans la CUA, les moyens du SAMVA en assainissement liquide sont concentrés sur l'entretien du réseau de collecte des eaux usées et pluviales existant en ville. La Direction Technique de la CUA assure des vidanges par camion. Dans les communes périphériques, les services communaux n'ont pas les moyens techniques et financiers pour assurer leurs rôles en matière d'évacuation et de traitement des boues de vidange de fosse.

L'offre locale de vidange est composée de trois types d'acteurs :

- Dans la CUA, la Direction Technique réalise des vidanges par camion vidangeur. Ce service réalise 2% des vidanges de la ville (Artelia, 2014) ;
- Des opérateurs privés équipés de camions vidangeurs (ex : Sorthely) réalisent des vidanges de fosses septiques, pour des tarifs de l'ordre de 250 000 Ar les deux premiers m<sup>3</sup> et ensuite 60 000 Ar par m<sup>3</sup>.
- Des vidangeurs manuels informels vident les fosses de toilettes à la main, et déposent les boues majoritairement dans un trou creusé dans la cour de la maison, ou dans une rivière ou un terrain vague à proximité. Cette vidange est pratiquée avec un seau et une pelle, le vidangeur descendant parfois dans la fosse, ou par un système de vase communicant<sup>4</sup>. Ces vidangeurs réalisent les vidanges manuellement de façon non hygiénique, de nuit pour ne pas être vus. Ils ont pour habitude de s'enivrer pour atténuer la dureté de la tâche qu'ils ont à accomplir. Ils sont généralement marginalisés et ne reçoivent aucune reconnaissance de la part de la population qui a pourtant besoin de leurs services.

---

<sup>4</sup> Un trou est creusé à côté de la fosse pleine et une jonction est faite entre les deux trous. Les boues sont alors transférées dans le deuxième trou.



*Figure 2 - Exemple de vidange manuelle [photo: H. Mavo Andriamaroandraina]*

En ce qui concerne l'aval de la filière d'assainissement, il n'y avait aucune solution de traitement des boues disponibles à Antananarivo et sa périphérie au démarrage du projet Miasa en 2012<sup>5</sup>. Tous les acteurs de vidange, manuels ou mécaniques, publics ou privés, n'avaient donc pas d'autre alternative que de rejeter les boues fécales directement dans la nature sans traitement, par exemple dans la rivière Ikopa. Ces rejets représentent un grave risque sanitaire (transmission des maladies oro-fécales telles que la diarrhée) et environnemental (pollution des cours d'eau et nappes phréatiques) pour les populations situées en aval.

Enfin, les compétences techniques pour la conception, le dimensionnement et la construction de stations de traitement des boues, notamment par des biodigesteurs, étaient très limitées localement au démarrage du projet Miasa, restreignant toute velléité de travailler sur cette filière d'assainissement non-collectif de manière globale.

C'est dans ce contexte complexe et contraignant que des services de vidange et de traitement décentralisé des boues de vidange ont été mis en place dans le cadre du projet Miasa, en appui aux communes de Tanjombato, d'Ampitatafika et de la CUA.

---

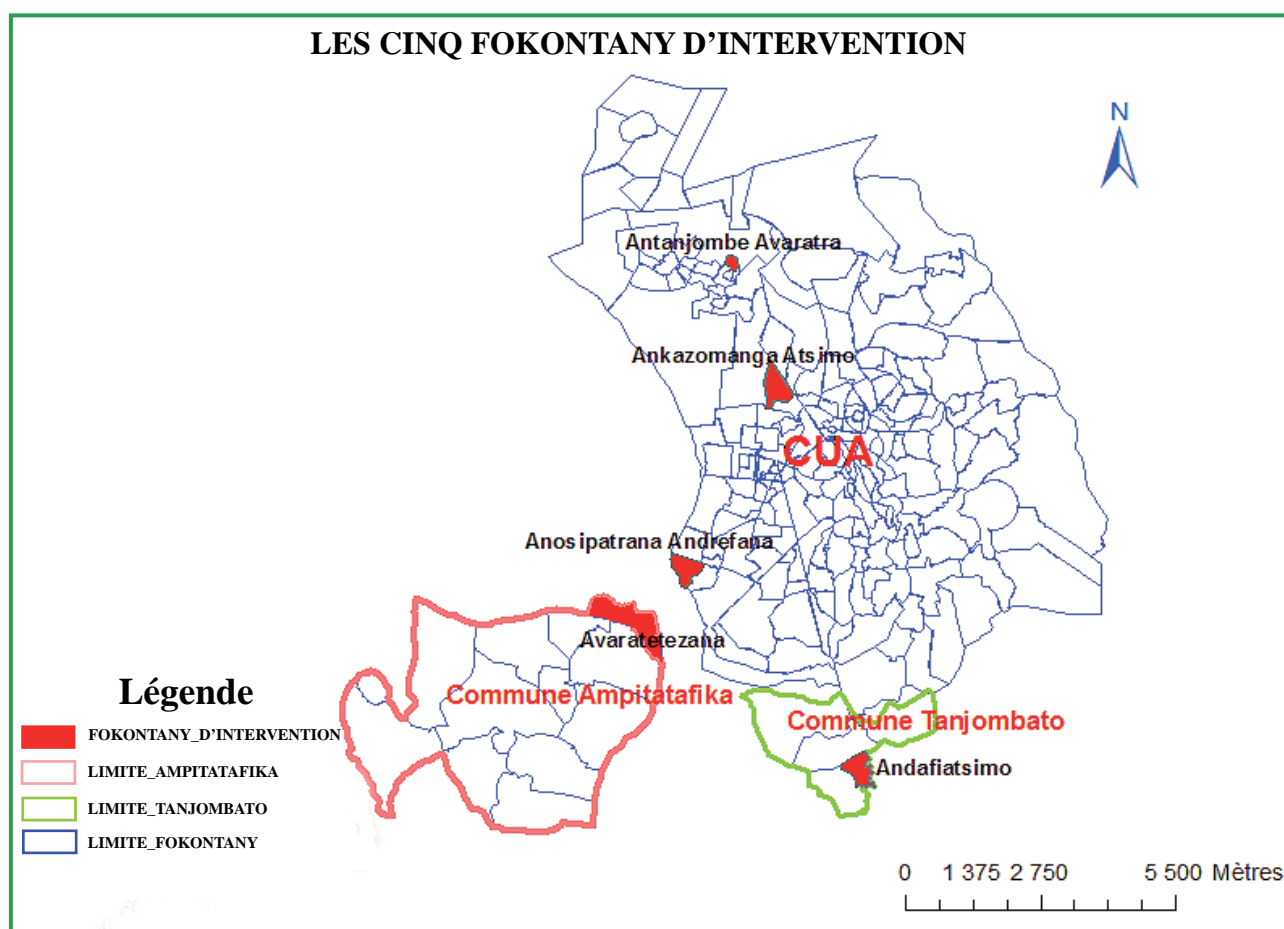
<sup>5</sup> En 2013, l'ONG East a mis en place un site de traitement des boues dans le quartier Manjakaray II C en appui au Samva.



## II. DES SERVICES DE VIDANGE ET DE TRAITEMENT DECENTRALISE DANS QUATRE FOKONTANY DE L'AGGLOMERATION D'ANTANANARIVO

### 1. Une intervention dans des quartiers urbains denses et défavorisés

Le projet Miasa a été mené dans cinq *fokontany* de l'agglomération d'Antananarivo : trois dans la CUA (Ankazomanga Atsimo, Anosipatrana Andrefana, Antanjombe Avaratra), un à Ampitatafika (Avaratetezana) et un à Tanjombato (Andafiatsimo).



*Figure 3 - Carte des fokontany d'intervention du projet Miasa*

Ces *fokontany* ont été sélectionnés par les décideurs locaux (communes) sur la base d'enquêtes socio-économiques détaillées, et de visites de terrain, en fonction de critères incluant notamment :

- le niveau socio-économique des ménages, puisque l'intervention visait des *fokontany* défavorisés ;
- les caractéristiques physiques : densité, accessibilité, enclavement, inondabilité ;
- les infrastructures existantes en eau et assainissement (bornes-fontaines, canaux, etc.) ;
- la motivation des autorités locales ;

- la concertation avec d'autres ONG, programmes, structures intervenant dans le domaine de l'assainissement afin d'éviter les doublons ;
- les terrains disponibles (nécessaires pour la construction de stations de traitement décentralisées).

### 1.1 Des quartiers défavorisés

De manière générale, la population des quartiers d'intervention est composée de :

- 29 à 37% de ménages « populaires » : chef de ménage généralement féminin (divorcée, veuve, célibataire), jamais scolarisé, sans revenus fixes, habitant dans une maison en bois. Le revenu moyen des ménages populaires enquêtés était de l'ordre de 112 000Ar/mois,
- 41 à 52% de ménages « moyens » : chef de ménage masculin, alphabétisé ou scolarisé jusqu'au primaire, habitant dans une maison en terre avec toit en tuiles. Le revenu moyen des ménages moyens enquêtés était de l'ordre de 227 000Ar/mois,
- 18 à 28% de ménages « riches » : chef de ménage masculin, scolarisé jusqu'au secondaire, salarié permanent ou commerçant, habitant dans une maison avec toit en tôle. Le revenu moyen de ces ménages moyens enquêtés était de l'ordre de 480 000Ar/mois.



*Figure 4 - Exemples d'habitations dans les fokontany d'intervention*

### 1.2 Une densité urbaine importante et une faible accessibilité aux maisons

Les *fokontany* d'intervention présentent une forte densité urbaine et de population. Les espaces disponibles dans les maisons et les cours sont limités. Les terrains non construits sont rares et de surfaces réduites.

A titre d'illustration, dans le *fokontany* d'Ankazomanga Atsimo, aucun terrain constructible d'une surface de plus de 150m<sup>2</sup> n'a finalement pu être identifié et mis à disposition pour la construction d'une station de traitement. Cette absence de foncier disponible a amené l'équipe du projet à renoncer à la construction d'une station de traitement et à concentrer les efforts sur les quatre autres *fokontany* d'intervention.

Par ailleurs, si ces quartiers comptent quelques axes de voirie principaux sur lesquels des véhicules peuvent circuler, la majorité des habitations ne sont accessibles que par des ruelles piétonnes étroites et sinueuses, parfois de moins d'un mètre de large.



*Figure 5 - Exemple de ruelle étroite*

Cette faible accessibilité limite notamment les solutions techniques d'évacuation des boues de vidange : un camion aspirant ne peut atteindre les fosses des toilettes en l'absence de route carrossable et certaines ruelles, trop étroites et/ou en forte pente avec de nombreuses marches d'escalier, interdisent même l'accès à des charrettes de dimensions réduites.

## **2. En amont des services de vidange et de traitement, des magasins proposent des toilettes hygiéniques adaptées et abordables : les *Diotontolo***

Le projet a mis en place une offre de toilettes hygiéniques, adaptées et abordables dans les cinq *fokontany* d'intervention. Il s'agit d'une offre marchande au travers des *Diotontolo*, qui sont des

magasins construisant et vendant des toilettes aux ménages du quartier<sup>6</sup>. Fin août 2015, ce sont 700 toilettes qui ont été construites et vendues par les cinq *Diotontolo* des *fokontany* d'intervention.

Afin de favoriser l'accès des ménages les plus pauvres aux toilettes hygiéniques, un système d'accompagnement social a été organisé. Des animateurs sociaux ont accompagné les ménages pauvres dans la constitution d'une épargne leur permettant d'acheter une toilette (par ailleurs subventionnée), et dans leurs démarches administratives, en particulier en matière de régularisation foncière. 228 ménages ont bénéficié de cet accompagnement et ont pu avoir accès à une toilette hygiénique.

### 3. Les principes méthodologiques sous-tendant la définition des services d'assainissement mis en place

La définition de services de vidange et de traitement des boues dans le cadre du projet Miasa a reposé notamment sur les principes méthodologiques suivants :

#### 3.1 Une approche fondée sur des services viables de vidange semi-mécanisée, basés sur les acteurs informels déjà opérationnels que sont les vidangeurs manuels locaux

Dans le contexte de forte densité urbaine et de faible accessibilité décrit précédemment pour les *fokontany* d'intervention, les vidangeurs manuels sont les seuls acteurs à proposer un service de vidange qui puisse atteindre toutes les fosses de toilettes.

L'expérience d'autres projets et services d'assainissement a montré qu'en matière de vidange manuelle, il est important de se baser sur les personnes pratiquant déjà cette activité afin d'éviter tout abandon de l'opérateur une fois le service en place, car cette activité est difficile, ingrate et faiblement reconnue (Gabert, 2007).

Dans le même temps, le service de vidange manuel a été amélioré (mise en place de pompes *gulper*, de charrettes, d'équipements de protection, de formations, etc.) afin que les vidangeurs travaillent dans de bonnes conditions, accèdent à une meilleure reconnaissance de la part de la population, et bénéficient d'un revenu décent. Enfin, ces services opérationnels de vidange ont été construits en respectant les textes réglementaires puisque les communes ont assumé leur rôle de maître d'ouvrage de l'assainissement, et ont agréé les vidangeurs.

#### 3.2 Pas de vidange sans traitement des boues

Proposer un service de vidange sans station de traitement revient à déplacer le problème sanitaire et environnemental de la cour d'une maison vers le lieu de dépôt des boues, et donc vers les populations situées en aval, ce qui n'est pas acceptable. Il est donc impératif de proposer des solutions de traitement des boues.

Or, les vidangeurs manuels ne peuvent transporter les boues fécales collectées sur de longues distances sans que cela ait des répercussions fortes sur le coût du service (coût du carburant d'un

---

<sup>6</sup> Le présent ouvrage traite des maillons d'évacuation et de traitement des boues de vidange. Ce paragraphe sur l'accès à l'assainissement est donc volontairement court. Pour plus d'information sur les *Diotontolo*, le lecteur pourra consulter les ouvrages de capitalisation suivants : « Dynamiser le marché de l'assainissement : les *Diotontolo*, des magasins de toilettes franchisés » (Guillaume, 2012) et « Amener les ménages à s'équiper en toilettes hygiéniques : complémentarité entre action IEC et mix marketing » (Ralalamoria et al., 2015).



véhicule de transport pour couvrir des distances importantes jusqu'à une station de traitement éloignée) ou sur leurs conditions de travail (transport manuel fatiguant sur de longues distances). Il est donc nécessaire d'avoir des stations de traitement qui soient proches des zones d'activité des vidangeurs. On parle dans ce cas de traitement décentralisé, avec des stations de traitement construites dans les quartiers d'intervention.

#### **4. Description du fonctionnement du service de vidange et de traitement des boues**

Rien de tel pour comprendre le fonctionnement du service qu'un reportage photo sur le terrain, en 2014 à Tanjombato !

M. Dieudonné Rakotondrasoa vit dans le *fokontany* d'Andafiatsimo, dans la commune de Tanjombato. Depuis plusieurs jours, des odeurs désagréables émanent de la fosse de sa toilette. La dernière fois que ces odeurs ont persisté ainsi, il a dû faire vidanger sa fosse. Ce n'est pas une perspective agréable : seuls des vidangeurs manuels peuvent faire ce travail étant donnée la taille de la fosse et le prix d'une vidange par un camion aspirant, qui de toute façon ne pourrait pas arriver jusqu' à la maison de M.Rakotondrasoa.

La solution la plus simple serait de creuser un trou dans la cour pour y déverser le trop-plein de la fosse : « on fera cela de nuit après minuit pour éviter que les enfants ne traînent dans la cour et pour que les voisins ne nous voient pas faire cette vidange ». Néanmoins, cette opération risque de souiller la cour avec des boues fécales malodorantes et dangereuses pour la santé.

Mais durant la journée, M. Rakotondrasoa entend un spot publicitaire à la radio vantant les mérites du service de vidange amélioré mis en place par la Mairie de Tanjombato. Il appelle donc le numéro de téléphone indiqué puis fait le déplacement à la commune pour s'inscrire sur le registre de vidange. Dans l'après-midi, deux vidangeurs agréés viennent à son domicile pour mesurer la taille de la fosse et établir un devis conformément à la grille tarifaire affichée à la Mairie. M. Rakotondrasoa accepte ce devis et va payer à la Mairie. On lui donne en échange un reçu valable pour une vidange.

COMMUNE RURALE DE TANJOMBATO	
<b>VIDANZA ARA-PAHASALAMANA</b>	
SARAN'NY FANAOVANA VIDANZA	
0 - 800 litatra (0,8 m <sup>3</sup> )	45 000 Ariary
801 - 1600 litatra (1,6 m <sup>3</sup> )	90 000 Ariary
1601 - 2400 litatra (2,4 m <sup>3</sup> )	135 000 Ariary
2401 - 3200 litatra (3,2 m <sup>3</sup> )	180 000 Ariary
3201 - 4000 litatra (4,0 m <sup>3</sup> )	225 000 Ariary
FIZARANA ANDRAIKITRA	
<p><i>Ny Mpanao vidanza</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mijery ifotony ny toerana hanaovana vidanza</li> <li>• Mandrefy any an-toerana (lalana, kabone, ...)</li> <li>• Manatanteraka ny asa fanaovana vidanza</li> <li>• Manadio ny manodidina ny toerana avy niasana</li> </ul>	<p><i>Ny Mpanjifa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mandoa vola any amin'ny kaominina</li> <li>• Manomana ny kabone :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>–manala ny daboka</li> <li>–manadio ny toerana hiasana</li> <li>–manomana rano 200 litatra</li> </ul> </li> <li>• Mamerina amin'ny laoniny ny kabone teo aloha</li> </ul>

Figure 6 - Affichage municipal indiquant le tarif de la vidange selon le volume de boues

Après être allés chercher le matériel de vidange (pompe *gulper*, godet, chariot, bidons, équipement de sécurité), les deux vidangeurs James Raymond Andriamialitsoa et Manase reviennent faire la vidange de manière professionnelle, hygiénique et améliorée. Ils transportent les bidons de boues hermétiquement fermés à l'aide du chariot et les emportent à la station de traitement des boues.



Figure 7 - Vidange de fosse et transport des boues

M. Maminirina Jean Bruno Rakotonandrasana, gardien de la station de traitement, leur ouvre le portail et les aide à vider les bidons dans la fosse d'entrée, au niveau du dégrilleur.



*Figure 8 - Dépôt des boues de vidange dans la station de traitement*

Après trois allers-retours de transport de boues, la fosse de M. Rakotondrasoa est vide. Il signe donc la souche de facture que les deux vidangeurs lui présentent, preuve que le travail a été réalisé comme convenu. James et Manase quittent la cour après avoir laissé place nette. Ils rapportent le matériel de vidange à la station de traitement où ils le stockent après l'avoir lavé et désinfecté. M. Bruno signe leur souche de facture, preuve que les boues ont bien été déposées à la station de traitement et pas dans la rivière d'Ankady à proximité. Sur la base de ce reçu signé, les deux vidangeurs vont chercher leur paiement à la Mairie.





*Figure 9 - Station de traitement de Tanjombato*



*Figure 10 - Eclairage du local du gardien grâce au biogaz produit dans la station*

Pendant ce temps-là, M. Bruno procède à l'entretien hebdomadaire de la station de traitement : observation des regards pour détecter un éventuel bouchage, inscription dans le cahier de suivi de la quantité de boues déposée aujourd'hui, relevé du compteur de gaz, etc. Une fois ces activités



achevées, il est l'heure de préparer le dîner : l'eau chauffe sur le brûleur relié aux biodigesteurs, pour préparer le *vary gasy* de ce soir.

La mise en place du service illustrée ci-dessus s'est appuyée sur une réflexion dont nous déclinons ci-dessous les axes principaux.

### III. LES QUATRE AXES DE REFLEXION PRIS EN COMPTE DES LE DEMARRAGE DANS LA DEFINITION ET LA MISE EN ŒUVRE DES SERVICES

L'assainissement est souvent considéré comme un secteur essentiellement technique. Néanmoins, la définition et la mise en œuvre d'un service d'assainissement ne peuvent être une réussite que si elles sont menées en suivant une approche globale (désignée ici sous l'acronyme « A.C.T.E. ») prenant en compte les multiples aspects de l'assainissement que sont :

- les Acteurs : rôles et responsabilités de chaque acteur, définition de systèmes de gestion, concertation des acteurs locaux de l'assainissement, renforcement de ces acteurs, etc.
- la Communication : sensibilisation et communication marketing ;
- la Technique : choix de technologies rustiques et adaptées, designs appropriés et à moindre coût ;
- l'Economique et le financier : définition du système de financement du fonctionnement du service d'assainissement, flux financiers entre les acteurs impliqués et entre les différents maillons de la filière, facilités de paiement, etc.

Ces quatre axes sont intimement liés et interactifs lors de la conception du service de vidange et de traitement.

#### 1. Acteurs et systèmes de gestion

Un des objectifs du développement de ces services d'assainissement était de proposer une vidange hygiénique s'appuyant sur les vidangeurs manuels existants, tout en respectant le cadre réglementaire en place.

Pour cela les rôles et responsabilités de chaque acteur ont été définis, et des formations proposées à chacun en fonction de ses responsabilités en assainissement et dans le service, comme le résume le Tableau 1.

Tableau 1 - Rôles des différents acteurs en assainissement et formations proposées

Acteurs	Responsabilités	Formations proposées
<b>Commune, fokontany</b>	Maître d'ouvrage <sup>7</sup> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définit le service d'assainissement sur la base des études préalables</li> <li>- Sélectionne l'entreprise de travaux pour la construction de la station</li> <li>- Sélectionne et agréé les vidangeurs</li> <li>- Selon le choix du type de gestion : gère la station ou en délègue la gestion à un opérateur</li> <li>- Contrôle et suit le service</li> </ul>	Un cycle de formation complet a été mis en œuvre : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisation en assainissement</li> <li>- Planification locale de l'assainissement</li> <li>- Approche filière et technologies d'assainissement</li> <li>- Etudier la faisabilité des services d'assainissement</li> <li>- Financer l'assainissement</li> <li>- Suivre, exploiter, maintenir</li> </ul>
<b>Entreprises de travaux</b>	Construction des stations de traitement	Formation à la construction des biodigesteur par moulage
<b>Vidangeurs manuels</b>	Réalisation de vidanges hygiéniques et améliorées  Regroupement en association formelle (dans la CUA), avec l'appui de l'équipe du projet	Formation à la technique de vidange manuelle améliorée  Formation sur l'hygiène et la sécurité au travail  Formation sur la vie associative
<b>Gestionnaire de station de traitement des boues</b>	Exploitation et entretien de la station de traitement	Formation au fonctionnement de la station et à sa gestion  Formation à l'entretien et à la maintenance (contrôle, vidange des digesteurs régulièrement)

Afin que le service d'assainissement puisse fonctionner correctement avec tous les acteurs impliqués, des discussions ont eu lieu avec les maîtres d'ouvrage pour définir le système de gestion du service d'assainissement et préciser les rôles opérationnels de chacun. Sur la base des études APS, les systèmes de gestion finalement adoptés par les maîtres d'ouvrage sont les suivants<sup>8</sup> :

- Dans la CUA : convention opérationnelle entre le SAMVA et les associations de vidangeurs agréées, et gestion en régie directe<sup>9</sup> par le SAMVA de la station de traitement.
- A Tanjombato : agrément<sup>10</sup> de vidangeurs sélectionnés et délégation de gestion de la station de traitement à un opérateur privé local, après une phase de test en régie d'un an.

<sup>7</sup> Voir à ce sujet un autre ouvrage de capitalisation du projet Miasa : « Maîtrise d'ouvrage communale dans l'assainissement » (Andriamifidy, 2015).

<sup>8</sup> Pour plus de précisions sur le processus de choix du mode de gestion, voir le paragraphe V. de l'ouvrage de capitalisation du projet Miasa : « Maîtrise d'ouvrage communale dans l'assainissement » (Andriamifidy, 2015).

<sup>9</sup> La gestion en régie directe implique que le SAMVA porte la pleine responsabilité totale du service de traitement des boues : il est responsable de l'organisation et du fonctionnement du service ; il utilise exclusivement son personnel pour le fonctionnement du site de traitement ; il supporte toutes les dépenses quelle que soit leur nature ; il encaisse toutes les recettes liées au service de traitement des boues.

- A Ampitatafika : agrément de vidangeurs sélectionnés et délégation de gestion de la station de traitement au Gret pour une période de test, afin de mieux connaître les coûts du service avant de contractualiser avec un opérateur privé.



*Figure 11 - Formation au Bureau Municipal d'Hygiène*

Les rôles de chacun ont ensuite été formalisés dans différents documents de référence en fonction du système de gestion adopté par le maître d'ouvrage : contrat de délégation de la gestion de la station de traitement à Tanjombato, convention entre le SAMVA et les associations de vidangeurs d'Anosipatrana et d'Antanjombe (CUA), agrément des vidangeurs, etc.

Enfin, des outils de gestion des différentes composantes du service ont été mis en place afin d'en assurer le bon fonctionnement, et de permettre un suivi et un contrôle qualité. Il s'agit notamment :

- Au niveau de la personne chargée de renseigner les clients potentiels du service de vidange (commune, *fokontany* ou délégataire, selon le cas) : un registre des clients,
- Pour les vidangeurs : des fiches de pré-visite (devis), des modèles de facture de vidange,
- Pour les gérants de stations de traitement : un cahier de suivi, un relevé des volumes des boues déposés à la station, température et compteur de gaz.

Ces différentes étapes sont nécessaires pour définir un service opérationnel. Un accompagnement est réalisé pour la mise en œuvre pratique.

## 2. Communication

Le service de vidange améliorée est un service nouveau dans les *fokontany* d'intervention. Les ménages ont généralement l'habitude de faire appel pour leurs vidanges à des vidangeurs manuels

<sup>10</sup> Un agrément est un document délivré par l'autorité publique en charge de l'assainissement à un opérateur privé, l'autorisant à opérer le service de vidange (vidange, transport et dépotages des boues). L'agrément permet de réguler les initiatives spontanées des opérateurs en optimisant l'offre et en améliorant la qualité du service fourni.

informels, à un membre de la famille ou à un camion aspirant. Il est donc nécessaire de faire connaître le service et ses avantages : c'est le rôle de la communication marketing qui a été mise en place. Ces campagnes de marketing ont eu lieu notamment au travers de messages publicitaires à la radio et de démarchages en porte-à-porte. Les vidangeurs sont incités et accompagnés pour réaliser eux-mêmes un démarchage auprès des clients afin d'augmenter leur activité, et donc leurs revenus.

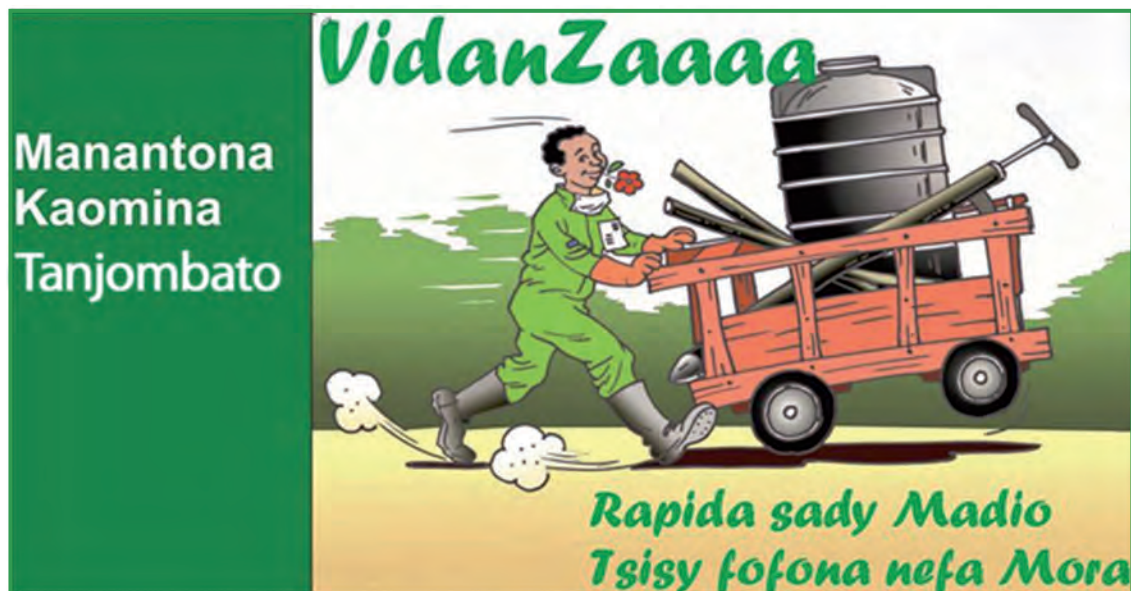


Figure 12 - Exemple d'outil de communication marketing sur la vidange améliorée

Pour plus d'informations sur les démarches de communication en assainissement dans le projet Miasa, le lecteur pourra se reporter à l'ouvrage : « Amener les ménages à s'équiper en toilettes : complémentarité entre actions IEC et mix marketing » (Ralalamoria L. et al., 2015).

### 3. Technique

Les aspects techniques ont essentiellement porté sur la définition des technologies de vidange manuelle améliorée d'une part, et de traitement des boues d'autre part.

#### 3.1 Choix d'une technologie de vidange de fosse

Les technologies identifiées comme étant les plus adaptées pour la vidange à Antananarivo ont été les suivantes<sup>11</sup> :

- Pompe manuelle avec une charrette,
- Pompe motorisée avec une charrette,
- Camion de vidange.

<sup>11</sup> Pour une description de ces technologies et de leurs avantages/inconvénients, vous pouvez vous reporter aux fiches E02, E03 et E04 du guide « Choisir des solutions techniques adaptées pour l'assainissement liquide » (Monvois et al., 2010)



Les critères de choix pour sélectionner la technologie adaptée au terrain ont été les suivants, par ordre d'importance décroissante :

- accessibilité : les vidangeurs devaient pouvoir utiliser cette technologie au niveau des fosses de latrines, situées parfois dans des maisons accessibles uniquement par des ruelles étroites et non carrossables ;
- distance à la station de traitement : les vidangeurs devaient pouvoir transporter les boues de vidange depuis les fosses jusqu'à la station de traitement. La technologie devait permettre de couvrir cette distance sans être « épuisante » (par exemple, avec une charrette à traction humaine, la distance maximum à parcourir est d'un à deux kilomètres, selon la praticabilité des voies, leurs pentes, etc.) ;
- coût d'investissement : pour être reproductible, le système devait être abordable à l'achat par un opérateur local ;
- coûts de fonctionnement : ils devaient être réduits, pour que le service soit financièrement viable.

Au vu du contexte des bas quartiers de l'agglomération d'Antananarivo, et sur la base des études APS, la pompe manuelle de type « gulper » a été choisie, en étant associée à une charrette transportant des bidons de 60 litres. Avec la pratique, un système de godet a été par la suite associé au *gulper*, pour permettre de collecter les déchets solides et plastiques notamment. Ce godet a souvent la préférence pratique des vidangeurs sur le terrain.



*Figure 13 - Pompe « gulper » et godet*





Figure 14 - Charette et diable pour le transport des boues

### 3.2 Choix d'une technologie adaptée pour le traitement des boues de vidange

Les technologies identifiées comme étant les plus adaptées pour le traitement des boues de vidange à Antananarivo ont été les suivantes<sup>12</sup> :

- lits de séchage solaires ;
- lits de séchage plantés ;
- lagunage ;
- co-compostage (avec des déchets solides organiques) ;
- réacteur UASB ;
- réacteur à biogaz.

Les critères de choix pour départager ces technologies ont été les suivants, par ordre d'importance décroissante :

- foncier : il fallait un terrain assez grand pour implanter une station de traitement. Selon une étude préalable à Antananarivo (Practica, 2011), la surface nécessaire pouvait aller de 200m<sup>2</sup> (biodigesteurs) à 1.500m<sup>2</sup> (lits de séchage), pour desservir la population d'un *fokontany* d'environ 2 000 ménages, c'est-à-dire un *fokontany* assez fortement peuplé (soit 0,1 m<sup>2</sup>/personne à 0,7 m<sup>2</sup>/personne) ;
- pollution olfactive : certaines technologies de traitement dégagent des odeurs et attirent les mouches, ce qui peut gêner les voisins ;
- coût d'investissements : pour être reproductible, le coût de construction de l'équipement devait être abordable et adapté au budget mobilisable par les autorités locales (généralement avec l'aide d'une subvention) ;
- coûts de fonctionnement : ils devaient être réduits, pour que le système soit financièrement viable, d'autant plus que le traitement est un maillon qui génère peu ou pas de revenus ;
- compétences nécessaires pour l'entretien et la maintenance : le fonctionnement de la station devait pouvoir être géré par un opérateur local à former mais ne disposant pas forcément de compétences techniques spécifiques de haut niveau ;

<sup>12</sup> Pour une description de ces technologies et de leurs avantages et inconvénients, vous pouvez vous reporter aux fiches T01, T02, T03, T04, T05 et T09 du guide « Choisir des solutions techniques adaptées pour l'assainissement liquide » (Monvois et al., 2010)

- compétences nécessaires pour la construction : la construction devait être réalisable par des entreprises de travaux de la ville.

L'analyse de ces différentes technologies a abouti au choix du réacteur à biogaz (ou biodigesteur) comme solution la plus adaptée au contexte du projet Miasa car :

- Elle nécessite une surface d'implantation réduite (et est généralement construite sous le sol) : ainsi, à Ampitatafika, la station de traitement d'une capacité annuelle de traitement de 200 m<sup>3</sup> de boues occupe un espace de 120m<sup>2</sup> seulement.
- Elle ne dégage pas d'odeurs (les gaz sont récupérés et brûlés) ni de mouches : ainsi, à Tanjombato, les voisins ne se sont jamais plaint de la station de traitement depuis qu'elle est en fonctionnement.
- Elle présente l'avantage de générer des revenus complémentaires ou au moins de limiter les dépenses : à l'heure actuelle, le biogaz produit est utilisé sur la station (éclairage, cuisson). Une étude est en cours pour étudier la valorisation commerciale possible à proximité (voisins, restaurants).

Ce traitement par réacteur à biogaz a été complété par un filtre anaérobie afin d'en augmenter l'efficacité, et donc la capacité de traitement. Au vu des premières analyses d'eaux traitées réalisées (mars 2015), il apparaît que le traitement mis en place doit aussi être complété par un traitement aérobie (ex : bassin aérobie avec jacinthes d'eau) avant rejet des eaux traitées dans la nature. Cela fera l'objet d'amélioration des stations de traitement en 2015-2016.



*Figure 15 - Stations de traitement d'Avaratetezana, Antanjombe et Anosipatrana*

#### **4. Economie et financement**

La définition du système de financement du service d'assainissement (composé de la vidange et du traitement des boues) a suivi les étapes décrites dans la Figure 16 ci-dessous.

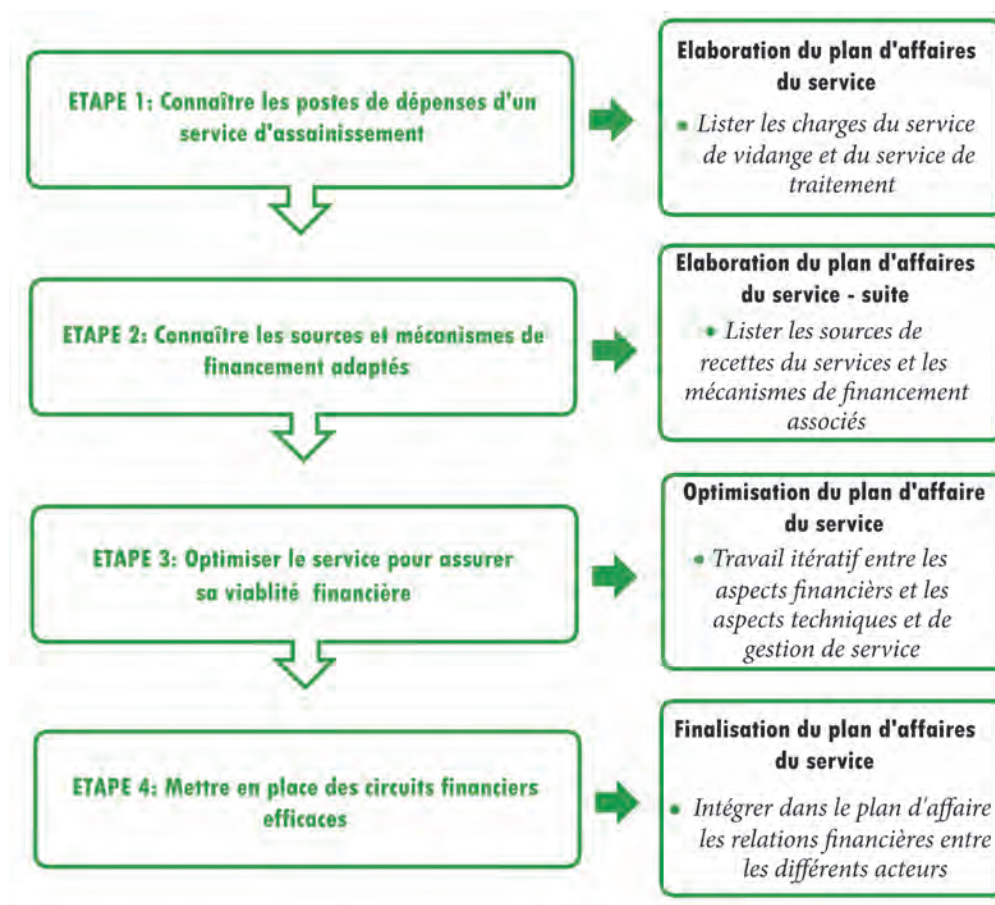


Figure 16 - Processus de définition du système de financement du service d'assainissement

#### 4.1 Etape n°1

Cette étape consiste à préciser les différents postes de dépenses du service : charges fixes mensuelles, charges variables liées au nombre de vidanges réalisées. Ces dépenses incluent notamment les nécessaires dépenses de marketing (pour faire connaître le service), l'amortissement et le renouvellement du matériel de vidange<sup>13</sup>, etc.

#### 4.2 Etape n°2

En ce qui concerne les sources de financement du service, il a été décidé de baser les recettes sur les ménages – qui sont les usagers du service et qui paient donc un tarif de vidange pour bénéficier de cette prestation – et sur le budget municipal – le maître d'ouvrage du service pouvant ainsi apporter un financement partiel du service, par exemple en nature, avec la mise à disposition d'un gardien au niveau de la station de traitement. La valorisation des sous-produits du traitement des boues fécales (biogaz, compost de boues traitées) n'a pas été intégrée pour l'instant dans les

<sup>13</sup> A ce stade, l'amortissement et le renouvellement de la station de traitement ne sont pas inclus dans les postes de dépenses du service, afin de proposer une vidange à un prix abordable aussi que possible. Cet aspect sera approfondi dans le cadre des études financières complémentaires.



sources de financement du service car les recettes potentielles sont très incertaines. Cette piste de revenus du service sera approfondie au cours d'études à venir.

### 4.3 Etape n°3

Cette étape vise à rechercher des solutions techniques et d'organisation du service abordables qui permettent d'assurer la viabilité financière du service en réduisant ses coûts. Il s'agit concrètement d'opter pour des solutions techniques présentant un faible coût de fonctionnement : pompe manuelle *gulper*, charrette à traction humaine et station de traitement fonctionnant de manière gravitaire. Ces dernières sont des technologies ne nécessitant pas de dépenses supplémentaires de carburant rendant le plan d'affaires déficitaire.

Ce travail d'optimisation vise également à proposer un tarif de vidange abordable aux ménages du *fokontany*<sup>14</sup>, et développer une organisation du service garantissant le financement de ce dernier sur le long terme: un exemple d'organisation est donné à la Figure 17 (voir ci-dessous le lien avec l'étape n°4).

### 4.4 Etape n°4

Cette étape consiste à définir le circuit des flux financiers entre les différents acteurs du service. Autrement dit, il s'agit de répondre à la question : « qui paie quoi à qui, et comment ? ». Ces circuits financiers visent à répondre aux enjeux suivants :

- S'assurer que chaque acteur du service reçoit une rétribution équitable pour le travail accompli ;
- Assurer le fonctionnement du maillon de traitement des boues, qui est souvent négligé ;
- Amener les vidangeurs à adopter des bonnes pratiques (pas de dépôt sauvage des boues en dehors des stations de traitement) tout en pratiquant des tarifs de vidange abordables.

Un exemple concret est proposé dans les figures ci-dessous. La Figure 17 décrit l'organisation du service de vidange (étapes successives de réalisation d'une vidange) dans la CUA. La Figure 18 décrit les flux financiers associés à cette organisation du service pour en assurer un financement efficace.

<sup>14</sup> Il est néanmoins difficile de proposer un tarif qui soit réellement concurrentiel avec les tarifs pratiqués par les vidangeurs manuels informels (sans traitement des boues). Il est donc important de communiquer par ailleurs sur l'importance de faire appel à un service agréé, ne polluant pas l'environnement et réduisant les risques sanitaires.



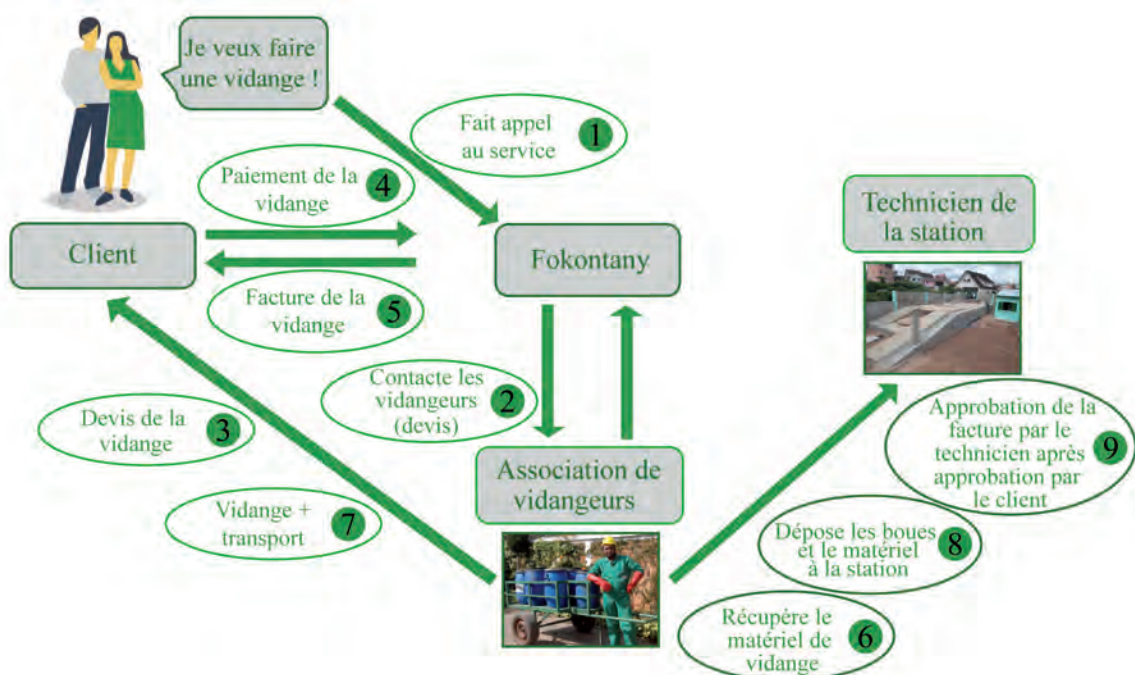


Figure 17 - Processus de réalisation d'une vidange dans la CUA

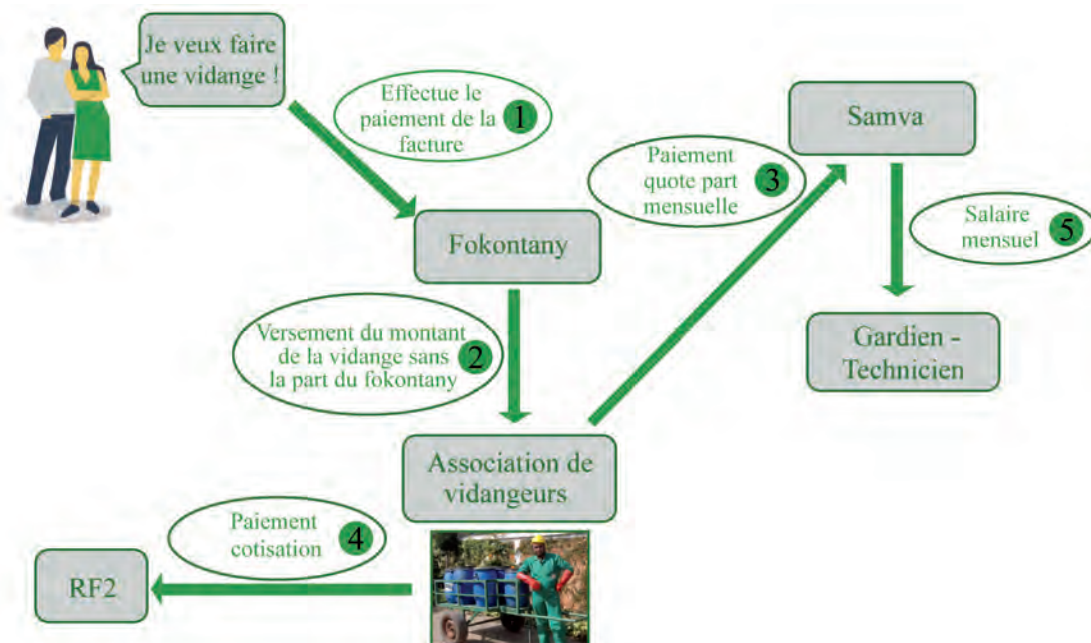


Figure 18 - Circuit financier permettant la rémunération de chaque acteur du service

A l'issue de ce processus, un système complet de financement du service est défini sous ses différents aspects (dépenses, recettes, sources de financement, mécanismes de financement, circuit financier). Ce système, élaboré conjointement avec le maître d'ouvrage du service est ensuite expliqué à tous les acteurs impliqués.

## IV. ETAPES DE LA MISE EN PLACE DU SERVICE

La mise en place d'un service de vidange et de traitement des boues est un processus qui doit suivre les grandes étapes suivantes :

1. Etude préalable à la définition du service : socio-économiques, techniques, etc.
2. Procédures foncières et environnementales,
3. Mise en place du service : construction de la station de traitement, équipement des vidangeurs, formation des acteurs à la gestion du service,
4. Fonctionnement du service : démarrage, communication, accompagnement des acteurs.

Un calendrier indicatif de déroulement de ce processus est donné à la Figure 19, sur la base de l'expérience du projet Miasa.

Étapes	Année 1				Année 2				Année 3			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
<b>1 Etudes préalables pour la définition du service</b>												
1.1 Diagnostic de l'assainissement local et étude de la demande	■	■										
1.2 Etudes APS pour le service de vidange et de traitement			■									
1.3 Choix de la définition précise du service par la commune				X								
1.4 Etude technique détaillée pour la station de traitement				■								
<b>2 Procédures foncières et environnementales</b>												
2.1 Démarches foncières				■	■	■	■					
2.2 Démarches pour l'obtention du permis environnemental				■	■	■	■					
<b>3 Mise en place du service</b>												
3.1 Construction de la station de traitement et équipement des vidangeurs									■	■		
3.2 Formations des acteurs et mise en place des outils									■	■		
<b>4 Fonctionnement du service</b>												
4.1 Démarrage du service											X	
4.2 Accompagnement du service											■	■
4.3 Communication sur le service de vidange et de traitement											■	■

Figure 19 - Calendrier de mise en place d'un service de vidange et de traitement des boues

### 1. Etudes préalables à la définition du service

#### 1.1 Diagnostic de l'assainissement local et étude de la demande

Les objectifs de ce diagnostic sont de :

- connaître les conditions socio-économiques des ménages du *fokontany* (conditions de vie, habitat, etc.),
- connaître les pratiques et habitudes en matière d'assainissement (accès, vidange, traitement),
- connaître les attentes des ménages pour un service d'assainissement amélioré et leur volonté à payer.

Ces données sont obtenues au travers d'une enquête de terrain :

- Enquête qualitative : animation de groupes de discussions dirigées, conduite d'interviews auprès des personnes clés du *fokontany* et de l'assainissement local (représentants du *fokontany*, vidangeur, etc.)
- Enquête quantitative auprès des ménages, au travers d'un questionnaire.

Les données collectées sont ensuite analysées et synthétisées dans un rapport d'étude socio-économique.

## 1.2 Etude d'Avant-Projet Sommaire (APS) pour le service de vidange et de traitement

L'Avant-Projet Sommaire (APS) étudie les différentes solutions techniques envisageables dans le *fokontany* d'intervention, sur la base d'une expertise technique et du diagnostic réalisé à l'étape précédente. Les différents aspects de vidange de fosse, de transport des boues et de traitement sont étudiés. Ces solutions sont retenues ou rejetées selon qu'elles répondent ou non au contexte physique et urbain du quartier, aux attentes et à la demande des ménages, etc.

Par ailleurs, pour que le système soit durable, sa viabilité financière doit être étudiée. L'étude financière permet de proposer le prix du service en respectant au mieux la volonté à payer des ménages. La nécessité de recourir à d'autres sources de financement est évaluée, ainsi que les conditions de rentabilité du service. Différents systèmes de gestion du service sont également envisagés.

## 1.3 Choix du service par la commune

Les résultats de l'étude d'APS sont présentés au maître d'ouvrage (la commune), qui décide de la définition du service sur la base des propositions techniques, financières et de gestion<sup>15</sup>.

## 1.4 Etude technique détaillée pour la station de traitement

Une fois que l'option technique a été retenue par la commune et qu'un terrain a été identifié pour la construction de la station de traitement, une étude technique détaillée est réalisée pour concevoir et dimensionner cette station.

La solution technique retenue dans le cadre du projet Miasa est une solution modulaire basée sur des biodigesteurs (voir à ce sujet le paragraphe IV.3.). Cette étape d'Avant-Projet Détaillé (APD) permet en particulier de définir l'agencement spatial des différents réacteurs de traitement et des autres modules (fosses d'entrée, etc.) sur le terrain identifié, de dimensionner la station de traitement (nombre de réacteurs nécessaires en fonction de la quantité de boues annuelle à traiter), et d'établir les plans de la station de traitement.

---

<sup>15</sup> Sur ces aspects, voir aussi l'ouvrage : « Maîtrise d'ouvrage communale dans l'assainissement » (Andriamifidy, 2015).

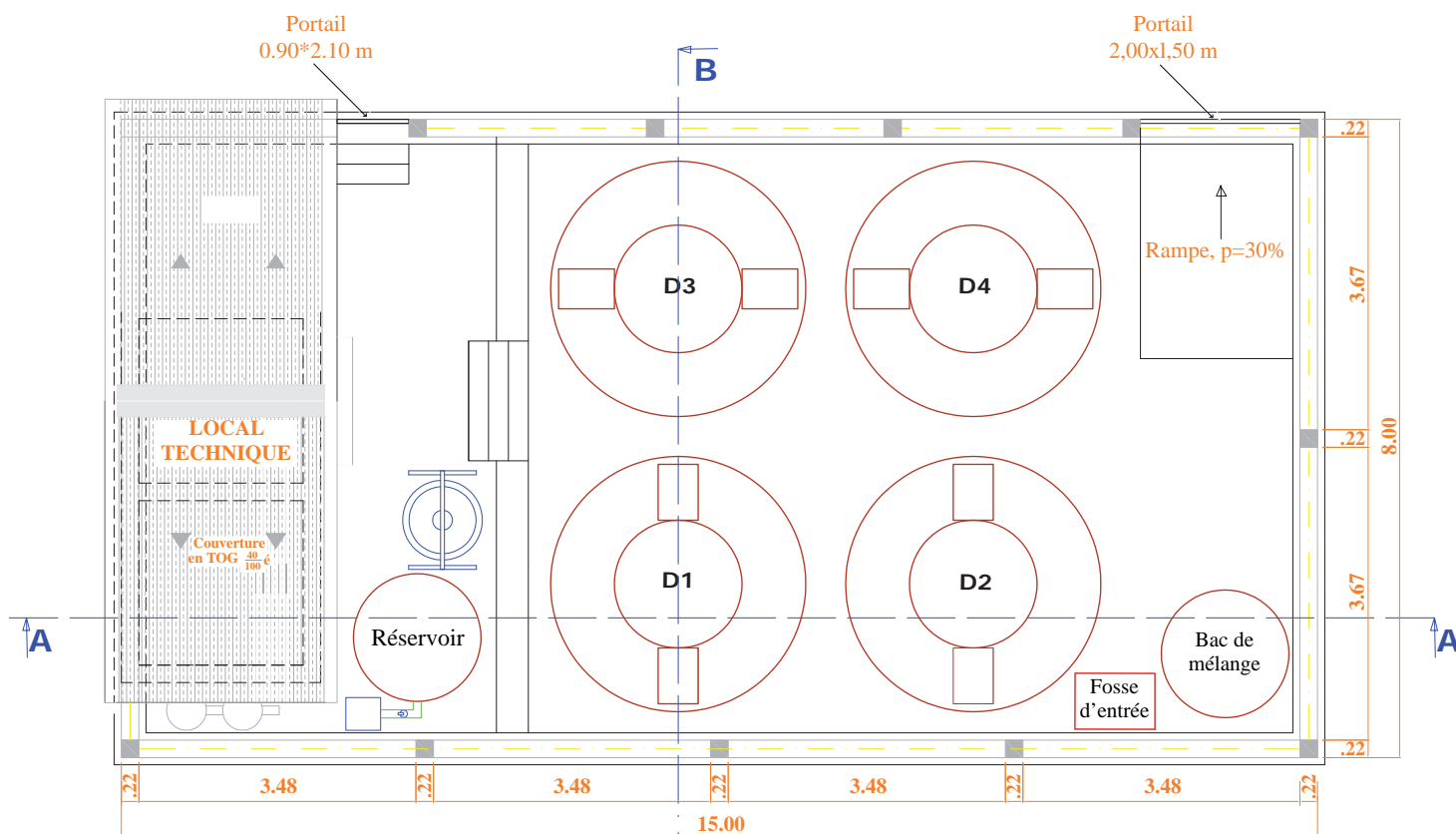


Figure 20 - Plan d'implantation de la station de traitement d'Avaretetazana

## 2. Procédures foncières et environnementales

### 2.1 Démarches foncières

Une fois qu'un terrain d'implantation potentiel est identifié pour une station de traitement, des démarches administratives doivent être entreprises pour que le terrain soit effectivement affecté à la construction d'une station de traitement. Ces démarches varient en fonction du statut du terrain envisagé (communal, domanial, privé, etc.). Elles ont duré entre 12 et 24 mois en fonction du site dans le cadre du projet Miasa.

### 2.2 Démarches pour l'obtention du permis environnemental

Comme tout projet ayant des impacts sur les milieux naturel et social, la mise en place d'un service de vidange et de traitement est soumise à une analyse préalable de ces impacts au travers d'une Etude d'Impact Environnementale (EIE) réalisée par un bureau d'étude spécialisé. Les étapes successives de ces démarches environnementales sont : établissement d'une fiche de tri (fournie par l'Office National pour l'Environnement – ONE), sélection d'un prestataire pour la réalisation de l'EIE, réalisation de l'EIE, dépôt du rapport d'EIE auprès de l'ONE, consultation publique sur le terrain, réponse aux questions complémentaires de l'ONE, obtention du permis environnemental.

Le permis environnemental fourni par l'ONE définit les mesures que la commune en charge du service d'assainissement doit mettre en œuvre pour éviter ou limiter les impacts négatifs du service en termes sociaux et environnementaux. Cela consiste notamment en un suivi environnemental et sanitaire (analyses des eaux traitées), mise en place de mesures d'hygiène, etc.

Les démarches pour l'obtention du permis environnemental sont longues : elles ont duré entre 14 et 24 mois en fonction du site dans le cadre du projet Miasa.



### 3. Mise en place du service

#### 3.1 Construction de la station de traitement et équipement des vidangeurs

Lorsque les études préalables sont réalisées et que les démarches foncières et environnementales ont abouti, la station de traitement peut être construite et les vidangeurs peuvent être rendus opérationnels<sup>16</sup>.

Dans le cadre du projet Miasa, cinq entreprises de travaux ont été formées à la technique de construction des biodigesteurs en décembre 2013. Ces entreprises sont mises en concurrence au travers d'un appel d'offres pour la construction d'une nouvelle station de traitement. La durée d'un chantier de construction d'une station de traitement est de l'ordre de six semaines.



Figure 21 - Chantier de construction de la station d'Antanjombe

Les vidangeurs manuels opérant dans un *fokontany* d'intervention sont identifiés avec l'aide des acteurs locaux (commune, *fokontany*). Un processus de sélection permet d'identifier les vidangeurs motivés à se professionnaliser et à être agréés pour un service amélioré de vidange semi-mécanisé. Ces vidangeurs sont équipés avec les matériels nécessaires à la réalisation de la vidange : pompe manuelle *gulper*, bidons, diable et charrette pour le transport des boues, équipements de sécurité (combinaison, gants, bottes, masque, casque).

#### 3.2 Formations et mise en place des outils de gestion et de suivi

Les différents acteurs du service sont formés à leurs nouvelles responsabilités :

- Formation des vidangeurs à l'utilisation de la pompe *gulper*, aux différentes étapes d'une vidange hygiénique et au respect des consignes d'hygiène et de sécurité.

<sup>16</sup> Il est important que le service de vidange de fosse ne démarre pas avant que le site de traitement soit opérationnel car sinon, les vidangeurs vont rejeter temporairement les boues sans traitement, ce qui risque de donner une mauvaise image au nouveau service de vidange mis en place.

- Formation du gestionnaire à l'entretien et à la maintenance de la station de traitement, ainsi qu'à l'utilisation des outils de gestion de la station (fichier de suivi des boues déposées dans la station, etc.).
- Formation de la commune sur le suivi du service mis en place, pour en assurer la qualité et le respect des contrats et agréments.

Le contrat de gestion de la station de traitement (dans le cas d'une délégation de gestion) et l'agrément des vidangeurs sont signés à cette étape.

## 4. Fonctionnement du service

### 4.1 Démarrage du service

Le démarrage du service peut donner lieu à une inauguration officielle du service et de la station de traitement, ce qui est un moyen de faire connaître ce nouveau service.

### 4.2 Accompagnement du service

Un accompagnement au quotidien des acteurs sur leurs nouvelles responsabilités opérationnelles permet de compléter les formations théoriques et pratiques réalisées précédemment, dans un contexte opérationnel réel. Cela inclut notamment les aspects de suivi techniques, de suivi de la qualité des rejets et de l'économie du service.

### 4.3 Communication sur le service

Il est nécessaire de communiquer localement sur la mise en place de ce nouveau service de vidange et de traitement des boues afin d'en présenter les avantages (service hygiénique et propre, pas de rejet anarchique des boues sans traitement, etc.), informer les ménages sur les conditions d'utilisation du service (tarif, processus pour faire appel à un vidangeur, etc.) et la nécessité d'arrêter de faire appel à des vidangeurs non agréés ayant de mauvaises pratiques sanitaires.

Une campagne de communication marketing<sup>17</sup> doit permettre de lancer le service et de le faire connaître auprès des clients potentiels dans le *fokontany*.

## V. RESULTATS

Au-delà des résultats opérationnels consistant en la mise en place de quatre services de vidange et de traitement des boues, plusieurs résultats complémentaires ont été atteints dans le cadre du projet Miasa. Il s'agit notamment du renforcement des acteurs locaux de l'assainissement de l'agglomération d'Antananarivo à différents niveaux, et de la proposition de différentes solutions innovantes pour relever le défi du financement de l'assainissement.

<sup>17</sup> Pour avoir plus de détail sur ce sujet, le lecteur pourra se référer à l'ouvrage « *Amener les ménages à s'équiper en toilettes hygiéniques : complémentarité entre action IEC et mix marketing* » (Ralalamoria et al., 2015).

## 1. Structuration et renforcement des acteurs de l'assainissement

Il a été noté au début de cet ouvrage, dans le paragraphe I.2., qu'au démarrage du projet, les compétences locales en matière de vidange et de traitement des boues de vidange étaient limitées. Un travail continu de renforcement des acteurs locaux de l'assainissement, et de structuration de l'offre technique et commerciale du secteur de la vidange et du traitement des boues a permis de favoriser l'émergence d'un environnement favorable pour le développement du secteur de la gestion des boues de vidanges dans l'agglomération d'Antananarivo.

Situation initiale	Situation après le projet Miasa	Un exemple concret de cette nouvelle situation
Difficultés pour trouver des compétences locales pour la conception et la construction de biodigesteurs abordables et fonctionnels	<p>Une nouvelle technologie de biodigesteurs modulaires et constructibles par moulage est introduite à Madagascar (transfert de technologie Sud-Sud avec l'entreprise BioEco),</p> <p>Les études de conception d'une station de traitement sont simplifiées par l'utilisation de cette nouvelle technologie,</p> <p>Cinq entreprises de travaux ont été formées et maîtrisent le procédé de fabrication de ces biodigesteurs,</p> <p>Une filière commerciale de vente de matériels pour ces types de biodigesteurs existe.</p>	Les entreprises de travaux formées s'ouvrent de nouveaux marchés de construction de biodigesteurs et suscitent l'intérêt de différentes structures à faire appel à ces entreprises et à cette technologie à l'avenir :ex : East, WSUP.
Absence de services de vidange et de traitement hygiéniques dans les communes et quartiers d'intervention	<p>Quatre services de vidange sont en place</p> <p>Des solutions de traitement des boues fécales sont opérationnelles dans l'agglomération d'Antananarivo</p>	
Les vidangeurs manuels sont marginalisés et n'ont pas de reconnaissance de la part des ménages qui ont pourtant besoin de leurs services	<p>Les vidangeurs sont professionnalisés. Ils sont agréés par la commune et s'organisent en association formalisée.</p> <p>Leur image est améliorée et leur travail est reconnu par les clients du service</p>	
Les boues de vidange sont rejetées sans traitement dans des trous creusés dans les cours des maisons ou dans les rivières	Les boues de vidange sont déposées dans des stations de traitement qui ne dégagent pas d'odeurs et qui sont bien acceptées par le voisinage	
<p>Les communes périphériques n'ont pas de compétences ni de moyens pour intervenir dans la gestion des boues de vidange</p> <p>Le Samva n'intervient pas sur le traitement des boues</p>	Les autorités locales assument leurs rôles et responsabilités en assainissement	<p>Le Samva a demandé à ce qu'une des stations de traitement soit construite dans ses locaux.</p> <p>Le Samva assure la gestion de deux stations de traitement en régie La commune de Tanjombato finance une partie du service de traitement au travers de la mise à disposition d'un gardien pour la station de traitement.</p>

## 2. Relever le défi du financement de l'assainissement

Le financement du maillon « évacuation » (vidange de fosses) est relativement connu et maîtrisé, notamment par les opérateurs privés de vidange, qui font payer les clients pour chaque vidange et couvrent ainsi leur coûts d'exploitation pour le vidage de la fosse et le transport des boues (salaires, carburant, amortissement du camion aspirant ou du matériel de vidange).

Cependant, le financement du maillon « traitement » des boues reste un défi important pour le secteur de l'assainissement, à Madagascar comme dans de très nombreux pays. En termes d'investissement, les solutions techniques proposées apparaissent souvent chères au regard du nombre de ménages dont les boues pourront être traitées. Les coûts de fonctionnement d'une station de traitement sont par ailleurs souvent supportés par l'autorité en charge de l'assainissement, sans qu'une source de revenus régulière ne vienne financer au moins partiellement ces coûts.

### 2.1 Analyse économique des investissements initiaux du service de vidange et de traitement

Sur la base des coûts de construction des stations d'Antanjombe (CUA), Avaratetezana (commune d'Ampitatafika) et Anosipatrana (CUA)<sup>18</sup>, le coût moyen de construction d'une station par biodigesteurs est de l'ordre de 35 000Ar (11 €) par ménage desservi, comme l'indique le Tableau 2. Ce coût d'investissement moyen est à comparer aux coûts indicatifs disponibles dans la littérature (Monvois et al. 2010) qui précise une fourchette de 200 à 600 € par ménage pour un traitement par biodigesteurs.

*Tableau 2 - Analyse des coûts d'investissements d'une station de traitement*

Fokontany	Avaratetezana	Anosipatrana	Antanjombe
Coût de la station de traitement (Ar)	43 798 546	42 600 156	54 990 008
Coût de la station de traitement (€)	13 687	13 313	17 184
Volume des biodigesteurs (m3)	40	40	40
Capacité théorique de traitement de la station (m3/an)	200	200	200
Nombre de ménages pouvant être desservis par la station <sup>A</sup>	1 333	1 333	1 333
Coût d'investissement par ménage (Ar)	32 849	31 950	41 243
Coût d'investissement par ménage (€)	10	10	13

<sup>A</sup> = sur la base de 6 personnes par ménage et d'une vitesse d'accumulation des boues de 25 L/an/personne (Franceys et al., 1995)

Cette analyse économique tend à montrer que l'on peut mettre en place des solutions de traitement des boues à un coût relativement abordable, même à une échelle réduite et dans un contexte extrêmement contraint (urbain dense).

Cette analyse méritera d'être confirmée et approfondie avec l'expérience de gestion des services d'assainissement à moyens terme (d'ici à fin 2016) : confirmation de la capacité de traitement d'une station, analyse complémentaire des coûts de fonctionnement, possibles ajouts de modules supplémentaires pour affiner le traitement.

<sup>18</sup> Les biodigesteurs de la station d'Andafiatsimo (commune de Tanjombato) ont été construits lors de la formation des entreprises de travaux, et les aménagements complémentaires ont fait l'objet d'un chantier spécifique. Le coût de construction de cette station n'est donc pas retenu pour la présente analyse économique.



## 2.2 Un système de paiement qui assure un bon fonctionnement technique et financier du service

Le système de paiement mis en place pour les services de vidange et de traitement a été décrit au paragraphe III.4. Ce système de paiement, ainsi que le plan d'affaires établi pour le service, permettent d'expérimenter dans la pratique une piste de réponse au défi du financement du fonctionnement d'une station de traitement.

Ainsi, dans le cas d'Andafiatsimo (commune de Tanjombato) par exemple, plusieurs mécanismes apportent une contribution au financement de l'exploitation de la station de traitement :

- une partie du prix payé par les ménages à la commune pour la vidange de leur fosse de toilette est versée par la commune au gérant de la station de traitement,
- la commune met à disposition de la station de traitement un gardien (qui est donc financé sur le budget communal, ce qui est une subvention en nature),
- une piste doit encore être explorée : la vente des produits issus de la valorisation des boues : biogaz, digestat composté, etc.<sup>19</sup>

Ce système de paiement du service présente par ailleurs l'avantage d'obliger les vidangeurs à déposer les boues collectées dans la station de traitement s'ils veulent être payés pour leur travail.

L'analyse économique proposée ici méritera d'être confirmée et approfondie avec l'expérience de gestion des services d'assainissement à moyens terme (d'ici à fin 2016).

## VI. LEÇONS APPRISSES SUR DES ASPECTS CRITIQUES NON IDENTIFIÉS AU DEMARRAGE

Malgré une analyse détaillée des risques dans le document de projet initial, deux freins concernant les stations de traitement n'avaient pas été identifiés et ont entraîné les principaux ralentissements de la mise en place des services de vidange et de traitement : les procédures foncières et les procédures environnementales<sup>20</sup>.

### 1. Procédures foncières

Identifier et affecter un terrain à la construction d'une station de traitement des boues s'est avéré être une activité longue et chronophage, car les divers documents relatifs à la situation foncière de certains terrains sont souvent difficile à retracer (pages manquantes des registres fonciers par exemple) et la procédure pour obtenir l'autorisation communale d'affectation du terrain à la construction d'une station de traitement est longue et complexe. Dans le cadre du projet Miasa, l'existence de terrains non construits était un critère de sélection des *fokontany* d'intervention. Néanmoins, connaître le statut foncier précis de chaque terrain, les démarches à effectuer et les documents à rassembler pour en obtenir l'affectation à la construction d'une station de traitement a été réalisé seulement par la suite, au moment des études APS. Cela a provoqué des retards dans la définition et la construction des stations de traitement : difficile de finir les études APS sans un

<sup>19</sup> Une étude est en cours au moment de la rédaction du présent ouvrage. Elle donnera lieu à une expérimentation sur le terrain, qui pourra être capitalisée ultérieurement.

<sup>20</sup> Il est intéressant de noter que ces deux aspects avaient été identifiés comme risques potentiels pour la construction de toilettes par les ménages mais pas pour les stations de traitement.

terrain précis, impossible de définir le service sans ce terrain, les documents fonciers sont nécessaires pour la réalisation de l'EIE, pas de construction de station sans terrain officiellement affecté à cet usage.

Les différentes difficultés rencontrées ont été les suivantes :

- Premier terrain identifié à Avaratetezana (commune d'Ampitatafika) : complexité du transfert du terrain au nom de la commune, car le terrain est domanial et fait partie des zones inconstructibles.
- Unique terrain identifié à Ankazomanga Atsimo : propriété d'un particulier, avec qui la négociation a échoué. Aucune station de traitement n'a pu être construite dans ce fokontany.
- Premier terrain identifié à Anosipatrana (CUA) : terrain appartenant à un particulier mais le livre foncier contenant cette propriété a été abimé. Par conséquent, son propriétaire est officiellement inconnu mais tôt ou tard une personne viendra réclamer la propriété de ce terrain, ce qui est risqué pour la station de traitement.

L'obtention des autorisations de construire sur les différents terrains a nécessité entre deux et quatre mois selon les quartiers, avec une moyenne de trois mois.

Il est donc recommandé à l'avenir de :

- Inclure dans les critères de sélection d'un *fokontany* pour la mise en place d'un service de vidange et de traitement des boues décentralisé le critère suivant : existence et disponibilité d'un (ou plusieurs) terrain(s) d'une surface d'au moins 200m<sup>2</sup> dont le statut foncier est connu (communal, domanial, privé)<sup>21</sup>. Ce critère doit être un critère prioritaire (critère de sélection n°1)<sup>22</sup>.
- Entamer les démarches administratives pour l'obtention d'un terrain adéquat dès les toutes premières étapes de définition du service d'assainissement (diagnostic de l'assainissement local).
- Il est nécessaire d'avoir les compétences juridiques et foncières pour réaliser ces procédures (juriste dans l'équipe ou en prestation).

## 2. Procédures environnementales

La nécessité de réaliser une étude d'impact environnemental (EIE) et d'obtenir un permis environnemental pour la mise en place d'un service de vidange et de traitement des boues n'était pas apparue lors de l'analyse initiale du projet<sup>23</sup>. Les échanges avec d'autres ONG intervenant dans ce domaine<sup>24</sup> ont amené l'équipe projet à entreprendre les démarches nécessaires auprès de l'Office National pour l'Environnement (ONE) : sur ces procédures, voir le paragraphe IV.2.2.

<sup>21</sup> Un terrain immatriculé au nom de la commune constitue la solution plus simple. Pour un terrain domanial, il est possible de le transférer au nom de la commune s'il est déjà occupé par un tiers. Le terrain titré à un particulier est à éviter pour ne pas avoir de souci après la construction de la station. Par ailleurs, les communes n'octroient pas de permis tant que le statut foncier n'est pas régularisé.

<sup>22</sup> Pour le fokontany ne disposant pas de terrains adéquats, d'autres solutions de vidange et de traitement doivent être envisagées, comme par exemple le transport motorisé des boues vers une autre station.

<sup>23</sup> Ce type d'étude n'est par exemple pas nécessaire pour la mise en place d'un service d'eau potable.

<sup>24</sup> Le Gret a animé des réunions entre ONG intervenant sur la gestion des boues de vidange à Madagascar, pour permettre des échanges de pratiques et d'approches, dont on voit bien ici tout l'intérêt.

Si l'évaluation préalable de l'impact environnemental d'une station de traitement des boues est une nécessité, la réalisation systématique d'une Etude d'Impact Environnemental (EIE) classique dans sa mise en œuvre actuelle est perçue comme un frein à la mise en place de ces équipements pourtant essentiels. Dans certains cas les coûts d'études sont élevés (et donc contraignants pour des services d'assainissement à petite échelle), et de manière générale les procédures restent complexes et les délais d'instruction sont longs.

La procédure environnementale aboutit à l'obtention d'un permis environnemental pour le service instituant un certain nombre de mesures à mettre en œuvre pour le fonctionnement du service. Certaines mesures représentent des contraintes fortes pour le fonctionnement et la durabilité financière des services d'assainissement à cette échelle. Ainsi le coût des analyses biologiques et chimiques représente près de 40% du total des charges d'exploitation d'une station de traitement, entraînant quasiment un doublement des charges associées au traitement des boues, et rendant très difficile l'équilibre financier du service.

Avec la mise en œuvre pratique des mesures associées au permis environnemental dans les années à venir, et sur la base des résultats obtenus, des discussions pourront être engagées avec l'ONE pour tenter de définir des adaptations permettant de limiter les freins à ces initiatives d'assainissement ayant pour effet des impacts positifs sur l'environnement et la santé.

## VII. QUESTIONNEMENT A APPROFONDIR POUR MIEUX CONNAITRE CES SERVICES AVANT DE POUVOIR LES REPRODUIRE ET LES DIFFUSER

A l'issue de 40 mois de mise en œuvre du projet Miasa, les premiers enseignements sur la mise en place des services de vidange et de traitement des boues sont capitalisés dans le présent ouvrage. Néanmoins, le retour d'expérience sur le fonctionnement de ces services reste pour l'instant limité<sup>25</sup>. De nombreuses données devront être analysées dans les prochains mois pour pouvoir enrichir la présente capitalisation et proposer des améliorations pour la mise en place des services d'assainissement. Ces analyses feront l'objet d'un enrichissement du présent ouvrage lors d'une seconde édition à paraître en décembre 2016.

Trois axes d'approfondissement de l'analyse sont identifiés à l'heure actuelle :

- Réflexion sur l'échelle d'intervention optimale pour une station de traitement des boues,
- Tests de différents systèmes de gestion des stations de traitement des boues,
- Approfondissement de la compréhension du fonctionnement des stations de traitement.

### 1. Réflexion sur l'échelle d'intervention optimale pour une station de traitement des boues

Les stations de traitement construites dans le cadre du projet Miasa ont un volume de 40 m<sup>3</sup> (volume des digesteurs), correspondant à une capacité de traitement de 200 m<sup>3</sup> de boues annuellement selon les études techniques préalables, soit environ 1.300 ménages en théorie<sup>26</sup>. Ce

<sup>25</sup> 16 mois de fonctionnement du service à Andafiatsimo (commune de Tanjombato), en mode « test » et restreint (notamment par l'absence de marketing, en accord avec l'ONE dans l'attente du permis environnemental), et des services qui doivent démarrer en juillet 2015 dans les trois autres *fokontany* d'intervention.

<sup>26</sup> sur la base de 6 personnes par ménage et d'une vitesse d'accumulation des boues de 25L/an/personne (Franceys et al., 1995).

dimensionnement a été choisi pour s'adapter au mieux aux terrains disponibles (généralement moins de 200 m<sup>2</sup>).

Le permis environnemental prévoit que la zone d'intervention du service comprend le *fokontany* d'implantation et les *fokontany* environnants. Cette échelle (administrative) vise à permettre d'avoir un marché suffisant (pour assurer la viabilité financière du service) tout en vidangeant des fosses qui sont situées à une distance raisonnable de la station de traitement (pour éviter les longs transports de boues par les vidangeurs).

Par ailleurs, la capacité de traitement actuelle des stations permet d'accueillir en moyenne une vidange de fosse par jour ouvrable. Le doublement (ou le triplement) de cette capacité<sup>27</sup> serait tout à fait gérable par le gérant de la station à effectif constant, ce qui permettrait de faire des économies d'échelle sur les charges de traitement (qui sont essentiellement des charges fixes).

L'expérience de fonctionnement des services de vidange et de traitement devra permettre d'affiner cette réflexion et permettre de proposer une échelle d'intervention la plus pertinente possible en termes de capacité de traitement d'une station et de rentabilité du service.

## 2. Tests de différents systèmes de gestion des stations de traitement des boues

Trois maîtres d'ouvrage ont la responsabilité des quatre services de vidange et de traitement mis en place : les communes de Tanjombato et Ampitatafika et le SAMVA. Trois choix de gestion différents ont été faits par ces trois maîtres d'ouvrage :

- délégation de gestion à un opérateur privé local à Tanjombato, après une phase de test en régie d'un an,
- gestion en régie directe par le SAMVA,
- délégation au Gret pour une période de test à Ampitatafika, afin de mieux connaître les coûts du service avant de contractualiser avec un opérateur privé.

Ces différents systèmes permettront de tester différentes options dans la durée et d'en analyser les avantages et inconvénients. Une réflexion pourra aussi avoir lieu sur la pertinence de déléguer plusieurs stations de traitement à un seul opérateur pour réaliser des économies d'échelle.

## 3. Approfondissement de la compréhension du fonctionnement des stations de traitement

L'utilisation de biodigesteurs pour traiter les boues de vidange de fosse est une expérience nouvelle à Madagascar (et pour de nombreux pays en développement). Les données techniques théoriques fournies par le concepteur des stations et les plans d'affaires prévisionnels établis par l'équipe du projet pour ces services de traitement des boues doivent encore être confirmées et validées par l'expérience pratique de fonctionnement des stations construites.

En particulier, les questionnements ci-dessous seront approfondis d'ici à fin 2016.

---

<sup>27</sup> Si tant est que la demande en vidange augmente aussi.



### 3.1 Traitement environnemental et sanitaire

Quel traitement environnemental et sanitaire est effectivement obtenu sur les boues de vidange déposées dans les stations ? Un traitement complémentaire doit-il être mis en place pour affiner le traitement des biodigesteurs et du filtre anaérobie ? Sur la base des analyses biologiques des eaux et du digestat traités, quelle est effectivement la capacité de traitement d'une station ?

### 3.2 Valorisation des sous-produits

Quelle est la production effective de biogaz d'une station de traitement ? Existe-t-il une demande locale pour l'achat de ce biogaz ? La vente du biogaz peut-elle représenter une source de revenus non marginale pour le fonctionnement du service de traitement des boues ?

Les mêmes questions sont valables pour le digestat (boues traitées, que l'on extrait annuellement des biodigesteurs) qui peut potentiellement être valorisé pour l'agriculture.

### 3.3 Financement du traitement

Le système de financement de l'exploitation des stations de traitement permet-il réellement d'assurer la durabilité du service de traitement ? Qu'en est-il de l'amortissement et du renouvellement des infrastructures de traitement ?

Un suivi dans la durée du fonctionnement des services d'assainissement mis en place par le projet Miasa sera réalisé d'ici à fin 2016 et sera complété par différentes études sur les questionnements énumérés ci-dessus. Les résultats seront capitalisés et diffusés.

## CONCLUSION

---

Nous avons pu aborder dans cet ouvrage les différents aspects mis en œuvre pour proposer des services d'assainissement qui semblent pouvoir répondre à certains défis de l'assainissement non-collectif de la capitale de Madagascar :

- Approche innovante à Madagascar d'un traitement décentralisé des boues de vidange ;
- Transfert de technologie Sud-Sud pour proposer des solutions techniques de vidange et de traitement rustiques et abordables ;
- Démarche de recherche-action pour la définition de système de gestion et de financement appropriés pour ces services d'assainissement urbains ;
- Renforcement des nombreux acteurs impliqués dans les services ;
- Etc.

Ce travail sur la filière complète de l'assainissement non-collectif a d'ores et déjà permis de tirer les premiers enseignements concernant la mise en œuvre d'un service d'assainissement.

Tout d'abord, un environnement favorable à l'émergence de ces services de vidange et traitement décentralisé des boues fécales commence à se structurer : des entreprises de travaux locales maîtrisent la construction de stations de traitement par biodigesteurs à prix abordable, des modules de formation des différents acteurs du service existent (maîtres d'ouvrage, vidangeurs, exploitants de stations de traitement), les différentes étapes du processus de mise en place d'un service d'assainissement local sont définies, etc. Les expériences futures sur ce type de services d'assainissement pourront s'appuyer sur ce cadre favorable.

Ensuite, les principaux freins à la mise en place de ces services d'assainissement ont été identifiés (démarches foncières, procédures environnementales), et des pistes de réduction de ces blocages sont proposées pour faciliter à l'avenir le développement de ces initiatives locales en faveur de l'amélioration du cadre de vie urbain.

Enfin, des propositions de systèmes de gestion et de financement des services, qui représentent deux des défis majeurs du secteur de l'assainissement liquide, ont été élaborées avec les différents acteurs et sont actuellement à l'œuvre. Une analyse complémentaire de ces systèmes dans leur phase de fonctionnement devra être réalisée pour compléter la présente capitalisation. Cette analyse complémentaire pourra donner lieu à une deuxième édition enrichie du présent ouvrage à l'échéance de fin 2016, ouvrant la porte à une possible extension de ces services d'assainissement urbains décentralisés à Madagascar.

## BIBLIOGRAPHIE

- Andriambelo E., Andriamifidy M., Guillaume M., 2013, *Analyser les conditions de vie et les pratiques d'assainissement dans 10 fokontany de la CUA et de son agglomération, en T0*, Antananarivo, Gret, 79 p.
- Andriamifidy M., 2015, *Maîtrise d'ouvrage communale dans l'assainissement*, Antananarivo, Gret, 36 p.
- Artelia, 2014, *Elaboration du Schéma Directeur d'Assainissement Urbain du Grand Tana - Rapport final*, Ministère de l'Eau/UN-Habitat, 202 p.
- Büchschütz M., Razanatseheno O. L., Ramiaramananana J., 2004, *Stratégie de développement de l'agglomération d'Antananarivo – Gestion de l'assainissement liquide et des déchets – rapport final*
- Fondation Practica, 2011, *Etude sur la gestion des boues de vidange dans le quartier de Manjakaray II C - Antananarivo*, EAST, 40 p.
- Franceys R., J. Pickford., Reed R., 1995, *Guide de l'assainissement individuel*, Water engineering and Development Centre, Loughborough University of Technology, OMS, 352 p.
- Gabert J., 2007, *Mettre en œuvre un service d'assainissement durable en milieu urbain dans le cadre de la décentralisation au Niger – Document de capitalisation des projets d'assainissement de l'ONG RAIL-Niger*, ONG RAIL-Niger, 39 p.
- Guillaume M., 2012, *Dynamiser le marché de l'assainissement : les Diotontolo, des magasins de toilettes franchisés*, Antananarivo, Gret, 53 p.
- Joint Monitoring Program (JMP), UNICEF, OMS, 2014, *Progress on Drinking Water and Sanitation, 2014 Update*, 78 p.
- Le Corre M., 2011, *Retour d'expérience sur l'assainissement liquide à Madagascar*, Ran'Eau, Cite, 32 p.
- Monvois J., Gabert J., Frenoux C., Guillaume M., 2010, *Les choix technologiques pour l'assainissement liquide*, PDM/pSEau, 140 p.
- Ralalamoria L., Santi M., 2015, *Amener les ménages à s'équiper en toilettes hygiéniques : complémentarité entre actions d'IEC et mix marketing*, Antananarivo, Gret, 2015, 29 p.

Financé par :



GRANDLYON  
communauté urbaine

