



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana - Tanindrazana – Fandrosoana

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DE L'EAU
ET DES HYDROCARBURES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

SDAUM

Volume 0 : Synthèse du
Schéma Directeur
d'Assainissement Urbain
Version définitive



RAPPORT DU SCHÉMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT URBAIN

ÉLABORATION DES SCHÉMAS DIRECTEURS D'ASSAINISSEMENT DES HUIT VILLES SECONDAIRES DE MADAGASCAR



Janvier 2020

Ville de Fianarantsoa



ACI 2000
BP 5016
Bamako - Mali
Tél.: +223 20 24 32 34/44 90 00 64
Fax: +223 20 24 15 03/44 90 00 65
E-mail : cira@cira-sa.com
www.cira-sa.com

GROUPEMENT



Lot IB 336 Andoharanofotsy
Antananarivo 102
Mobile : 033 11 156 60
Tél/Fax : 22 573 24
e-mail : asataratra@wanadoo.mg



REOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana - Tanindrazana – Fandrosoana

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE, DE L'EAU
ET DES HYDROCARBURES

SECRETARIAT GÉNÉRAL

SDAUM

Volume 0 : Synthèse du Schéma
Directeur d'Assainissement
Urbain
Version définitive



RAPPORT DU SCHÉMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT URBAIN

ÉLABORATION DES SCHÉMAS DIRECTEURS D'ASSAINISSEMENT DES HUIT VILLES SECONDAIRES DE MADAGASCAR



Janvier 2020

A	18/018/DO	Janvier 2020	Édition originale	S.T	S.T	S.K
Indice	N° Projet	Date	Modifications	Réalisé par :	Revu par :	Approuvé par :



ACI 2000
BP 5016
Bamako - Mali
Tél.: +223 20 24 32 34/44 90 00 64
Fax: +223 20 24 15 03/44 90 00 65
E-mail : cira@cira-sa.com
www.cira-sa.com

GROUPEMENT



Lot 18 336 Andoharanofotsy
Antananarivo 102
Mobile : 033 11 156 60
Tél/Fax : 22 573 24
e-mail : asataratra@wanadoo.mg

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	3
LISTE DES FIGURES.....	4
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	5
I. INTRODUCTION.....	6
1.1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	6
1.2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE.....	6
1.3. PHASAGE DE L'ÉTUDE.....	7
1.4. LIVRABLES À REMETTRE AU CLIENT	7
1.5. CONTENU ET ORGANISATION DU PRÉSENT RAPPORT.....	8
1.6. DONNÉES ADMINISTRATIVES	8
1.7. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE	9
II. SYNTHÈSE DU VOLUME 1 : EAUX USÉES ET BOUES DE VIDANGE.....	11
2.1. RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX DE LA GESTION DES EAUX USÉES ET EXCRÉTA.....	11
2.2. OUVRAGES ET ÉQUIPEMENTS RETENUS POUR LE SCHÉMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT URBAIN DES EAUX USÉES ET EXCRÉTA.....	11
2.3. PHASAGE DES TRAVAUX.....	15
2.4. DESCRIPTION DES ACTIONS PRIORITAIRES.....	16
2.5. ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT	18
III. SYNTHÈSE DU VOLUME 2 : EAUX PLUVIALES	20
3.1. RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX DE L'INFRASTRUCTURE D'EAU PLUVIALE EXISTANTE.....	20
3.2. RÉCAPITULATIF DES PROPOSITIONS DU SDAU	21
3.3. PHASAGE DES TRAVAUX.....	24
3.4. COÛTS D'INVESTISSEMENT	26
IV. SYNTHÈSE DU VOLUME 3 : DÉCHETS SOLIDES	28
4.1. RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX DE LA GESTION DES DÉCHETS SOLIDES	28
4.2. CARACTÉRISATION DES DÉCHETS SOLIDES PRODUITS	30
4.3. DISPOSITIONS ORGANISATIONNELLES ET OPÉRATIONNELLES DE LA GESTION DES DÉCHETS SOLIDES	30

4.4.	RÉCAPITULATIF DES PROPOSITIONS DU DISPOSITIF DE GESTION DES DÉCHETS SOLIDES	34
4.5.	PHASAGE DES ACTIONS.....	36
4.6.	DESCRIPTION DES ACTIONS PRIORITAIRES.....	37
4.7.	PROGRAMME D'INVESTISSEMENT	37
V.	SYNTHÈSE DU VOLUME 4 : GESTION ET EXPLOITATION DES OUVRAGES PROPOSÉS.....	39
5.1.	GESTION ET ENTRETIEN DES OUVRAGES ET ÉQUIPEMENTS DU SDAU ..	39
5.2.	STRUCTURE DE GESTION DE L'ASSAINISSEMENT SOLIDE ET LIQUIDE PROPOSÉE.....	40
5.3.	MÉCANISME DE FINANCEMENT DE L'INVESTISSEMENT	43
5.4.	ESTIMATION DES COÛTS D'EXPLOITATION ANNUELS.....	45
5.5.	MÉCANISME DE FINANCEMENT DES COÛTS D'EXPLOITATION	46

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Phasage prévu.....	15
Tableau 2 : Coûts d'investissement.....	18
Tableau 3 : Coûts d'investissement par phase	18
Tableau 4 : Coûts d'investissement des actions prioritaires.....	19
Tableau 5 : Consistance des travaux durant la période 2021-2025	24
Tableau 6 : Consistance des travaux durant la période 2025-2030	24
Tableau 7 : Consistance des travaux durant la période 2030-2035	25
Tableau 8 : Consistance des travaux durant la période 2035-2040	25
Tableau 9 : Récapitulatif du coût global de réhabilitation du réseau de drainage existant de la ville de Fianarantsoa	26
Tableau 10 : Récapitulatif du plan d'investissement proposé.....	26
Tableau 11 : Projection du gisement par approche de valorisation (m ³)	30
Tableau 12 : Matrice des responsabilités des acteurs.....	33
Tableau 13 : Récapitulatif des propositions du SDAU.....	34
Tableau 14 : Phasage prévu.....	36
Tableau 15 : Estimation des coûts d'investissement.....	38
Tableau 16 : Programmation financière du volet déchets solides du SDAU.....	38
Tableau 17 : Présentation synthétique de la structure de gestion.....	40
Tableau 18 : Profils du personnel	41
Tableau 19 : Équipements roulants et informatiques	42
Tableau 20 : Cadre de gestion du système d'assainissement.....	42
Tableau 21 : Coûts du SDAU par phase.....	43
Tableau 22 : Coûts des équipements de la structure de gestion.....	44
Tableau 23 : Financement des ouvrages du SDAU de Fianarantsoa.....	44
Tableau 24 : Évolution des postes de charges par phase.....	45
Tableau 25 : Compte d'exploitation prévisionnel en Ariary, sans amortissement.....	46
Tableau 26 : Compte d'exploitation prévisionnel en Ariary, avec amortissement.....	47

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	10
Figure 2 : Répartition du plan d'investissement proposé par tranche.....	27
Figure 3 : Illustration schématique de la stratégie retenue pour Fianarantsoa	31

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AEP	Alimentation en Eau Potable
APD	Avant-Projet Détaillé
ASA TARATRA	TAny, RAno ary TRAno
BAD	Banque Africaine de Développement
CdM	Chef de Mission
CdP	Coordinateur de Projet
CIRA SAS	Conseil Ingénierie et Recherche Appliquée
CUA	Commune Urbaine d'Antsirabe
DAO	Dossier d'Appel d'Offres
EAH	Eau, Assainissement et Hygiène
EAST	Eau Agriculture et Santé en milieu Tropical
EIES	Études d'Impacts Environnementaux et Sociaux
FAE	Facilité Africaine de l'Eau
GIDU	Gestion Intégrée des Déchets Urbains
GIEU	Gestion Intégrée des Eaux Usées
JIRAMA	Jiro Sy Rano Malagasy
Km	Kilomètre
MEEH	Ministère de l'Énergie, de l'Eau et des Hydrocarbures
mm	Millimètre
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PMO	Plan de Mise en Œuvre
PND	Plan National de Développement
PTF	Partenaire Technique et Financier
SDAU	Schéma Directeur d'Assainissement Urbain
TdR	Termes de Référence
USD	United States Dollar
UTM	Transverse Universelle de Mercator
USB	Universal Serial Bus

I. INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Les effets cumulés du changement climatique et des crises socio-politiques avec la suspension provisoire des projets de développement à Madagascar, ont lourdement pesé sur le développement humain et l'accès des populations aux infrastructures. En 2012, quatre (04) malagasy sur cinq vivent en dessous du seuil de pauvreté (soit moins de 2 USD par jour). En 2017, le taux d'accès à l'assainissement est de l'ordre de 30%.

La Présidence de la République et le Gouvernement ont élaboré avec tous les partenaires et acteurs nationaux, le Plan National de Développement (PND) couplé avec le Plan de Mise en Œuvre (PMO) stipulant bien les 5 axes stratégiques pour la période 2015-2019 et dont les principes fondamentaux se basent sur une synergie et coordination étatique avec la collaboration des Partenaires Techniques et Financiers.

L'approche spatiale et territoriale du développement de Madagascar requiert surtout une implication et appropriation des Collectivités Territoriales que sont les 22 Régions et les 1 695 Communes qui doivent harmoniser les planifications territoriales sectorielles avec le PND/PMO et les Politiques sectorielles de l'État. La nouvelle Loi Organique 2014-018 de septembre 2014, conférant et précisant à la Commune la compétence et donc maîtrise d'ouvrage sur la voirie, et le secteur EAH, fortifie l'implication de ces collectivités à toutes actions allant dans le développement et la pérennisation des systèmes mis ou à mettre en place.

Cette situation a conduit le Gouvernement à définir, une nouvelle stratégie nationale sectorielle eau et assainissement pour la période 2013-2018 et qui a été mise à jour par la ligne directrice du secteur 2014-2019 dont un des axes est l'élaboration de Schémas Directeurs d'Assainissement Urbain (SDAU) pour les cinq ex-Chefs-lieux de Province (Toliara, Fianarantsoa, Mahajanga, Toamasina, Antsirana) et les villes secondaires d'Antsirabe, de Taolagnaro et de Nosy-Be qui constituent les pôles de développement économique du pays avec une population globale d'environ 1,6 million d'habitants.

Eu égard aux différents engagements pris par l'État Malagasy en matière d'EAH, le Ministère en charge de l'assainissement et de l'hygiène a jugé nécessaire d'accorder la priorité à la mise en œuvre du plan national des investissements du secteur EAH. C'est ainsi que le Ministère, pour préparer la proposition de projet relative aux SDAU des villes suscitées, applique la stratégie nationale sectorielle.

La présente étude qui s'inscrit dans ce cadre, consiste à élaborer les schémas directeurs d'assainissement de huit (08) villes secondaires de Madagascar, à réaliser des études environnementales et des études techniques détaillées ainsi qu'à élaborer des dossiers d'appel d'offres pour quatre d'entre elles.

1.2. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

L'étude a pour objectif l'élaboration des documents contenant des propositions de solutions qui, une fois mises en œuvre, peuvent contribuer à la satisfaction durable des besoins en assainissement liquide (eaux usées et boues de vidange) au drainage des eaux pluviales et en gestion des déchets solides, en vue d'améliorer les conditions sanitaires et socio-économiques des populations des villes concernées par le projet.

La présente étude consiste à :

- ◆ doter les 08 principaux centres urbains secondaires de Madagascar (les chefs-lieux des Communes Urbaines et ensemble des Communes mitoyenne des 5 ex-provinces : Fianarantsoa, Toliara, Antsiranana, Toamasina, Mahajanga et les pôles économiques de développement de Madagascar : Nosy Be, Antsirabe et Taolagnaro) de Schémas Directeurs d'Assainissement Urbain (SDAU) ;
- ◆ élaborer des Études d'Impacts Environnementaux et Sociaux (EIES) ainsi que des Avant-Projets Détaillés (APD) basés sur l'approche de gestion intégrée des eaux et déchets et susceptibles de contribuer à leur résilience au changement climatique ;
- ◆ élaborer des dossiers d'appel d'offres sur la base des Avant-Projets Détaillés (APD).

1.3. PHASAGE DE L'ÉTUDE

La présente étude se déroulera sur deux étapes comme suit :

- ◆ Première étape : Élaboration des études dans une ville pilote : ville d'Antsirabe ;
- ◆ Deuxième étape : Extension des études aux autres 07 centres urbains secondaires.

Chaque étape est composée de six (06) missions à savoir :

- ◆ Mission 1 : Sensibilisation à GIEU/GIDU ;
- ◆ Mission 2 : Études préliminaires (EP) ;
- ◆ Mission 3 : Élaboration du Schéma Directeur d'Assainissement Urbain (SDAU) ;
- ◆ Mission 4 : Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) qui sera réalisée conformément au DECRET N° 99-954 du 15 décembre 1999 Relatif à la mise en compatibilité des investissements avec l'environnement. Cette mission sera réalisée simultanément avec la mission 3 ;
- ◆ Mission 5 : Élaboration des études d'Avant-Projets Détaillés (APD) : cette mission concerne notamment les actions prioritaires qui seront déterminées pendant la mission 3 ;
- ◆ Mission 6 : Préparation des Dossiers d'Appel d'Offres (DAO) relatifs aux APD.

À noter que les études détaillées (EIES, APD et DAO) seront élaborées uniquement pour quatre (04) villes (dont Antsirabe et les trois autres parmi les 07 villes restantes) et qui seront choisies par le Client après la validation du rapport de la mission 3 de la deuxième étape.

1.4. LIVRABLES À REMETTRE AU CLIENT

Les livrables qui seront remis au Client sont :

- ◆ Rapport de démarrage ;
- ◆ PowerPoint sur la GIEU et son application au cours de la mission globale et rapport de formation/sensibilisation sur la GIEU/GIDU ;
- ◆ Rapports sur les études préliminaires ;
- ◆ Rapports provisoires sur le SDAU ;

- ◆ Rapports provisoires d'EIES ;
- ◆ Rapports finaux SDAU ;
- ◆ Rapports finaux d'EIES ;
- ◆ Rapports provisoires d'APD et DAO ;
- ◆ Rapports finaux d'APD et DAO ;
- ◆ Rapport table ronde des PTF N°01 ;
- ◆ Rapport table ronde des PTF N°02.

1.5. CONTENU ET ORGANISATION DU PRÉSENT RAPPORT

Le présent document constitue la version définitive du rapport de mission 3 de la ville de Fianarantsoa. Il traite du Schéma Directeur d'Assainissement Urbain et comprend cinq (05) volumes :

- ◆ **Volume 0 : Synthèse du Schéma Directeur d'Assainissement Urbain (SDAU) ;**
- ◆ Volume 1 : Assainissement des eaux usées et des boues de vidange ;
- ◆ Volume 2 : Drainage des eaux pluviales ;
- ◆ Volume 3 : Gestion des déchets solides ;
- ◆ Volume 4 : Système de gestion et d'exploitation des ouvrages proposés.

Le présent rapport est la version définitive du volume 0. Il résume les volumes 1, 2, 3 et 4. Il prend en compte les observations émises lors des ateliers de validation des versions provisoires. Outre cette présente introduction, il aborde les chapitres suivants :

- ◆ Synthèse du volume 1 ;
- ◆ Synthèse du volume 2 ;
- ◆ Synthèse du volume 3 ;
- ◆ Synthèse du volume 4.

1.6. DONNÉES ADMINISTRATIVES

L'organisation administrative du projet se présente comme suit :

- ◆ Bailleur de Fonds : Facilité Africaine de l'Eau (FAE) / Banque Africaine de Développement (BAD) ;
- ◆ Maître d'Ouvrage : Ministère de l'Énergie, de l'Eau et des Hydrocarbures (MEEH) ;
- ◆ Maître d'Œuvre / Consultant : Groupement CIRA SAS et ASA TARATRA SARL ;
- ◆ Date de démarrage du projet :
 - Étape 1 : 03 mai 2018 ;
 - Étape 2 : 1er Janvier 2019.
- ◆ Délai prévisionnel : 24 mois y compris les délais d'approbation des livrables.

1.7. PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

Le périmètre d'étude concerne huit (08) villes, à savoir : Toliara, Taolagnaro, Fianarantsoa, Diégo Suarez, Nosy Be, Mahajanga, Tamatave et Antsirabe. La carte suivante présente la position des huit villes concernées.

La ville d'Antsirabe a fait l'objet des études pour l'étape 1. La présente étape 2 traite des sept (07) autres villes du projet.

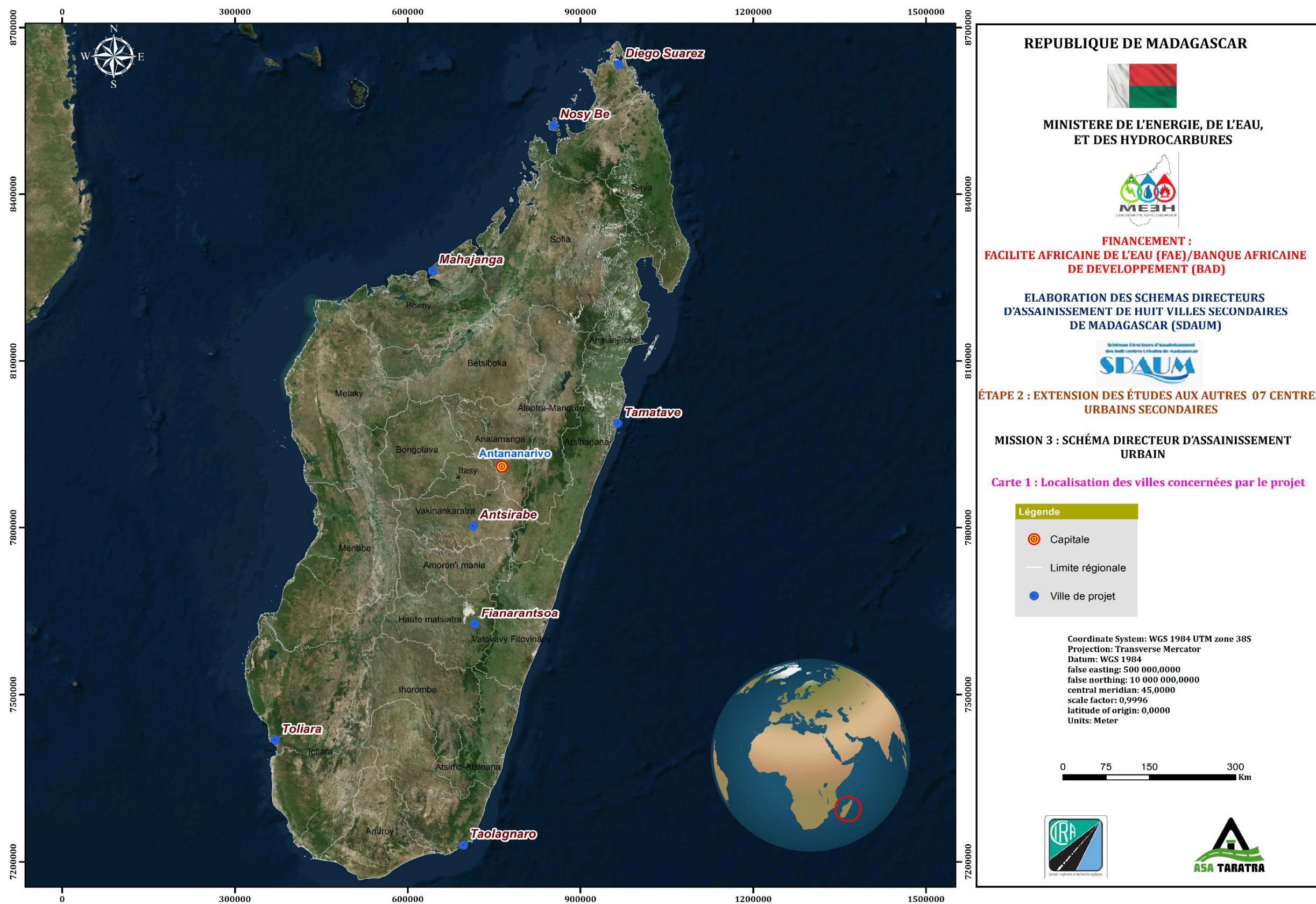


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude¹

¹ Source : CIRA /ASA TARATRA, Octobre 2019

II. SYNTHÈSE DU VOLUME 1 : EAUX USÉES ET BOUES DE VIDANGE

2.1. RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX DE LA GESTION DES EAUX USÉES ET EXCRÉTA

La gestion des eaux usées et excréta pour la ville de Fianarantsoa peut être résumé comme suit :

- ◆ La quasi-totalité des toilettes et salles d'eau des maisons situées dans la zone du centre-ville sont branchées au réseau de drainage des eaux pluviales qui est, en fait, un réseau unitaire. Toutes ces eaux usées collectées sont ainsi rejetées dans les bas-fonds avant de finir dans la rivière ;
- ◆ Pour les autres quartiers, les eaux usées sont généralement rejetées dans la cour (25%) ou dans un puits perdu (18%) ;
- ◆ Les ouvrages de gestion des excréta sont dans la majorité des latrines traditionnelles (75% des ménages) et 7% des ménages sont sans latrines. En gros, 82% des ménages de la ville ne disposent pas d'un ouvrage d'assainissement adéquat ;
- ◆ Parmi les ménages qui vident leurs fosses (8%), seuls 9% font appel à un opérateur de vidange mécanique.

Par ailleurs, 51% des ménages sont prêts à payer pour l'amélioration de leur système d'assainissement dont 0.3% pour une contribution entre 100 000 et 200 000 Ar et 99.7% pour moins de 100 000 Ar.

Un projet de réalisation d'une station de traitement des boues de vidange est en cours d'étude dans le cadre du Projet 3F (Filière assainissement de la ville de Fianarantsoa) par l'ONG PRACTICA avec Solutions Intégrées d'Assainissement (SIA Ingénierie-conseil) et a démarré en 2016 avec une phase de diagnostic.

Le projet 3F vise à contribuer et à améliorer durablement les conditions sanitaires et environnementales à Fianarantsoa en structurant la gestion des excréta et des eaux usées. Plus spécifiquement, son objectif est d'améliorer l'accès des populations à des équipements et services de gestion des excréta abordables, hygiéniques et durables.

2.2. OUVRAGES ET ÉQUIPEMENTS RETENUS POUR LE SCHÉMA DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT URBAIN DES EAUX USÉES ET EXCRÉTA

Pour rappel, la variante retenue pour l'assainissement de la ville de Fianarantsoa est un système d'assainissement composé d'un mixte entre de l'assainissement autonome et de l'assainissement collectif.

- ◆ Assainissement collectif : 351 105 habitants soit 67% de la population en 2040

- Réseau de collecte des eaux usées ;
- Cinq stations de pompage ;
- Deux stations de traitement des eaux usées de type boues activées.
- ◆ Assainissement autonome : 173 165 habitants soit 33% de la population en 2040
 - Toilettes à chasse manuelle ;
 - Fosses septiques suivies de puisards ;
 - Bacs à laver ;
 - Latrines publiques ;
 - Camions de vidange ;
 - Une station de traitement des boues de vidange de type lits de séchage plantés.

Les ouvrages proposés pour l'assainissement des eaux usées et boues de vidange sont les suivants :

Réseau de collecte

- ◆ 152 836 ml de canalisation PVC DN 250 mm ;
- ◆ 1 187 ml de canalisation PVC DN 315 mm ;
- ◆ 2 377 ml de canalisation PVC DN 400 mm ;
- ◆ 2 725 ml de canalisation en béton centrifugé armé DN 500 mm ;
- ◆ 266 ml de canalisation en béton centrifugé armé DN 600 mm ;
- ◆ Cinq (05) stations de pompage pour une longueur totale de refoulement de 5 km de diamètres compris entre 200 mm et 400 mm ;
- ◆ 58 500 branchements.

Traitement des eaux usées

Deux stations de traitement de capacité chacune 630 m³/h au Nord et au Sud de la ville sont prévues avec pour chacune les caractéristiques suivantes :

➤ Prétraitement

- ◆ Relevage

La bache de pompage sera de diamètre 5 m pour une hauteur totale de 3.50 m pour toutes les deux stations. La conduite de refoulement sera de type PEHD PN 12.50 pour un diamètre extérieur de 400 mm. La HMT de la pompe sera alors de 7.50 m.

- ◆ Dégrillage

- Nombre de dégrilleurs : 2 ;
- Débit par chaîne : 315 m³/h ;
- Dégrillage grossier : 120 mm, à nettoyage manuel ;
- Tamisage fin : 10 mm à nettoyage automatique.
- ◆ Dessablage
 - Nombre de lignes : 2 ;
 - Débit par chaîne : 315 m³/h ;
 - Hauteur : 1.80 m ;
 - Largeur : 2.00 m ;
 - Longueur : 6.00 m ;
 - Temps de séjour moyen : 3.00 mn ;
 - Surpresseurs d'air de capacité 50 Nm³/h.
- ◆ Déshuilage/dégraissage
 - Ouvrages de déshuilage/dégraissage combinés aux dessableurs ;
 - Nombre de lignes : 2 ;
 - Largeur : 2.00 m ;
 - Longueur : 6.00 m ;
 - Chaque ouvrage sera équipé d'un racleur de surface et d'une fosse à graisses.
- Décantation primaire
 - Décanteurs horizontaux avec raclage des boues ;
 - Nombre de décanteurs : 2 ;
 - Débit par chaîne : 315 m³/h ;
 - Longueur : 12.60 m ;
 - Largeur : 10.00 m ;
 - Hauteur d'eau : 2.50 m ;
 - Volume utile : 315 m³ (hors fosses à boues primaires).

Chaque décanteur sera équipé de/d' :

- Une fosse à boues : 3 par ouvrage de pyramidale inversée ;
 - 4 ponts roulants avec racleurs de fond et de surface ;
 - 3 dispositifs d'extraction des boues primaires ;
 - 1 fosse de pompage des boues primaires ;
 - 1 installation de tamisage des boues primaires.
- Aération

- Nombre de lignes : 2 ;
 - Débit de pointe d'une ligne : 315 m³/h ;
 - Volume d'un bassin : 630 m³ ;
 - Largeur l = 10.00 m ;
 - Longueur L= 16.00 m ;
 - Hauteur d'eau H = 4.00 m ;
 - Quantité d'oxygène à fournir 4 822 g/j soit 1 206 g/j pour chaque ouvrage.
- Clarification (décantation secondaire)
- Nombre de ligne : 2 ;
 - Débit de pointe d'une ligne : 315 m³/h ;
 - Volume utile : 315 m³ ;
 - Hauteur utile : 4.00 m ;
 - Diamètre : 10.00 m.
- Épaississement
- Nombre de lignes : 2 ;
 - Débit des boues à traiter : 2 x 210 = 420 m³/j ;
 - Temps de séjour : 3 jours ;
 - Volume d'un épaisseur : 210 m³ ;
 - Hauteur moyenne de l'épaisseur : 4.00 m ;
 - Diamètre : 8 m.
- Séchage de boues
- 15 lits de séchage ;
 - Surface d'un lit : 200 m² pour 50 cm d'épaisseur max de boues.
- Des ouvrages d'assainissement individuels :**
- ◆ 14 200 toilettes à chasse manuelle (TCM) ;
 - ◆ 9 500 fosses septiques suivies de puisards ;
 - ◆ 23 700 bacs à laver.
- Seize (16) latrines publiques avec pour chacune :**
- ◆ Une (01) cabine avec deux box munis d'un lavabo ;
 - ◆ Une (01) fosse raccordée à un puisard.
- 2 camions de vidange de capacité 10 m³ pour la mairie.**
- Une station de traitement des boues de vidange de capacité 250 m³/j avec :**
- ◆ Des lits de séchage (séparation liquide/solide) :

- ✓ 90 lits de séchage plantés de 8 m x 8 m y compris réception et prétraitement (dégrillage) ;
- ✓ Des conduites de transfert du percolât ;
- ◆ Deux bassins anaérobies de volume utile 500 m³ chacun ;
- ◆ Un hangar de 150 m².

2.3. PHASAGE DES TRAVAUX

Les actions identifiées dans le cadre du schéma directeur d'assainissement ne peuvent pas être réalisées sur une seule phase de travaux. Ainsi, sur la base de la consistance des travaux indiquée plus haut, il est prévu quatre (04) phases de réalisation. Chaque phase est prévue pour être exécutée sur une durée de 4 ans et peut être réalisées en plusieurs sous-projets indépendants. Pour les besoins de l'analyse économique et financière, il sera prévu un démarrage en 2021, l'année 2020 étant réservée à la finalisation des études et la recherche de financement pour la première phase.

Sur cette base, le tableau suivant donne le phasage proposé.

Tableau 1 : Phasage prévu

Phases	Description des actions prévues	Ouvrages et équipements à réaliser
Phase 1	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Actions prioritaires ◆ Équiper les ménages actuellement sans latrines d'ouvrages d'assainissement améliorés. La plupart de ces ménages sont sans latrines ; ◆ Équiper la mairie d'un camion de vidange ; ◆ Réalisation de 16 latrines publiques ; ◆ Réaliser une tranche de la station de traitement des boues de vidange ; ◆ Mise en place et équipement de la structure de gestion. Les équipements seront en cohérence avec les infrastructures à mettre en place pour la phase prioritaire. ➢ Actions non prioritaires ◆ Réaliser une tranche du réseau de collecte dans la partie centrale de la ville dans le bassin versant Sud ; ◆ Réaliser les branchements aux ménages dans la zone concernée ; ◆ Réaliser une filière sur deux de la station de traitement des eaux usées au Sud. 	<ul style="list-style-type: none"> Actions prioritaires ◆ 2 500 toilettes à chasse manuelle (TCM) ; ◆ 1 700 fosses + puisards ; ◆ 4 200 bacs à laver ; ◆ 16 latrines publiques ; ◆ 1 camion de vidange de capacité 10 m³ ; ◆ Réaliser une tranche de la STBV : 2 filières (20 lits) avec un des deux bassins anaérobies prévus. Actions non prioritaires ◆ 23 919 ml PVC DN 250 mm ; ◆ 198 ml PVC DN 315 mm ; ◆ 1 802 ml béton centrifugé armé DN 500 mm ; ◆ 266 ml béton centrifugé armé DN 600 mm ; ◆ 01 station de pompage : SP1 ◆ 10 000 branchements au réseau ; ◆ 01 filière de la STEP du Sud : <ul style="list-style-type: none"> ○ Les ouvrages annexes ○ L'émissaire de rejet
Phase 2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Extension du réseau dans le bassin versant Sud avec des branchements aux ménages dans la zone concernée ; ◆ Développement d'un programme d'assainissement autonome pour les quartiers périphériques ; ◆ Réalisation de la deuxième et dernière filière de la station de traitement des eaux usées du Sud ; ◆ Réalisation de deux nouvelles filières de la station de traitement des boues de vidange. 	<ul style="list-style-type: none"> Assainissement autonome ◆ 3 800 toilettes à chasse manuelle (TCM) ; ◆ 2 500 fosses + puisards ; ◆ 6 300 bacs à laver ; ◆ Réaliser une tranche de la STBV : 2 filières (20 lits). Assainissement collectif ◆ 51 983 ml PVC DN 250 mm ; ◆ 742 ml PVC DN 315 mm ; ◆ 13 ml PVC DN 400 mm ; ◆ 01 station de pompage : SP2 ◆ 15 000 branchements au réseau ; ◆ 01 filière de la STEP du Sud.

Phases	Description des actions prévues	Ouvrages et équipements à réaliser
Phase 3	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Réaliser une tranche du réseau de collecte dans la partie centrale de la ville dans le bassin versant Nord ; ◆ Développement d'un programme d'assainissement autonome pour les quartiers périphériques ; ◆ Acquisition du deuxième camion de vidange ; ◆ Réalisation d'une filière de la station de traitement des eaux usées du Nord ; ◆ Réalisation de deux filières de la station de traitement des boues de vidange. 	<p>Assainissement autonome</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 3 900 toilettes à chasse manuelle (TCM) ; ◆ 2 500 fosses + puisards ; ◆ 6 400 bacs à laver ; ◆ 1 camion de vidange de capacité 10 m³ ; ◆ Réaliser une tranche de la STBV : 2 filières (20 lits). <p>Assainissement collectif</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 32 316 ml PVC DN 250 mm ; ◆ 136 ml PVC DN 315 mm ; ◆ 1 772 ml PVC DN 400 mm ; ◆ 790 ml béton centrifugé armé DN 500 mm ; ◆ 02 stations de pompage : SP3 et SP4 ; ◆ 15 000 branchements au réseau ; ◆ 01 filière de la STEP du Nord.
Phase 4	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Extension du réseau dans le bassin versant Nord avec des branchements aux ménages dans la zone concernée ; ◆ Développement d'un programme d'assainissement autonome pour les quartiers périphériques ; ◆ Réalisation de la deuxième filière de la station de traitement des eaux usées du Nord ; ◆ Réalisation des trois dernières filières de la station de traitement des boues de vidange de vidange. 	<p>Assainissement autonome</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 4 000 toilettes à chasse manuelle (TCM) ; ◆ 2 800 fosses + puisards ; ◆ 6 800 bacs à laver ; ◆ Compléter la STBV : 3 filières (30 lits) avec le deuxième bassin anaérobie prévu. <p>Assainissement collectif</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 44 618 ml PVC DN 250 mm ; ◆ 111 ml PVC DN 315 mm ; ◆ 592 ml PVC DN 400 mm ; ◆ 133 ml PVC DN 500 mm ; ◆ 01 station de pompage : SP5 ; ◆ 18 500 branchements au réseau ; ◆ 01 filière de la STEP du Nord.

2.4. DESCRIPTION DES ACTIONS PRIORITAIRES

Les actions prioritaires ont été définies sur la base des directives du ministère en charge de l'assainissement. Les hypothèses posées sont les suivantes :

- ◆ Nécessité de mettre en place des structures communales solides avant la réalisation des infrastructures d'assainissement collectif ;
- ◆ Équiper les ménages n'ayant pas accès à l'assainissement d'ouvrages améliorés ;
- ◆ Équiper les mairies de camions de vidange afin que la vidange manuelle soit progressivement bannie ;
- ◆ Construire une partie de la station de traitement des boues de vidange.

Les actions prioritaires se déclinent ainsi comme suit :

- ◆ Doter les zones périphériques de latrines améliorées. Conformément aux principes qui ont sous tendu le schéma directeur, il est prévu la réalisation d'ouvrages d'assainissement adaptés pour les zones périphériques ;
- ◆ Doter la ville d'une station de traitement des boues de vidange. À cet effet, la première filière de la station de traitement de boues de vidange sera réalisée. À cette occasion la clôture du site devant accueillir la station de traitement des boues de vidange sera réalisée de même que la piste d'accès. Pour le traitement de la fraction liquide issue des lits de séchage, un

bassin anaérobie sera construit.

Latines familiales

Pour prendre en charge les ménages situés dans les zones couvertes en assainissement autonome dans les prévisions du SDAU, il est prévu dans les actions prioritaires un programme de réalisation d'ouvrages d'assainissement familial. Les ouvrages d'assainissement autonome suivant sont prévus :

- ◆ 2 500 TCM dans les zones périphériques où la plupart des ménages sont sans ouvrages d'assainissement ;
- ◆ 1 700 fosses septiques suivies de puisards dans les zones situées entre le centre-ville et la périphérie. Les fosses septiques sont à réaliser dans les ménages ayant des cabines de douche correctes et ayant les moyens de payer les opérateurs de vidange ;
- ◆ 4 200 bacs à laver à installer dans les deux zones définies plus haut. Il sera connecté à la fosse septique ou au regard de dispatching de la TCM selon le cas.

Latines publiques

À côté de ces ouvrages d'assainissement individuel, il est prévu la construction de 16 latrines publiques au niveau des équipements suivants :

- ◆ La gare routière d'Ankazondrano Sud ;
- ◆ Le marché d'Anjoma ;
- ◆ Le marché de Talata ;
- ◆ Le marché de Tambohobe ;
- ◆ Le marché d'Ankidona ;
- ◆ Le marché d'Idanda ;
- ◆ Le marché d'Antanifotsy ;
- ◆ Le marché de bétails.

Chaque toilette publique comprendra une cabine avec des boxes avec leurs équipements intérieurs, des fosses septiques et des puisards. Pour chaque équipement, deux toilettes seront prévues. Une pour homme et une pour femme.

Station de traitement des boues de vidange

La ville de Fianarantsoa ne dispose pas d'une station de traitement de boues de vidange (STBV). La construction d'une telle infrastructure est ainsi une action prioritaire. Vingt lits de séchage seront réalisés à cet effet ce qui correspond à deux filières sur neuf de la STBV. Les vingt filières seront construites avec un des deux bassins anaérobies prévus pour traiter la fraction liquide de la STBV. La construction de la première filière de la station de traitement des boues de vidange sera l'occasion pour réaliser le mur de clôture du site.

Équipement de vidange

Pour compléter la chaîne de l'assainissement autonome, avec la station de traitement de boues de vidange, il est prévu l'acquisition d'un camion de vidange de capacité 10 m³.

2.5. ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT

Les coûts des actions prévues pour le volet eaux usées et boues de vidange du SDAU de Fianarantsoa sont évalués sur la base de prix unitaires issus de marchés de travaux récents et d'études similaires réalisées dans le cadre de projets également récents et des quantitatifs indiqués plus haut. Les mesures d'accompagnement, divers et imprévus estimés à 25% des travaux physiques se répartissent comme suit :

- ◆ études et contrôle des travaux : 7.50% ;
- ◆ animation, sensibilisation et IEC : 2.50% ;
- ◆ divers et imprévus : 15%.

Le tableau suivant donne un récapitulatif de l'estimation des coûts d'investissement. Le détail est annexé. Les prix sont exprimés en Ar et USD hors taxes.

Tableau 2 : Coûts d'investissement

Désignation	Prix Total (Ar)	Prix total (USD ²)
Composante 1 : Réseau gravitaire de collecte des eaux usées	97 263 644 000	30 394 889
Composante 2 : Stations de pompage	4 486 942 600	1 402 170
Composante 3 : Assainissement autonome	72 540 600 000	22 668 938
Composante 4 : Station de traitement des boues de vidange	7 676 900 000	2 399 031
Total Composante 5 : Station de traitement des eaux usées	10 318 900 000	3 224 656
Total travaux physiques	192 286 986 600	60 089 683
Divers et imprévus (25%)	48 071 746 650	15 022 421
Total général HTT	240 358 733 250	75 112 104

Le coût de la composante eaux usées et boues de vidange du SDAU est estimé à **240.36 milliards d'Ariary** soit **75.11 millions de dollars US**.

Conformément au phasage des actions, les investissements sont également phasés. La répartition des investissements par phase est présentée dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Coûts d'investissement par phase

² 1 USD = 3 200 Ar

Désignation	Montant (Ar)				Total (Ar)	Total (USD)
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4		
Composante 1 : Réseau gravitaire de collecte des eaux usées	16 599 402 240	26 716 907 120	24 065 778 080	29 881 556 560	97 263 644 000	30 394 889
Composante 2 : Stations de pompage	1 838 755 613	400 555 013	1 460 758 713	786 873 263	4 486 942 600	1 402 170
Composante 3 : Assainissement autonome	13 051 700 000	19 213 400 000	19 522 700 000	20 752 800 000	72 540 600 000	22 668 938
Composante 4 : Station de traitement des boues de vidange	1 926 900 000	1 600 000 000	1 600 000 000	2 550 000 000	7 676 900 000	2 399 031
Total Composante 5 : Station de traitement des eaux usées	2 837 150 000	2 427 300 000	2 627 150 000	2 427 300 000	10 318 900 000	3 224 656
Total travaux physiques	36 253 907 853	50 358 162 133	49 276 386 793	56 398 529 823	192 286 986 600	60 089 683
Divers et imprévus (25%)	9 063 476 963	12 589 540 533	12 319 096 698	14 099 632 456	48 071 746 650	15 022 421
Total (Ar)	45 317 384 816	62 947 702 666	61 595 483 491	70 498 162 278	240 358 733 250	75 112 104
Total (USD)	14 161 683	19 671 157	19 248 589	22 030 676		
Pourcentages (%)	19%	26%	26%	29%	100%	100%

La première phase nécessite un budget de **45.32 milliards d'Ariary (14.16 millions de dollars US)**, soit environ **19%** du montant global contre **26%** pour la phase 2, **26%** pour la phase 3 et **29%** pour la phase 4.

Le tableau suivant donne les coûts des actions prioritaires déterminées sur la phase 1.

Tableau 4 : Coûts d'investissement des actions prioritaires

Désignation	Montant total (Ar)	Montant total (USD)
Composante 1 : Réseau gravitaire de collecte des eaux usées	-	-
Composante 2 : Stations de pompage	-	-
Composante 3 : Assainissement autonome	13 051 700 000	4 078 656
Composante 4 : Station de traitement des boues de vidange	1 926 900 000	602 156
Total Composante 5 : Station de traitement des eaux usées	-	-
Total travaux physiques	14 978 600 000	4 680 813
Divers et imprévus (25%)	3 744 650 000	1 170 203
Total	18 723 250 000	5 851 016

Les coûts d'investissement des actions prioritaires sont estimés à **18.72 milliards Ar** soit **5.85 millions USD**. Ils représentent **41%** de la première phase et **8%** du coût total du SDAU de la ville de Fianarantsoa.

III. SYNTHÈSE DU VOLUME 2 : EAUX PLUVIALES

3.1. RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX DE L'INFRASTRUCTURE D'EAU PLUVIALE EXISTANTE

Construit depuis les années soixante, l'infrastructure d'eau pluviale existante de la ville de Fianarantsoa est composée de(s) :

- ◆ réseau enterré composé des buses ;
- ◆ Canaux principaux : Canal d'Antarandolo, canal d'Ivory et canal de Terre.
- ◆ réseau de drainage longitudinal constitué des fossés, des canaux et des caniveaux ;
- ◆ ouvrages de rétablissement constitués des buses et des dalots ;
- ◆ Ouvrages hydrauliques constitués des buses et des dalots
- ◆ grands ouvrages hydrauliques constitués d'un pont ;
- ◆ avaloires ;
- ◆ et regards à grille.

☐ Réseau enterré

Construit depuis les années soixante, le réseau enterré de la ville de Fianarantsoa est composé des buses en béton des différents diamètres et d'un dalot. Il assure le drainage en partie des quartiers suivants : Ambatolahikisoa, Ambalapaiso, Ambatomena, Tambohobe, Antarandolo.

La longueur totale de ce réseau est d'environ 5 420 ml dont 93% sont en mauvais état:

☐ Canaux principaux

➤ Canal d'Antarandolo

Composé des tronçons en terre et des tronçons bétonnés, le canal d'Antarandolo reçoit les eaux drainées par les canaux ; canal d'Ivory et le Canal de Terre et assure le drainage de la partie centrale de la ville. Il traverse plusieurs rizières avant de finir dans la rivière la rivière Tsiandanitra et doté des trois (03) ouvrages des franchissements qui sont des dalots des dimensions respectives : (4.00x4.00), (4.00x4.00) et (5.00x2.50).

La longueur totale du canal fait 3 204 ml dont 67 % est en terre.

➤ Canal Ivory

Composé des tronçons en terre, des tronçons bétonnés et des tronçons maçonnés, le canal d'Ivory débute au niveau d'une rizière située dans le quartier d'Ambodiharana et se finit au niveau du canal d'Antarandolo.

Il assure le drainage de la partie centrale et l'Ouest de la ville et fait une longueur totale d'environ 2 490 ml dont 90 % est en terre. Il est doté de quatre (04) ouvrages de franchissement qui sont des dalots des dimensions respectives : 2x (2.50x3.00), (4.00x400), (4.00x4.00) et (5.50x2.50).

À certains endroits, le canal se rétrécit et se juxtapose aux constructions.

Composé des tronçons en terre et des tronçons bétonnés, le canal de Terre débute au niveau

d'une rizière située dans le quartier de Sahalava et se finit au niveau du canal d'Antarandolo.

Il assure le drainage de la partie Nord de la ville et fait une longueur totale d'environ 686 ml dont 51% est en terre. À certains endroits, le canal se rétrécit et passe au-dessous des constructions.

Réseau de drainage à ciel ouvert et /ou couvert

Le réseau de drainage longitudinal à ciel ouvert et/ou couvert de la ville est composé de :

- ◆ 1 220 ml des canaux rectangulaires bétonnés ;
- ◆ 4 320 ml des canaux rectangulaires maçonnés ;
- ◆ 1 031 ml des fossés rectangulaires en terre ;
- ◆ 260 ml des fossés trapézoïdaux maçonnés ;
- ◆ 1 416 ml des fossés trapézoïdaux en terre.

Donc la longueur totale du réseau de drainage linéaire est d'environ 8 248 ml dont 58% sont en mauvais état.

Ouvrages de rétablissement

Les ouvrages de rétablissement sont composés de dalots en maçonnerie de moellons ou en béton et de buses bétonnées. Ils sont au nombre de vingt (20) dont 70% sont en bon état.

Ouvrages hydrauliques

Les ouvrages hydrauliques sont composés de dalots en maçonnerie de moellons ou en béton. Ils sont au nombre de neuf (09) dont 22% sont en mauvais état.

Grands ouvrages hydrauliques

Il existe un (01) seul grand ouvrage hydraulique dans la ville de Fianarantsoa et qui correspond à un pont à poutre. Il est en mauvais état.

3.2. RÉCAPITULATIF DES PROPOSITIONS DU SDAU

Aménagement du bassin de rétention existant

- ◆ fouilles y compris évacuation sur site adéquat agréé par le Maître d'ouvrage : Il s'agit de l'exécution de terrassements en terrain de toutes natures avec mise en forme des talus y compris compactage jusqu'à atteindre une profondeur totale de 2.50 m. Au préalable, le bassin existant sera nettoyé et vidé ;
- ◆ construction des bèches en béton ;
- ◆ revêtement des talus en perrés maçonnés : Pour protéger les talus contre l'érosion, des perrés maçonnés seront mis en place ;
- ◆ rampe d'accès : le bassin sera muni d'une rampe d'accès formée d'une couche de base et d'une couche de roulement ;
- ◆ Cunette en béton : une cunette centrale de (0.5x0.5) sera exécutée en vue d'acheminer les eaux stockées vers l'ouvrage de sortie ;
- ◆ espace libre : un espace libre d'une largeur de 3 m, sera prévu à la circonférence du bassin

qui servira pour les travaux d'entretien du bassin ;

- ◆ clôture : elle est composée de deux parties : une partie en maçonnerie y compris béton pour semelles, longrines et poteaux ainsi que le soubassement et une autre formée d'un grillage simple torsion en inox inaltérable plastifié à maille 50 mm en standard ;
- ◆ ouvrages de fuite : un ouvrage de sortie pour évacuer l'excédent des eaux de pluie stockées ;
- ◆ portails d'accès : deux portails d'une largeur de 3.20 m seront prévus pour assurer l'entrée et la sortie du bassin ;
- ◆ panneau de sensibilisation : Installer un ou des panneaux d'information et sensibiliser la population avoisinante.

Le bassin de rétention proposé est un plan d'eau permanent dans lequel sont déversées les eaux des pluies et des ruissellements collectés au cours de l'épisode pluvieux.

Réseau enterré

Faisant une longueur totale de 5 008 ml, le réseau enterré de la ville de Fianarantsoa couvre essentiellement le centre-ville. Il sera composé d' :

- ◆ un réseau primaire qui sera constitué des dalots en béton ;
- ◆ un réseau secondaire qui sera constitué des dalots en béton ;
- ◆ un réseau de branchement qui sera composé des conduites en béton et de DN300 mm ;
- ◆ des regards à grille qui intercepteront les eaux pluviales de chaussées bitumées.

Ce réseau enterré sera composé de :

- ◆ 696 ml des dalots des dimensions (1.00x1.00) ;
- ◆ 907 ml des dalots des dimensions (1.50x1.00) ;
- ◆ 1 135 ml des dalots des dimensions (2.00x1.20) ;
- ◆ 1 010 ml des dalots des dimensions (2.00x1.0) ;
- ◆ 597 ml des dalots des dimensions 2x (2.00x1.20) ;
- ◆ 330 ml des dalots des dimensions 2x (2.00x1.00) ;
- ◆ 333 ml des dalots des dimensions 3x (2.00x1.20).

Canaux primaires

➤ Canal d'Antarandolo

Faisant une longueur totale de 3 123 ml, le canal d'Antarandolo sera réhabilité en :

- ◆ 987 ml des canaux rectangulaires bétonnés des dimensions (5.00x4.00) ;
- ◆ 2 136 ml des canaux rectangulaires bétonnés des dimensions (7.00x2.50).

Mené d'une pente de 1.0%, le canal d'Antarandolo est appelé à évacuer un débit de crue (T= 25 ans) de 116.16 (m³/s) et qui sera acheminé vers la rivière de Tsiandanitra qui constitue l'exutoire naturel de ce canal.

Le long de son parcours, le canal traverse des rizières qu'il faudrait absolument préserver.

➤ Canal d'Ivory

Faisant une longueur totale de 3 248 ml, le canal d'Ivory sera réhabilité en :

- ◆ 914 ml des canaux rectangulaires bétonnés des dimensions (3.00x1.50) ;
- ◆ 433 ml des canaux rectangulaires bétonnés des dimensions (3.00x2.00) ;
- ◆ 847 ml des canaux rectangulaires bétonnés des dimensions (3.50x2.50) ;
- ◆ 1 054 ml des canaux rectangulaires bétonnés des dimensions (4.00x2.50).

Mené d'une pente de 1.00%, le canal d'Ivory est appelé à évacuer un débit de crue (T= 25 ans) de 55.71 (m³/s) et qui sera acheminé vers le canal d'Antarandolo qui constitue l'exutoire naturel dudit canal.

➤ Canal de terre

Faisant une longueur totale d'environ 464 ml, le canal de Terre sera réhabilité en :

- ◆ 330 ml des canaux rectangulaires bétonnés et des dimensions (3.00x1.50) ;
- ◆ 134 ml des dalots en béton et des dimensions (2.50x1.50).

Mené d'une pente moyenne de 1.00 %, le canal de Terre est appelé à évacuer un débit de crue (T= 25 ans) de 20.43 (m³/s) et qui sera acheminé vers le canal d'Antarandolo qui constitue l'exutoire naturel dudit canal.

☐ Réseau de drainage longitudinal

Faisant une longueur totale de 7 610 ml, le réseau de drainage longitudinal de la ville sera réhabilité en :

- ◆ 3 668 ml des canaux rectangulaires bétonnés, soit 48.20% de la longueur totale du réseau ;
- ◆ 3 942 ml des canaux rectangulaires maçonnés, soit 51.80% de la longueur totale du réseau.

☐ Ouvrages de rétablissement

Au nombre de seize (16) ouvrages, les ouvrages de rétablissements seront réhabilités en :

- ◆ 126 ml des dalots des dimensions (0.80x0.80) ;
- ◆ 33 ml des dalots des dimensions (1.50x1.00) ;
- ◆ 7 ml des dalots des dimensions (1.00x1.00).

☐ Ouvrages hydrauliques

Au nombre de cinq (05), les ouvrages hydrauliques seront réhabilités en :

- ◆ 15 ml des dalots en béton et des dimensions (3.00x2.00) ;
- ◆ 22 ml des dalots en béton et des dimensions 2x (4.00x3.50) ;
- ◆ 7 ml des dalots en béton et des dimensions 2x (4.00x4.00)

La longueur totale de ces ouvrages est d'environ 44 ml.

3.3. PHASAGE DES TRAVAUX

☐ Période 2021-2025 : Tranche prioritaire

La période 2021-2025 constitue la tranche prioritaire et / ou la tranche d'urgence qui correspond à l'ensemble des actions visant la réhabilitation de l'infrastructure en mauvais état qui présente un risque sur les citoyens.

Par conséquent, les actions de réhabilitations prioritaires sont :

- ◆ action n°1 : Exécution du bassin de rétention projeté ;
- ◆ action n°2 : Réhabilitation du canal primaire : Canal d'Antarandolo.

La consistance des travaux prévus durant la période 2021-2025 sont fournis dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Consistance des travaux durant la période 2021-2025

Composantes	Consistance
Bassin de rétention	Terrassement du bassin
	Perré maçonné
	Clôture
	Ouvrage de fuite
	Portail
	Installation des panneaux de sensibilisation
Canaux primaires : Canal d'Antarandolo	987 ml des canaux rectangulaires bétonnés (5.00x4.00)
	2 136 ml des canaux rectangulaires bétonnés (7.00x2.50)
	25 ml des dalots des dimensions 3x [3.5x3]

☐ Période 2025-2030 : Tranche 2

La consistance des travaux prévus durant la période 2025-2030 sont fournis dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Consistance des travaux durant la période 2025-2030

Composantes	Consistance
Canaux primaires : Canal d'Ivory	914 ml des canaux rectangulaires bétonnés (3.00x1.50)
	433 ml des canaux rectangulaires bétonnés (3.00x2.00)
	847 ml des canaux rectangulaires bétonnés (3.50x2.50)
	1 054 ml des canaux rectangulaires bétonnés (4.00x2.50)
	2 334 ml : garde-corps grillagé de H = 1.50 m
	3 ml : ouvrage d'entonnement (4.00x1.50)
Canaux primaires : Canal de Terre	330 ml des canaux rectangulaires bétonnés (3.00x1.50)
	134 ml des dalots des dimensions (2.50x1.50)
	01 Bassin de rétention n°1
	01 Bassin de rétention n°2
	3 ml : ouvrage d'entonnement (4.00x1.50)
Ouvrages hydrauliques	15 ml des dalots en béton (3.00x2.00)

Composantes	Consistance
	22 ml des dalots en béton 2x (4.00x3.50)
	7 ml des dalots en béton 2x (4.00x4.00)
Grand ouvrage hydraulique	10 ml des dalots 6x (4.00x4.00)

❑ Période 2030-2035 : Tranche 3

La consistance des travaux prévus durant la période 2030-2035 sont fournis dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Consistance des travaux durant la période 2030-2035

Composantes	Consistance
Réseau enterré	696 ml des dalots en béton et des dimensions (1.00x1.00)
	907 ml des dalots en béton et des dimensions (1.50x1.00)
	1 010 ml des dalots en béton et des dimensions (2.00x1.00)
	1 135 ml des dalots en béton et des dimensions (2.00x1.20)
	330 ml des dalots en béton et des dimensions 2x (2.00x1.00)
	597 ml des dalots en béton et des dimensions 2x (2.00x1.20)
	333 ml des dalots en béton et des dimensions 3x (2.00x1.20)

❑ Période 2035-2040 : Tranche 4

La consistance des travaux projetés durant la période 2035-2040 sont inscrits dans le tableau ci-après.

Tableau 8 : Consistance des travaux durant la période 2035-2040

Composantes	Consistance
Réseau de drainage longitudinal	719 ml des canaux rectangulaires bétonnés (0.60x0.60)
	408 ml des canaux rectangulaires bétonnés (0.70x0.70)
	392 ml des canaux rectangulaires bétonnés (0.80x0.80)
	1 172 ml des canaux rectangulaires bétonnés (1.50x1.20)
	977 ml des canaux rectangulaires bétonnés (1.00x1.00)
	109 ml des canaux rectangulaires maçonnés (0.60x0.60)
	730 ml des canaux rectangulaires maçonnés (0.70x0.70)
	468 ml des canaux rectangulaires maçonnés (0.80x0.80)
	1668 ml des canaux rectangulaires maçonnés (1.50x1.20)
	967 ml des canaux rectangulaires maçonnés (1.00x1.00)
Ouvrages de rétablissements	126 ml des dalots en béton (0.80 x 0.80)
	33 ml des dalots en béton (1.50 x 1.00)
	7 ml des dalots en béton (1.00 x 1.00)

3.4. COÛTS D'INVESTISSEMENT

Le tableau ci-après récapitule le coût global d'investissement de réhabilitation de toute l'infrastructure d'eau pluviale existante de la ville de Fianarantsoa.

Tableau 9 : Récapitulatif du coût global de réhabilitation du réseau de drainage existant de la ville de Fianarantsoa

Composantes	Désignation	Coût d'investissement (Ariary)	Coût d'investissement (USD)
Composante n°1	Bassin de rétention d'Antarandolo	794 258 492.00	248 205.78
Composante n°2	Réseau enterré	14 711 913 994.23	4 597 473.12
Composante n°3	Canaux primaires	26 107 907 476.00	8 158 721.09
Composante n°4	Réseau de drainage longitudinal	5 177 333 000.12	1 617 916.56
Composante n°5	Ouvrages de rétablissements	259 531 040.75	81 103.45
Composante n°6	Ouvrages hydrauliques	487 536 718.88	152 355.22
Composante n°7	Grand ouvrage hydraulique	542 324 345.00	169 476.36
Coût d'investissement global (HT)		48 080 805 066.97	15 025 251.58

Il ressort de ce tableau que le coût d'investissement global de réhabilitation de l'infrastructure d'eau pluviale de la Fianarantsoa est estimé à **48 080 805 066,97 Ariary HT, soit 15 025 251,58\$ USD HT.**

Le tableau suivant récapitule le plan d'investissement proposé pour les travaux de réhabilitation de l'infrastructure d'eau pluviale de la ville de Fianarantsoa.

Tableau 10 : Récapitulatif du plan d'investissement proposé

N°	Période	Composantes	Coût d'investissement (Ariary)	Coût d'investissement (USD)
1	2021-2025	Bassin de rétention	15 083 633 013.94	4 713 635.32
		Canaux primaires : Canal d'Antarandolo		
2	2025-2030	Canaux primaires : Canal d'Ivory	12 848 394 017.94	4 015 123.13
		Canaux primaires : Canal de Terre		
		Ouvrages hydrauliques		
		Grand ouvrage hydraulique		
3	2030-2035	Canaux primaires	14 711 913 994.23	4 597 473.12
		Réseau enterré		
		Réseau de drainage longitudinal		
		Ouvrages de rétablissements		
4	2035-2040	Réseau de drainage longitudinal	5 436 864 040.87	1 699 020.01
		Ouvrages de rétablissements		

La figure ci-après illustre la répartition de coût d'investissement par tranche.

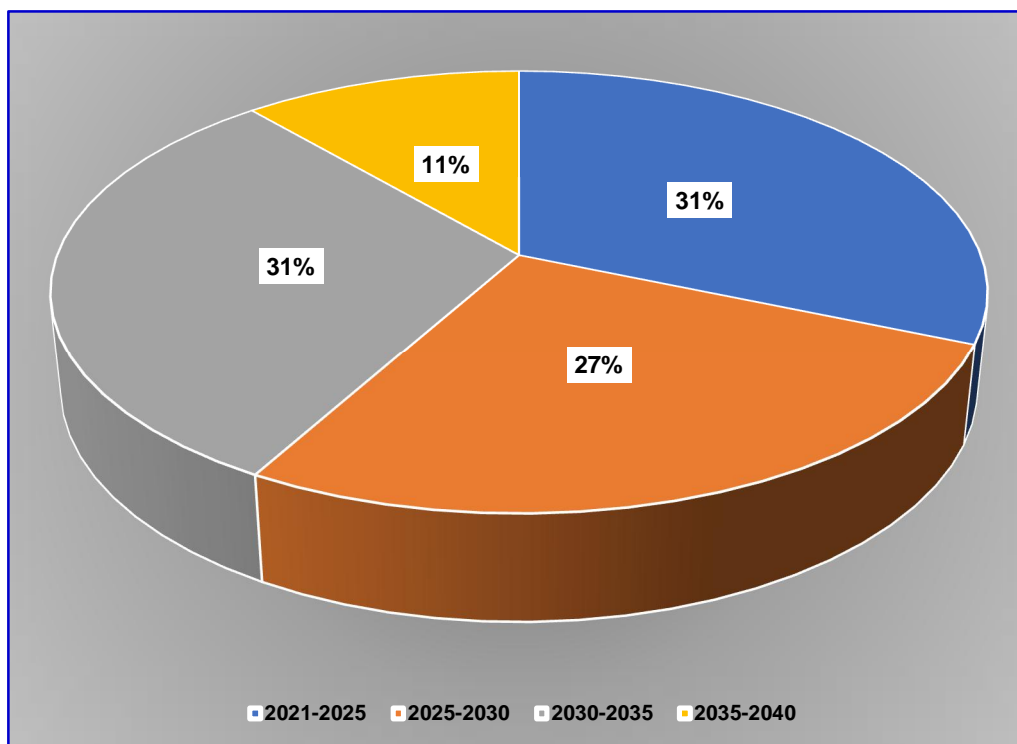


Figure 2 : Répartition du plan d'investissement proposé par tranche

IV. SYNTHÈSE DU VOLUME 3 : DÉCHETS SOLIDES

4.1. RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX DE LA GESTION DES DÉCHETS SOLIDES

La ville dispose, depuis 2014, d'un système de collecte et de traitement des ordures ménagères dans le cadre du Projet d'Appui à la Gestion des Déchets Ménagers (PAGDM) co-financé par l'Union Européenne et Ingénieurs Sans Frontières. Il est structuré comme suit :

- ◆ pré-collecte : assurée par les « Mpanadio » rémunérés par le PAGDM, en plus des agents de la commune qui couvrent essentiellement les rues et leurs abords ;
- ◆ collecte : assurée par un opérateur (Relais Madagascar), avec une contribution de la commune à hauteur de 7 Ar/kg, pour une moyenne de 84 tonnes/jour ;
- ◆ mise en décharge sur un site d'environ 10 ha (apport de la commune). Ces données appellent les premiers commentaires ci-après :

Le coût actuel du service pour la commune, qui correspond au final à un total d'un peu plus de 200 millions Ar, est hors de portée de celle-ci (elle accumule déjà des arriérés de l'ordre de 24 millions d'Ar). D'une manière générale, le système ne semble pas assis sur des bases durables. Le PAGDM, prévu pour être arrêté en décembre 2015, a été prorogé, et aucune solution n'est toujours pas pour l'instant envisagée pour la suite. La Redevance pour les Ordures Ménagères est certes déjà validée par le conseil communal (à inclure dans IFPB), mais cela ne suffira probablement pas. Il ne s'agit pas d'une situation propre à la seule ville de Fianarantsoa, mais aucune ville d'Afrique Subsaharienne et de Madagascar ne dispose aujourd'hui de suffisamment de ressources pour financer la collecte des déchets. Le diagnostic a montré que la ville dispose d'un système de collecte fortement appuyé par des financements extérieurs, qui permet d'assurer le service. En particulier, une décharge existe et est opérationnelle. Toutefois, le système ne semble pas assis sur des bases durables, la commune n'étant pas en mesure d'honorer sa contribution actuelle et les financements extérieurs devant être arrêtés en juin 2016 au plus tard.

On note un état d'insalubrité de la Commune urbaine de Fianarantsoa avec des dépôts sauvages et récurrents, une insuffisance de balayage des rues et espaces publics secondaires, une collecte partielle des déchets solides.

Par contre, un aperçu salubre des quartiers du centre -ville et des routes est constaté malgré un taux de collecte des déchets solides ménagers relativement faible.

Cette situation relève des insuffisances du dispositif parcellaire et mixte, comme mode de gestion communale des déchets solides, sur le périmètre de la Commune urbaine de Fianarantsoa.

En effet, le système est hybride avec une cohabitation entre une régie municipale pour le balayage et l'enlèvement des produits de balayage et une gestion déléguée pour la collecte et le transport et la gestion du CSTD.

L'intervention de la régie municipale se limite à l'enlèvement journalier des produits de balayage. En effet, son parc se réduit avec des manœuvres. En plus de leur situation précaire, ces derniers ne disposent pas d'Équipements de protection individuelle (EPI).

Il y a lieu de constater une faiblesse de la pré-collecte au niveau des quartiers non servis par le dispositif privé.

La valorisation des déchets est réelle et la décharge est bien gérée.

Il y a lieu de mettre en exergue l'absence de mesures d'appuis institutionnels visant à renforcer les capacités des parties prenantes afin de leur faire contribuer dans l'effort de salubrité et l'insuffisance des ressources financières.

Il ressort du diagnostic que le système de gestion des déchets solides dans la ville de Fianarantsoa, malgré les efforts fournis par les différentes parties prenantes, subit des manquements profonds par rapport aux objectifs du PAGDS. Dès lors, la maîtrise de la question du financement du secteur reste une problématique majeure et elle commence à entraîner une réelle diminution des acquis notamment sur les emplois et sur la performance de la collecte et de la valorisation.

Même si 100% des bacs sont utilisés, il y a encore des ménages qui ne jettent pas leurs déchets dans les bacs intermédiaires mais dans les canaux et les ruelles. La sensibilisation des ménages doit s'inscrire dans la durée. Les animateurs travaillent étroitement avec les Mpanadio et les Chefs Quartier pour renforcer la sensibilisation auprès des ménages et pour trouver des formes de communication plus innovantes.

Depuis 2008, ce sont près de 500 emplois créés. 80 % des effectifs sont en réinsertion sociale, issus de la rue, handicapés, aveugles ou incarcérées. Les 10 % restants des effectifs sont des salariés qualifiés, dédiés à l'encadrement et au suivi personnel de chacun.

L'enjeu est d'assurer une amélioration du système de gestion des déchets solides par une montée en puissance de la Commune et du Le Relais. Cette perspective nécessite une amélioration des finances municipales par le recouvrement des redevances d'ordures ménagères et le renforcement du dispositif institutionnel et organisationnel.

Cette évolution présente deux risques :

- ◆ Une double taxation pour les ménages qui paient la ROM sans bénéficier du service municipal et sont obligés de payer les pré-collecteurs ;
- ◆ Une rupture d'équité si la Commune assure une collecte régulière pour des quartiers sans y récupérer les ROM correspondantes et que les autres soient dans la nécessité de faire recours aux pré-collecteurs.

Ainsi, le nouveau mécanisme de financement doit garantir la généralisation et l'équité sans supprimer les sources de revenus des pré-collecteurs tout en renforçant les recettes issues de la valorisation.

Donc le système doit évoluer vers un zoning avec un package cohérent d'offres de services et de systèmes de redevances y afférentes. Toutefois, ceci nécessite une maîtrise du fichier fiscal où tous les redevables seront identifiés.

En résumé, le dispositif technique est déficient. L'insuffisance du matériel de collecte et leur vétusté, la précarité du personnel de nettoyage, la faiblesse du dispositif communautaire, les comportements peu civiques des populations, le transfert non effectif à partir des sites -relais, s'ajoutent des dysfonctionnements dans l'exploitation des infrastructures sans aucune forme de valorisation. Tous ces facteurs explicatifs, ajoutés aux flous institutionnels et au caractère aléatoire du financement, sont à l'origine de la faiblesse des taux de couverture et de collecte, de la prolifération des dépôts sauvages et de la multiplication de rues et plages insalubres.

4.2. CARACTÉRISATION DES DÉCHETS SOLIDES PRODUITS

Les déchets sont caractérisés par une nette prédominance des matières compostables (déchets organiques, verts...) avec un pourcentage de 87,62%, des déchets recyclables (papier, carton, plastiques, verres, fer...) pour 3,62% et des déchets ultimes pour 8,76%. Ces données sont obtenues de la campagne de caractérisation faite dans le cadre du PGDM.

En résumé, le tableau suivant présente les quantités de déchets recyclables, valorisables en compost et les déchets ultimes.

Tableau 11 : Projection du gisement par approche de valorisation (m³)

Année	Production totale	Déchets compostables	Déchets recyclables	Déchets ultimes
2020	78 125	68 453	2 828	6 844
2025	93 237	81 695	3 375	8 168
2030	111 273	97 497	4 028	9 747
2035	132 797	116 356	4 807	11 633
2040	158 484	138 864	5 737	13 883

4.3. DISPOSITIONS ORGANISATIONNELLES ET OPÉRATIONNELLES DE LA GESTION DES DÉCHETS SOLIDES

Schéma opérationnel proposé

Le schéma institutionnel et économique proposé prend en charge l'organisation de la chaîne de valeur des déchets solides. L'approche chaîne de valeur est préconisée pour une prise en charge simplifiée mais aussi pour faciliter une identification des acteurs potentiels responsables en tenant compte de leurs moyens. Il existe une forte interdépendance entre les différents maillons partant de la production à l'élimination des déchets ultimes. Dès lors, pour une prise en charge effective et structurée, chaque maillon revêt une importance capitale. On distingue :

- ◆ Une responsabilisation des ménages et des structures privées pour un conditionnement réglementaire des déchets aux lieux de production ;
- ◆ Un balayage professionnalisé organisé autour des grandes artères ;
- ◆ la collecte des déchets solides au niveau des dépôts de transit y compris des marchés et des hôtels et le transport vers le Centre de Traitement et de Valorisation des déchets (CTVD) existant et à étendre ;
- ◆ le nettoyage des quartiers autour d'activités citoyennes et communautaires à HIMO placées sous la responsabilité des Chefs de Fokontany;
- ◆ la pré-collecte articulée autour du schéma officiel de collecte avec un niveau d'organisation bâti à travers les GIE de pré-collecteurs présents dans l'espace de polarisation;
- ◆ le tri et la valorisation des déchets au niveau du CTVD ;
- ◆ L'enfouissement des déchets ultimes au niveau du casier par le gestionnaire du CTVD.

À noter qu'à l'issue de la mission relative aux études préliminaires (rapport précédent), la stratégie de gestion retenue consistait en la mise en place d'une régie communale autonome

dotée du statut d'Établissement public local à caractère industriel et commercial (EPIC) pour la collecte et le balayage et une gestion du Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets (CTVD) par un prestataire privé.

À ce titre, il serait recommandé de formaliser et redynamiser le CEMAF et de modifier son statut. Toutefois, il faudra créer un cadre de pilotage et de contrôle du dispositif.

La figure suivante illustre la stratégie retenue pour la commune de Fianarantsoa.

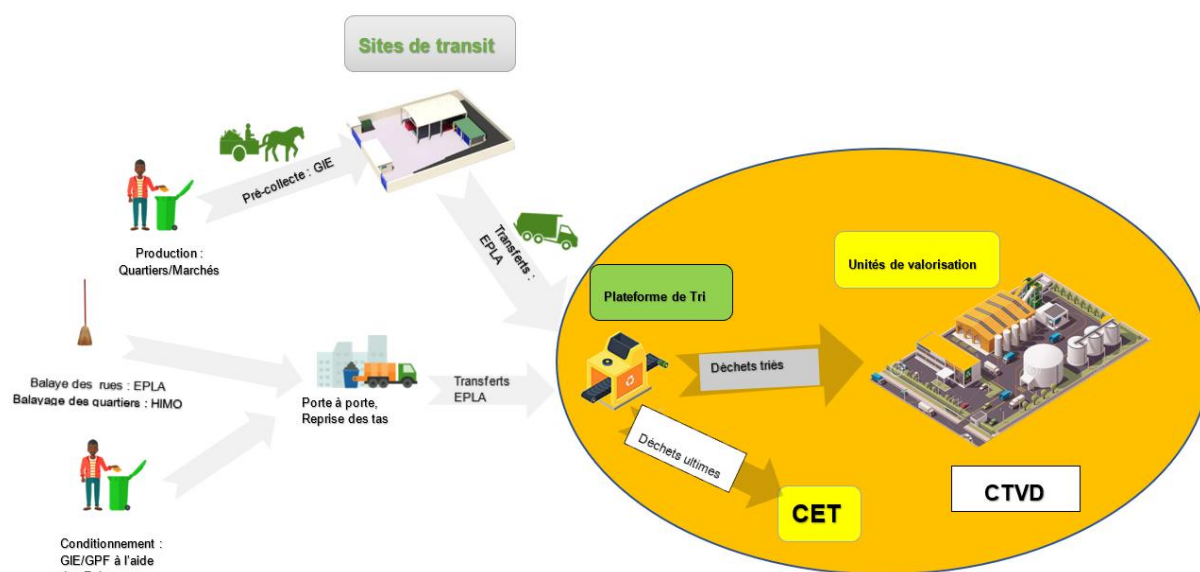


Figure 3 : Illustration schématique de la stratégie retenue pour Fianarantsoa

❑ Cadre institutionnel et organisationnel

Les modèles actuels ayant montré leurs limites, le SDAUM ambitionne d'introduire des innovations majeures dans la gestion des déchets de la Commune urbaine de Fianarantsoa.

La gestion en régie municipale reste le mode de gestion permettant aux collectivités locales de créer directement des emplois et par conséquent, le plus utilisé dans les communes. Cependant, même si ce mode de gestion a permis, parfois, de favoriser la proximité institution-usager, il n'en demeure pas moins qu'elle a mis en évidence de sérieuses limites.

Ainsi, il est attendu des modifications dans le mode de gestion des déchets solides municipaux par une externalisation globale à la société privée et la promotion progressive de délégation de services publics aux associations de quartier et au secteur privé avec l'appui des ONG et de la coopération décentralisée et internationale.

Un cadre institutionnel et organisationnel intégrant tous les maillons du dispositif de gestion des déchets solides et attribuant à chaque acteur un rôle qui s'inscrit en cohérence avec ses compétences traditionnelles et réglementaires doit être établi. Cette définition claire des rôles et responsabilités permettra une meilleure synergie des actions. Pour répondre au besoin de performance, la contractualisation des relations entre les acteurs (Commune urbaine/EPIC,

EPIC/GIE, GIE/Ménages, GIE/Autres Usagers, EPIC/Usagers etc...) sera un préalable. Elle permettra l'engagement formel, soutenu et contrôlé de la part de chaque acteur.

Cette innovation passera par la mise au point de nouvelles méthodes d'organisation et de fonctionnement (renforcement des structures techniques existantes, mise à disposition de manuels de procédures et de contrats de performance...).

Dans ce cadre, la structuration fonctionnelle proposée tourne autour de quatre (04) acteurs principaux :

La **Commune urbaine de Fianarantsoa**, donneur d'ordre, chargée de définir et coordonner la politique communale en matière de salubrité publique et de mobiliser, auprès de l'Etat, de la coopération décentralisée et des Partenaires techniques et financiers, les ressources nécessaires pour le développement du secteur des déchets solides. Aussi, assure-t-elle la maîtrise d'ouvrage du service publics et des projets de construction. À ce titre et au respect des dispositions réglementaires, elle signe une convention de délégation de services à l'EPIC et à la société privée qui agit au nom et pour le compte de l'institution municipale.

Aussi, elle assure le renforcement de capacités des différents acteurs, notamment les associations, et impulse leur responsabilisation progressive ;

L'**EPIC**, délégataire de toute la chaîne de gestion des déchets solides. Il est chargé de :

- ◆ Organiser une gestion opérationnelle de la collecte et du transport des déchets efficace et soutenable ;

- ◆ Renforcer le dispositif de balayage ;

- ◆ Mettre en place un système de concessions aux sociétés communautaires pour l'extension du service de pré-collecte et de nettoyage des quartiers et une supervision assurant un très haut niveau de service sur les zones couvertes par ses opérations.

La **Société privée**, délégataire du traitement et de la valorisation des déchets solides. Il est chargé :

- ◆ Dans le cadre de Partenariat-Public-Privé, d'exploiter le CTVD et de développer les unités de valorisation des déchets solides.

Les **sociétés communautaires** qui sont des micro-opérateurs chargés de la pré-collecte, de la mobilisation sociale, de la sensibilisation, des activités à Haute intensité de main d'œuvre et bénéficiaires de concessions auprès de l'EPIC.

La création des sociétés communautaires sera adossée à une stratégie de développement communautaire dont les objectifs sont :

- ◆ La création de conditions nécessaires favorisant la participation de la population au travers de son implication de façon crédible et efficace dans la gestion des déchets solides ;

- ◆ La contribution active à la création d'emplois décents et à la génération de richesses.

La mise en œuvre de la stratégie de développement communautaire s'articule autour des quatre (4) leviers suivants, déclinés en actions à réaliser :

- ◆ La création d'un cadre institutionnel et juridique approprié :

- Elaborer un cadre administratif et juridique (statut, règlement intérieur) et un cahier de charges pour les sociétés communautaires ;

- Soutenir la consolidation et la mise en place des sociétés communautaires par la création d'un cadre fonctionnel de dialogue social et de collaboration entre ces dernières, la CU, Les Chefs de Fokontany et l'EPIC ;
- Améliorer le système de recouvrement des redevances dues par les ménages aux micro-opérateurs.
- ◆ Le développement de chaînes de valeur :
 - Professionnaliser le secteur de la pré-collecte par un système de prestations de service entre les micro-opérateurs et l'EPIC : changement de statut social vers un emploi décent ;
 - Améliorer les équipements de travail des sociétés communautaires ;
 - Développer le tri et la valorisation des déchets solides.
- ◆ L'accès au financement :
 - Appuyer les sociétés communautaires par la mise en place d'un système de crédit performant ;
 - Mettre à profit les opportunités offertes par la coopération décentralisée pour permettre aux sociétés communautaires de trouver des moyens matériels et financiers supplémentaires qui leur sont nécessaires.
- ◆ Le renforcement de capacités, la communication, et la sensibilisation :
 - Concevoir et mettre en œuvre un plan d'actions portant sur l'Information, l'Éducation, la Communication et la Formation ;
 - Renforcer les capacités de gestion des sociétés communautaires par une formation appropriée et une mise à leur disposition de Kit de gestion.

Il est également prévu l'élaboration d'un Plan local de gestion des déchets opérationnalisé et adossé à une organisation efficace et efficiente.

Le Plan opérationnel de Gestion des Déchets (POGD) qui en résulte est une déclinaison locale du Schéma directeur d'assainissement urbain (SDAU), s'adaptant au contexte spécifique du territoire et permettant d'anticiper sur les évolutions. Il permettra de consolider l'ensemble des actions à mener sur la chaîne de valeur de la gestion des déchets, tant par les pouvoirs publics que par les acteurs non étatiques de même que le secteur privé, en vue d'assurer la réalisation de la salubrité dans la commune de Fianarantsoa.

Au-delà des actions, le POGD, de par sa vocation d'être un outil opérationnel de pilotage et d'exécution, définit les schémas d'organisation sur l'ensemble de la chaîne de valeur de la gestion des déchets. Aussi, détermine-t-il les besoins en ressources (matériels, logistiques, financières, humaines) et évaluent les investissements correspondants.

La plateforme de mise en œuvre du système de gestion des déchets solides sera construite autour des acteurs dont les responsabilités sont précisées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12 : Matrice des responsabilités des acteurs

Acteurs	Responsabilités
Commune urbaine	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Définit la politique locale, assure la coordination et élabore des outils de gestion des déchets solides ; ☞ Assure l'équilibre financier du système ;

Acteurs	Responsabilités
	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Promeut un code municipal d'hygiène ; ☞ Met à disposition une Brigade municipale d'hygiène ;
Comité technique local	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Encadre et évalue le Plan opérationnel de Gestion des Déchets (POGD) ☞ Propose des solutions à la Municipalité (aide à la décision); ☞ Définit les orientations du système de gestion des déchets solides ☞ Donne son avis sur les normes techniques des infrastructures et le choix de la logistique appropriée ☞ Impulse une synergie des acteurs ☞ Supervise l'intervention des différents acteurs
EPIC	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Assure le service de collecte, de transport des ordures ménagères et leur mise en décharge, ☞ Participe à la sensibilisation des populations
Société privée	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Assure la gestion et l'exploitation des infrastructures
Sociétés communautaires	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Promeut le conditionnement réglementaire et le tri à la source ☞ Assure la pré-collecte ☞ Participe activement à la sensibilisation des populations
Ménages	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Assurent le conditionnement réglementaire des déchets solides dans des contenants appropriés, ☞ Font le premier niveau de tri (bouteilles en plastique et en verre, le sable, les métaux, etc.) ☞ Participent financièrement à la gestion des ordures.
Établissements touristiques/ Entreprises/Industries	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Assurent le conditionnement réglementaire des déchets solides dans des contenants appropriés, ☞ Font le premier niveau de tri (bouteilles en plastique et en verre, le sable, les métaux, etc.) ☞ Participent financièrement à la gestion des déchets solides assimilés ☞ Assurent le traitement des déchets spécifiques.

4.4. RÉCAPITULATIF DES PROPOSITIONS DU DISPOSITIF DE GESTION DES DÉCHETS SOLIDES

Les propositions pour le système de gestion des déchets solides de la ville de Fianarantsoa renforcent l'approche filière et identifient des actions favorisant une évolution positive pour chaque maillon de la chaîne de gestion. Elles permettent une amélioration du service public et une création d'emplois.

Tableau 13 : Récapitulatif des propositions du SDAU³

N°	Maillon	Description des actions	Équipements prévus	Agents d'exécution	Structure responsable
1	Conditionnement	Mise à disposition de poubelles réglementaires aux ménages en perspective d'une collecte sélective	10 000 poubelles par année	100 agents	
2	Collecte et transport	Ils sont assurés suivant 6 circuits de collecte d'un linéaire	Entre 3 et 5 Benneuses pour la	40 à 50 agents	

³ Le nombre d'agents indiqués dans le tableau sont pour une hypothèse basse en 2020 et haute en 2040

N°	Maillon	Description des actions	Équipements prévus	Agents d'exécution	Structure responsable
		de 55 km et de 50 points de collecte dans les quartiers et 4 points de collecte dans les marchés et les zones inaccessibles	collecte PAP des ménages 150 bacs 1100L pour les points de collecte 05 Bennes et 1 poly benne pour les marchés et les quartiers 1 pelle et 2 camions pour les dépôts		EPIC
3	Balayage	Il est déployé sur un circuit de 13 km, selon une fréquence F6	25 bacs roulants 2 camionnettes	30 à 50 agents	
4	Tri	Tri manuel des déchets entrants et déversés sur une plateforme		50 à 100 agents	
5	Recyclage	Valorisation matière des métaux et verres Production de combustibles à partir des papiers et cartons Production de pavés et/ou de granulés à partir des plastiques	Broyeur Cuve de lavage Séchoir, Extrudeuse, Four Moule	25 à 50 agents	Société privée en charge de l'exploitation de CTVD
6	Compostage	Production de compost en andain sur la partie putrescible	Cribleur Appareils de mesure	100 à 150 agents	
7	Enfouissement	Stockage des déchets ultimes dans des casiers étanchéisés	Chargeur Bulldozer		

Un centre de traitement et de valorisation des déchets solides (CTVD) existe déjà. Il est constitué des unités fonctionnelles suivantes :

- ◆ Une zone d'accueil et de contrôle ;
- ◆ Une zone avec bâtiment administratif et parking;
- ◆ Une zone de déchargement;
- ◆ Une zone de tri;
- ◆ Une zone de stockage des matières récupérées;
- ◆ Une zone de pré-traitement et de valorisation des matières valorisables;
- ◆ Une plateforme de compostage;
- ◆ Une zone d'enfouissement des déchets ;
- ◆ Une zone de traitement du lixiviat, du biogaz et des eaux de surface.

Il s'agit, dans le cadre du projet, d'évaluer sa capacité afin de déterminer les éventuelles extensions nécessaires pour prendre en charge les volumes de déchets d'ici 2040.

4.5. PHASAGE DES ACTIONS

Les actions prévues dans le SDAU sont phasées pour être soutenables aussi bien pour la mise en œuvre des actions que pour la mobilisation des investissements nécessaires. Quatre phases de mise en œuvre, d'une durée de cinq (05) ans chacune, sont prévues à cet effet.

Le tableau suivant donne le phasage prévu.

Tableau 14 : Phasage prévu

Phases	Description des actions prévues	Ouvrages et équipements à réaliser
Phase 1	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Lancer un projet pilote de collecte sélective avec la dotation de 2 poubelles pour 5000 ménages par année ◆ Équiper chaque année 25 balayeurs de chariots pour rendre le travail plus décent ◆ Acquérir 2 camionnettes pour l'enlèvement régulier des produits de balayage ◆ Renforcer par 3 camions bennes tasseuses pour une collecte Porte A Porte des axes principaux et des quartiers stratégiques ◆ Acquérir 400 bacs de 1100L pour les 50 points de collecte ◆ Poser une benne au niveau de chacun des trois (03) marchés et des 2 points de transit et acquérir un (01) camion lève-conteneur ◆ Acquérir une tractopelle et 2 camions pour l'enlèvement des dépôts ◆ Etendre le Centre de Traitement et de Valorisation des déchets (CTVD) avec 2 casiers, une unité de recyclage des déchets et des ouvrages annexes ◆ Mettre à niveau le CTVD ◆ Mener des actions de sensibilisation, de formation ◆ Faire un audit technique et environnemental ◆ Faire une étude sur la tarification et le recouvrement des coûts. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 50 000 poubelles ◆ 125 chariots ◆ 2 camionnettes ◆ 3 Bennes tasseuses ◆ 400 bacs de 1 100 L ◆ 10 Bennes ◆ 1 camion lève-conteneur ◆ 1 tractopelle ◆ 2 camions 16m3 ◆ CTVD avec 2 premiers casiers et, unité de production de pavés, et ouvrages annexes ◆ CTVD mis à niveau
Phase 2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Continuer le projet pilote de collecte sélective ◆ Renouveler les chariots ◆ Renouveler les camionnettes ◆ Ajouter une Benne tasseuses pour absorber l'évolution des quantités ◆ Acquérir 500 bacs de 1100L ◆ Renouveler les bennes ◆ Construire 2 nouveaux casiers ◆ Construire le bâtiment pour le traitement des déchets et mettre en place l'unité 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 50 000 poubelles ◆ 125 chariots ◆ 2 camionnettes ◆ 1 Benne tasseuse ◆ 1000 bacs de 1100l ◆ 10 Bennes ◆ 2 casiers ◆ 1 bâtiment ◆ 1 unité de production de combustibles ou de granulés
Phase 3	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Continuer le projet pilote de collecte sélective ◆ Renouveler les chariots ◆ Renouveler les camionnettes ◆ Acquérir 500 bacs de 1100L ◆ Renouveler les 3 Bennes tasseuses ◆ Renouveler les bennes ◆ Renouveler le camion lève-conteneur ◆ Renouveler la tractopelle et les 2 camions ◆ Construire 3 nouveaux casiers 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 50 000 poubelles ◆ 125 chariots ◆ 2 camionnettes ◆ 3 Bennes tasseuse ◆ 1000 bacs de 1100L ◆ 10 Bennes ◆ 1 camion lève- conteneur ◆ 1 tractopelle ◆ 2 camions 16 m3 ◆ 3 casiers

Phases	Description des actions prévues	Ouvrages et équipements à réaliser
Phase 4	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Continuer le projet pilote de collecte sélective ◆ Renouveler les chariots ◆ Renouveler les camionnettes ◆ Renouveler la Benne tasseuse et Ajouter une autre ◆ Acquérir 500 bacs de 1100L ◆ Renouveler les bennes ◆ Construire 3 nouveaux casiers 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 50 000 poubelles ◆ 125 chariots ◆ 2 camionnettes ◆ 2 Bennes tasseuse ◆ 1000 bacs de 1100L ◆ 10 Bennes ◆ 3 casiers

4.6. DESCRIPTION DES ACTIONS PRIORITAIRES

Les investissements prévus dans la première phase du SDAU comprennent pour chaque composante les éléments permettant d'asseoir les bases du système notamment :

- ◆ **Composante 1 : Balayage des rues** : il s'agit d'acquérir chaque année vingt-cinq chariots pour les balayeurs. Aussi, une dotation de 2 camionnettes est assurée pour la première phase afin d'assurer correctement la reprise des produits de balayage ;
- ◆ **Composante 2 : collecte des ordures** : pour le démarrage du projet, il est prévu d'acquérir trois (3) camions bennes tasseuses pour le transport des déchets vers le CTVD.

Le long des circuits de collecte 150 bacs de 1 100 L seront placés. Au niveau des dépôts de transit installés dans les marchés et dans les quartiers de la zone 2 il est prévu d'acquérir dix (10) conteneurs de 16m³ pour le regroupement des déchets afin d'optimiser le transport vers le CTVD. Pour les poubelles destinées aux ménages, il est prévu d'en acquérir 50 000 pour inciter les ménages au tri à la source ;

- ◆ **Composante 3 : Collecte des dépôts de transit** : il s'agit d'un (01) camion ampliroll pour le déplacement des conteneurs de 16m³ des dépôts de transit vers la décharge finale. Aussi, une tractopelle et 2 camions BTP seront acquis pour l'éradication des dépôts sauvages et la reprise au niveau des dépôts récurrents ;
- ◆ **Composante 4 : Renforcement du CTVD** : à l'issue d'un audit technique et environnemental, l'ensemble des équipements prévus dans le SDAU seront réalisés dans la première phase exceptés les casiers d'enfouissement qui seront réalisés suivant les différentes phases. Dans la première phase, il est prévu d'en réaliser 2 ;
- ◆ **Composante 5 : sensibilisation et formation** : les actions prévues seront équitablement réparties suivant les différentes phases sauf pour l'étude sur la tarification qui sera réalisée dès la première phase de mise en œuvre du SDAU.

4.7. PROGRAMME D'INVESTISSEMENT

Le tableau suivant donne les coûts d'investissement du volet déchets solides du SDAU de Fianarantsoa. Les montants utilisés sont issus de projets semblables et de même envergure menés en Afrique ; des demandes de renseignement auprès des concessionnaires et des prix pratiqués à Madagascar.

Tableau 15 : Estimation des coûts d'investissement

Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaires (x 1000 Ar)	Montant total (x 1000 Ar)	Montant total (US \$ ⁴)
Composante 1 : Balayage des rues				542 500	169 531
Composante 2 : Collecte des ordures				17 955 000	5 610 938
Composante 3 : Collecte dépôt de transit				3 049 000	952 813
Composante 4 : Renforcement du CTVD				5 708 090	1 783 778
Composante 5 : Sensibilisation et formation				1 447 800	452 438
Total investissements				28 702 390	8 969 497
Divers et imprévus (25%)				7 175 598	2 242 374
Total général HTT				35 877 988	11 211 871

Le coût total du SDAU est estimé à **35,8 milliards d'Ariary équivalent à 11,2 millions US \$**.

Le tableau ci-après résume le phasage des investissements sur la base des actions prévues pour chaque phase.

Tableau 16 : Programmation financière du volet déchets solides du SDAU

Désignation	Montant (x1000 Ar)					Total (US \$)
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Total	
Composante 1 : Balayage des rues	135 625	135 625	135 625	135 625	542 500	169 531
Composante 2 : collecte des ordures	4 620 000	3 945 000	4 945 000	4 445 000	17 955 000	5 610 938
Composante 3 : Collecte dépôt de transit	1 524 500	0	1 524 500	0	3 049 000	952 813
Composante 4 : Renforcement du CTVD	1 652 090	1 984 000	888 000	1 184 000	5 708 090	1 783 778
Composante 5 : Sensibilisation et formation	451 700	322 200	351 700	322 200	1 447 800	452 438
Total investissements	8 383 915	6 386 825	7 844 825	6 086 825	28 702 390	8 969 497
Divers et imprévus (25%)	2 095 979	1 596 706	1 961 206	1 521 706	7 175 598	2 242 374
Total Ar	10 479 894	7 983 531	9 806 031	7 608 531	35 877 988	
Total US \$	3 274 967	2 494 854	3 064 385	2 377 666		11 211 871
Pourcentage	29 %	22 %	27 %	21 %	100%	

⁴ 1 US DOLLAR (\$) = 3 200 Ariary

V. SYNTHÈSE DU VOLUME 4 : GESTION ET EXPLOITATION DES OUVRAGES PROPOSÉS

5.1. GESTION ET ENTRETIEN DES OUVRAGES ET ÉQUIPEMENTS DU SDAU

La composante gestion de l'ensemble des ouvrages est d'importance capitale. En effet, une bonne infrastructure mise en place risque de se dégrader si la maintenance n'est pas assurée correctement. Les opérations d'entretien, d'ordre préventif et curatif, sont les principaux déterminants de la durabilité des aménagements prévus.

☐ **Ouvrages et équipements d'assainissement des eaux usées et des boues de vidange**

La gestion et l'entretien des ouvrages et équipements proposés dans le cadre du SDAU de la ville de Fianarantsoa pour le volet eaux usées et boues de vidange consistent à s'assurer quotidiennement qu'ils fonctionnent correctement et à intervenir le plus rapidement possible en cas de problème afin de limiter les désagréments. Il se fait de deux manières :

- ◆ Un entretien préventif qui consiste à établir un programme périodique d'entretien ;
- ◆ Un entretien curatif consistant à se tenir prêt pour une intervention rapide et efficace en cas de problème.

Ils consistent en :

- ◆ L'inspection et le curage des collecteurs ;
- ◆ L'inspection et la réhabilitation des regards de visite ;
- ◆ Gestion et entretien des stations de pompage ;
- ◆ La gestion et entretien de la station de traitement des boues de vidange ;
- ◆ L'entretien et la maintenance de la station de traitement des eaux usées.

☐ **Ouvrages de drainage des eaux pluviales**

Afin de prévenir les dégradations, les dysfonctionnements du réseau de drainage et des coûts d'entretiens importants, il est important de mener des actions de prévention. Ces actions peuvent être prises sous deux ordres :

- ◆ Une communication à l'endroit des populations ;
- ◆ Un désensablement régulier des canaux.

Les opérations d'entretien du réseau de drainage consistent en l'inspection visuelle de l'état structurel des canalisations qui sera faite au moins avant et après chaque hivernage : Ce sont les campagnes pré et post hivernales effectuées généralement au niveau du réseau de drainage.

☐ **Ouvrages et équipements des déchets solides**

L'entretien des ouvrages et équipements de gestion des déchets solides concernent :

- ◆ Les dépôts de transit : veiller à ce que la propreté soit maintenue à chaque chargement et déchargement ;
- ◆ La gestion et l'entretien du CTVD.

5.2. STRUCTURE DE GESTION DE L'ASSAINISSEMENT SOLIDE ET LIQUIDE PROPOSÉE

☐ Modèle de gestion retenu

Pour la gestion et l'exploitation des ouvrages d'assainissement liquide et solide ainsi de drainage des eaux pluviales, il sera mis en place, à Fianarantsoa, un établissement public local à caractère administratif chargé de l'exploitation et de la maintenance des ouvrages équipements d'assainissement de la commune de Fianarantsoa, incluant les trois volets eaux usées et boues de vidange, eaux pluviales et déchets solides. Le tableau suivant donne une synthèse des différents démembrements de la structure ainsi que le personnel nécessaire pour chaque service.

Tableau 17 : Présentation synthétique de la structure de gestion

Désignation	Description / Personnel
Direction	Une direction avec à sa tête un directeur appuyé par : <ul style="list-style-type: none"> - Un secrétariat ; - Un service logistique animé par un responsable de service et un logisticien ; - Une agence comptable ; - Deux chauffeurs affectés à la direction. L'un fera office de coursier.
Service réseaux et stations de pompage	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien et réhabilitation des réseaux d'eaux usées, unitaires (qui subsisteront) et d'eaux pluviales ; - La gestion et l'entretien des stations de pompage ; - Gestion des zones sensibles pendant les périodes de pluies pour diminuer les impacts des inondations. - Personnel d'encadrement : un responsable de service ; - Personnel d'exécution : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Trois ouvriers qualifiés : deux plombiers pour les réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales et un électricien pour les stations de pompage ; ✓ Quatre manœuvres ; ✓ Deux chauffeurs.
Service stations de traitement	<ul style="list-style-type: none"> - La gestion et l'entretien des stations de traitement des eaux usées et de boues de vidange ; - La gestion de la vidange dans la ville ; - Personnel d'encadrement : Un chef de service ; - Personnel d'exécution : <ul style="list-style-type: none"> ✓ 01 teneur de registre pour la station de traitement des boues de vidange, ✓ 02 technicien supérieur laborantin, ✓ 02 aides laborantins ; ✓ 04 manœuvres pour l'entretien des stations ; ✓ 02 chauffeurs de camions de vidange ; ✓ 02 manœuvre pour les camions de vidange ; ✓ 04 gardiens.
Service des déchets solides	<ul style="list-style-type: none"> - La gestion des activités de pré collecte avec le suivi des associations de quartier ou ONG pour la pré-collecte des ordures et leur acheminement jusqu'au dépôts de transit ; - Ramassages journaliers des ordures au niveau des dépôts de transit et leur acheminement vers le CTVD ; - Le balayage des rues et des marchés ; - La gestion de la structure en charge de l'entretien et de la maintenance du CTVD - Personnel d'encadrement : un responsable de service ; - Personnel d'exécution : <ul style="list-style-type: none"> - 10 chauffeurs ; - 90 balayeurs et manœuvres.
Service communication	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi et contrôle des structures en charge de <ul style="list-style-type: none"> ✓ valorisation et recyclage des déchets solides (compost, briquettes combustibles, pavés en plastique, recyclage des lampes usagées) ;

Désignation	Description / Personnel
et suivi évaluation	<ul style="list-style-type: none"> ✓ valorisation des sous-produits de l'assainissement des eaux usées et des boues de vidanges (boues séchées, eaux traitées, etc...) ; ✓ réalisation des communications de masse en vue d'un changement de comportement des populations ; - Un chef de service, responsable de la communication ; - Un technicien supérieur SIG.

Le tableau suivant donne le profil du personnel d'encadrement prévu.

Tableau 18 : Profils du personnel

Entité	Personnel	Profils
Direction	Directeur	Bac + 5 : ingénierie, administration ou management 10 ans d'expérience minimum en tant que directeur Une bonne connaissance de l'administration publique et locale
	Assistante de direction	Bac + 2 : assistantat de direction 5 ans d'expérience dans un poste d'assistante de direction
	Responsable logistique	Bac + 2 : transport et ou logistique 10 ans d'expérience en tant que responsable logistique
	Responsable administratif et financier	Bac + 4 : Comptabilité, finance, 10 ans d'expérience en tant que responsable administratif et financier Bonne connaissance des procédures administratives et financières malgaches
	Comptable	Bac + 2 en comptabilité gestion 5 ans d'expérience en tant que comptable dans une structure publique
Service assainissement des eaux usées	Chef du service	Technicien supérieur génie civil, hydraulique ou équivalent 10 ans d'expérience dans la gestion et l'exploitation des systèmes d'assainissement
	Laborantin	Technicien supérieur chimiste : Bac + 2
	Electricien	Technicien supérieur électricien ou électromécanicien : Bac + 2
Service des ordures ménagères	Chef du service	Ingénieur Bac +4 minimum dans le domaine de l'assainissement 10 ans d'expérience dans la gestion et l'exploitation des systèmes de gestion des déchets solides
Service communication et suivi évaluation	Chef du service et responsable communication	Ingénieur Bac +4 minimum dans le domaine de la communication 10 ans d'expérience dans la communication d'entreprises Bonne expérience dans le management des organisations publiques
	Un responsable SIG	Technicien supérieur spécialisée dans les SIG 05 ans d'expérience dans des structures œuvrant dans la recherche sur les sous-produits des déchets solides et des eaux usées

Pour son fonctionnement, l'EPLA doit être doté d'une logistique lui garantissant de manière progressive, une grande autonomie d'action notamment dans toutes les activités de maintenance. Le tableau suivant donne la logistique prévue. Les moyens logistiques sont gérés par le service logistique et mis à la disposition du service opérationnel concerné. L'entretien et la maintenance relèvent du service logistique.

Tableau 19 : Équipements roulants et informatiques

Désignation	Description
Véhicules de fonctions : 1	- 1 véhicules de type pickup pour le directeur
Véhicules de liaison : 5	- 1 pour service assainissement réseaux et station de pompage ; - 1 pour le service stations de traitement ; - 1 pour service déchets solides ; - 1 pour le service communication et suivi évaluation ; - 1 pour les interventions imprévues.
Matériels informatiques	- Ordinateurs portables : 11 ; ✓ 05 au niveau de la direction ✓ 2 dans chaque service déchets solides et réseau et 4 au niveau du services stations de traitement - Imprimantes : 2 - Photocopieurs 1 ; - Divers matériels informatiques : 1 ens.
Matériel léger et de protection individuelle	- 25 bacs roulants - 50 ballets - 100 ensembles de protection individuels
Matériel lourd	- 02 camions de vidange - 01 hydrocureur - 2 camionnettes - 10 Bennes tasseuses - 1 camion lève-conteneur - 2 camions 16 m ³

À noter que le matériel lourd est évalué dans les coûts d'investissement des différentes composantes du projet.

Le matériel léger et de protection individuelle est à renouveler annuellement.

Rôle et responsabilité des acteurs

Le tableau suivant donne un récapitulatif des rôles et responsabilités de chacun des acteurs.

Tableau 20 : Cadre de gestion du système d'assainissement

Acteurs	Rôle et responsabilité
Commune de Fianarantsoa	Bénéficiaire et représentants des populations Signature de convention avec l'EPLA avec transfert de tous les ouvrages d'assainissement liquide et solide de la ville ; Mise à disposition des ressources financées prévues par loi
Direction régionale en charge de l'assainissement	Représentant local du maître d'ouvrage (Ministère) Veille au bon usage des ouvrages mis à la disposition de la commune par l'état et exploité et entretenu par l'EPLA
ONE	Mise en place et contrôle de l'application de la réglementation en matière de contrôle de la qualité des rejets (eaux épurées et boues séchées) ; Veille à la mise en œuvre correcte du plan de gestion environnementale et social élaboré au stade des études
ONG et structures communautaires de base	Gestion de la pré-collecte et des dépôts de transit, Intervention sur toute la chaîne de valorisation des sous-produits de l'assainissement liquide et solide. Actions de sensibilisation à l'endroit des populations pour un changement de comportement

Acteurs	Rôle et responsabilité
Entreprise de vidange mécanique	Service de vidange des ménages Respect des règles de qualité des boues à l'entrée de la station Paiement des frais de dépotage à la station de traitement des boues de vidange
Institut de recherche	Accompagnement de l'EPLA pour : - Le suivi-évaluation - L'amélioration du traitement - Le suivi du monitoring des performances de traitement de la station - La recherche et la vulgarisation des produits issus de la valorisation des sous-produits
Les maraichers et agriculteurs	Utilisation des sous-produits Formation pour la manipulation des sous-produits
Populations	Paiement des redevances assainissement et taxes Bon usage des ouvrages et équipements mis à leur disposition et/ou qui leur sont accessibles

☐ Mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement consisteront en un :

- ◆ Renforcement de la capacité des acteurs ;
- ◆ Renforcement de capacité avec des structures semblables ;
- ◆ Renforcement de capacité avec les entreprises des travaux ;
- ◆ Déroulement d'une campagne d'Information, Éducation et Communication (IEC) avant, pendant et après les travaux pour chaque phase avec des programmes de communication et d'éducation de proximité.

5.3. MÉCANISME DE FINANCEMENT DE L'INVESTISSEMENT

Les coûts d'investissement des composantes du SDAU de la ville Fianarantsoa sont évalués dans les volumes respectifs des rapports. Ils sont rappelés dans le tableau suivant :

Tableau 21 : Coûts du SDAU par phase

Désignation	Montant (Ar)				Total (Ar)
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	
Eaux usées et boues de vidange	45 317	62 948	61 595	70 498	240 358
Eaux pluviales	15 084	12 848	14 712	5 437	48 081
Déchets solides	10 480	7 984	9 806	7 609	35 879
Total	70 881	83 780	86 113	83 544	324 318
	22%	26%	27%	26%	2283

À ces coûts liés aux actions à mettre en œuvre, on ajoutera les coûts des équipements nécessaires au fonctionnement de la structure de gestion. Ils sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 22 : Coûts des équipements de la structure de gestion

Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (x 1000 Ar)	Montant (x 1000 Ar)
Voiture de type 4 x 4 station wagon double cabines	Unité	6	75 000	450 000
Ordinateurs portables	Unité	11	2 500	27 500
Imprimantes	Unité	2	4 000	8 000
Photocopieurs	Unité	1	4 000	4 000
Divers matériels et mobiliers	ens	1	100 000	100 000
Matériel léger et de protection individuel	ens	1	24 000	24 000
Total matériel EPLA				613 500

Ces coûts sont estimés à **613 500 000 Ar** sont à mobiliser dès la première phase du projet.

Pour le financement des ouvrages, les procédures généralement adoptés dans les projets d'assainissement seront considérées :

- Pour les eaux usées et boues de vidange : Le réseau de collecte y compris les stations de pompage ainsi que les stations de traitement sont subventionnées à 100%. Aucune participation de la population n'est requise. Cependant, la commune mettra à la disposition du projet les terrains pour les stations de pompage et la station de traitement. Les branchements sont subventionnés en partie et un apport des ménages est demandé. Le montant de l'apport est fixé à 10% du coût réel pour les ménages (soit 120 000 Ar par ménage) et 100% pour les établissements privés tels que les hôtels, les industries et les banques soit (1 200 000 Ar par établissement) ;
- Pour le réseau de drainage : tous les ouvrages sont subventionnés à 100%. Aucune participation de la population n'est requise ;
- Pour la gestion des déchets solides : Les équipements de collecte (véhicules, dépôts de transit etc...) et de traitement (CTVD) sont subventionnés à 100%. Des équipements de pré collecte sont mis à la disposition des populations et sont subventionnés à 50% soit (15 000 Ar par ménage). L'acquisition de la poubelle subventionnée fait office de souscription pour les ménages ;
- Les équipements de la structure de gestion sont subventionnés à 100%.

Sur cette base, le tableau suivant donne la répartition du financement entre l'état et ses partenaires financiers d'une part et les bénéficiaires d'autre part pour le volet assainissement des eaux usées.

Tableau 23 : Financement des ouvrages du SDAU de Fianarantsoa

Désignation	Montant total	Apport des ménages et sociétés	Subvention
Eaux usées et boues de vidange	240 359	16 026	224 333
Eaux pluviales	48 081	-	48 081
Déchets solides	35 878	3 536	32 342
Equipement EPLA	613,50	-	613,50
Total	32 493	19 562	305 370

Avec de telles modalités, la participation des ménages et des sociétés représente **19.562 milliards** Ar soit 6% du montant global du SDAU.

À noter en guise de participation, il est prévu que la mairie Fianarantsoa mette à la disposition du projet et gracieusement, les terrains pour les stations de traitement, le centre de tri et de valorisation, les dépôts de transit et les stations de pompage soit près de 20 ha. Pour limiter les coûts récurrents de l'EPLA, il est également prévu que la mairie mette à disposition les locaux devant servir de siège. Un bâtiment disposant de six à sept bureaux est nécessaire à cet effet. Ces bureaux peuvent être trouvés en les services techniques actuels et le siège de la mairie.

5.4. ESTIMATION DES COÛTS D'EXPLOITATION ANNUELS

Les charges d'exploitation sont constituées de l'ensemble des postes de dépenses suivantes :

- ◆ Charges de personnel ;
- ◆ Charges de fonctionnement (fournitures et achats consommés) et d'entretien et de maintenance.

L'évolution des charges intègrera le taux d'évolution des prix à la consommation qui, avec le maintien de la structure de gestion proposée, permettra de tenir en compte d'une part l'augmentation des coûts et d'autre part les éventuelles extensions d'activités relativement au développement futur de la ville.

Ainsi pour chaque phase, les principaux postes de charges évolueront comme montré dans le tableau suivant.

Tableau 24 : Évolution des postes de charges par phase

Désignation	Phase 1 2021 - 2025	Phase 2 2026 - 2030	Phase 3 2031 - 2035	Phase 4 2036 - 2040	Total
Fournitures	497 306 813	634 703 516	810 060 395	1 033 865 146	2 975 935 869
Électricité	4 905 859 596	6 261 258 150	7 991 128 335	10 198 929 758	29 357 175 840
Carburant	6 015 423 204	7 677 373 726	9 798 490 535	12 505 632 810	35 996 920 275
Maintenance et entretien	1 774 846 572	2 265 203 956	28 91 038 044	3 689 778 552	10 620 867 123
Publicité, communication et divers	637 657 846	813 830 952	1 038 677 439	1 325 644 865	3 815 811 103
Charges de personnel	3 288 802 674	4 197 438 215	5 357 113 004	6 837 184 555	19 680 538 449
Total Dépenses de fonctionnement	17 119 896 704	21 849 808 515	27 886 507 752	35 591 035 687	102 447 248 658

Dans le même ordre de progression des charges et au terme du projet, le fonctionnement de l'EPLA nécessitera un budget annuel de **7,47 milliards d'Ariary** pour fonctionner correctement.

Rapportés à la population de la ville en 2040, les coûts d'exploitation annuels tourneront autour de **14 256 Ar par habitant par an**.

Pour déterminer celles correspondantes aux différents horizons intermédiaires, les hypothèses suivantes sont retenues :

- Les équipements d'exploitation sont acquis au fur et à mesure des réalisations des différentes phases du projet ;

- Le personnel ouvrier est recruté suivant le rythme de réalisation des infrastructures.

Les coûts d'exploitation sont évalués dans les conditions de l'horizon du projet quand tous les ouvrages et équipements du SDAU seront mis en place.

5.5. MÉCANISME DE FINANCEMENT DES COÛTS D'EXPLOITATION

Principales sources de financement

Les principales sources de financement des coûts d'exploitation sont essentiellement les redevances et taxes prévues par les textes en vigueur :

- ◆ La redevance eaux usées (REU) ;
- ◆ La Redevance de Collecte et Traitement des Ordures Ménagères (ROM) ;
- ◆ Les Subventions de l'État.

Comptes d'exploitation prévisionnels

Les revenus et coûts d'exploitation ont été projetés annuellement sur la base des hypothèses énoncées précédemment puis regroupés par phase.

Deux cas sont considérés :

Cas 1 : la structure ne constitue pas de provisions pour les amortissements

Le tableau qui suit présente le compte d'exploitation prévisionnel sans amortissements.

Tableau 25 : Compte d'exploitation prévisionnel en Ariary, sans amortissement

Désignation		Phase 1 2021 - 2025	Phase 2 2026 - 2030	Phase 3 2031 - 2035	Phase 4 2036 - 2040	Total
Sources de financement	Redevances	1 146 250 784	1 399 213 643	1 705 919 937	2 080 006 015	6 331 390 379
	Apport bénéficiaires	2 490 000 000	2 490 000 000	2 490 000 000	2 490 000 000	9 960 000 000
	Autres produits	5 550 278 003	6 623 896 131	7 905 189 602	9 434 330 099	29 513 693 835
	Total Financement	9 186 528 786	10 513 109 774	12 101 109 539	14 004 336 114	45 805 084 213
Fonctionnement	Fournitures	497 306 813	634 703 516	810 060 395	1 033 865 146	2 975 935 870
	Electricité	4 905 859 596	6 261 258 150	7 991 128 335	10 198 929 758	29 357 175 839
	Carburant	6 015 423 204	7 677 373 726	9 798 490 535	12 505 632 810	35 996 920 275
	Maintenance et entretien	1 774 846 572	2 265 203 956	2 891 038 044	3 689 778 552	10 620 867 124
	Publicité commun. et divers	637 657 846	813 830 952	1 038 677 439	1 325 644 865	3 815 811 102
	Charges de personnel	3 288 802 674	4 197 438 215	5 357 113 004	6 837 184 555	19 680 538 448
	Total fonctionnement	17 119 896 705	21 849 808 515	27 886 507 752	35 591 035 686	102 447 248 658
Excédent/Insuffisance		-7 933 367 919	-11 336 698 741	-15 785 398 213	-21 586 699 572	-56 642 164 445

Pour ce cas, il est noté une insuffisance des financements de l'exploitation dès la première phase. En cumulé le déficit au bout des 20 ans sera de 56.64 milliards de MGA. Ce déficit passe de 1.60milliards de MGA par an à la première phase à 4.32 Milliards de MGA par an après la réalisation de la quatrième phase.

Cas 2 : la structure constitue des provisions pour les amortissements

Dans la projection d'exploitation, la structure devrait constituer des provisions d'amortissement afin de pallier aux éventuelles dégradations des infrastructures, autres aléas pouvant impacter sur l'état des investissements ou renouvellement progressif des infrastructures et équipements. Ces amortissements sont évalués à environ 20% de la valeur brute.

Le tableau qui suit présente le compte d'exploitation prévisionnel avec amortissements.

Tableau 26 : Compte d'exploitation prévisionnel en Ariary, avec amortissement

Désignation		Phase 1 2021 - 2025	Phase 2 2026 - 2030	Phase 3 2031 - 2035	Phase 4 2036 - 2040	Total
Sources de financement	Redevances	1 146 250 784	1 399 213 643	1 705 919 937	2 080 006 015	6 331 390 379
	Apport bénéficiaires	2 490 000 000	2 490 000 000	2 490 000 000	2 490 000 000	9 960 000 000
	Autres produits	5 550 278 003	6 623 896 131	7 905 189 602	9 434 330 099	29 513 693 835
	Total Financement	9 186 528 786	10 513 109 774	12 101 109 539	14 004 336 114	45 805 084 213
Fonctionnement	Fournitures	497 306 813	634 703 516	810 060 395	1 033 865 146	2 975 935 870
	Electricité	4 905 859 596	6 261 258 150	7 991 128 335	10 198 929 758	29 357 175 839
	Carburant	6 015 423 204	7 677 373 726	9 798 490 535	12 505 632 810	35 996 920 275
	Maintenance et entretien	1 774 846 572	2 265 203 956	2 891 038 044	3 689 778 552	10 620 867 124
	Publicité commun. et divers	637 657 846	813 830 952	1 038 677 439	1 325 644 865	3 815 811 102
	Charges de personnel	3 288 802 674	4 197 438 215	5 357 113 004	6 837 184 555	19 680 538 448
	Total fonctionnement	17 119 896 705	21 849 808 515	27 886 507 752	35 591 035 686	102 447 248 658
Provisions d'amortissement	4 736 268 420	5 598 179 600	5 754 070 660	5 582 410 080	21 670 928 760	
Excédent/Insuffisance	-12 669 636 339	-16 934 878 341	-21 539 468 873	-27 169 109 652	-78 313 093 205	

Pour ce cas, il est noté une insuffisance plus prononcée des financements de l'exploitation dès la première phase. En cumulé le déficit au bout des 20 ans sera de 78.31 milliards de MGA. Ce déficit passe de 2.50 milliards de MGA par an à la première phase à 5.40 Milliards de MGA par an après la réalisation de la quatrième phase.

❑ Effets non quantifiables

Au-delà de ces effets quantifiables, directs et indirects, la réalisation d'un projet d'assainissement dans la ville de Fianarantsoa se traduit par une multitude d'effets indirects ne relevant pas de la sphère économique et financière. Ces effets demeurent à ce stade non quantifiables.

◆ Pour le volet eaux usées :

Ce projet permet de remplacer des systèmes d'assainissement autonome, souvent rudimentaires et pas toujours convenablement entretenus, voire inexistants, par un système moderne d'assainissement collectif permettant d'évacuer les eaux usées et les excréta vers une station d'épuration avant leur reversement dans le milieu naturel. Il contribue ainsi à l'amélioration des conditions de vie dans la ville.

Parmi les effets indirects de l'amélioration de l'assainissement dans un centre urbain, on peut citer :

- L'amélioration de la santé et de l'état sanitaire de la population par la réduction des maladies liés à l'insalubrité et aux eaux usées stagnantes (notamment le paludisme) ;
- L'amélioration et la protection de l'environnement, et notamment de la ressource en eau menacée de pollution par les eaux usées ;

- L'amélioration de la qualité de vie des populations, qui n'ont plus à cohabiter avec leurs eaux usées (et celles de leurs voisins) avec toutes les nuisances (olfactives, etc.) qui y sont associées.

◆ Pour le volet gestion des eaux pluviales

La réalisation des ouvrages de gestion des eaux pluviales aura des effets indirects socio-économiques se traduisant par une amélioration globale des conditions de vie et de bien-être des populations. La gestion actuelle des eaux pluviales n'est pas satisfaisante et certains quartiers subissent des inondations et des ravinements régulièrement. Les conséquences sont diverses :

- Risques pour la santé et sécurité des habitants ;
- Risques lors des déplacements des enfants et personnes à mobilité réduite ;
- Recrudescence des maladies d'origine hydrique pendant l'hivernage ;
- Dégradation des rues et routes par les ruissellements ;
- Les réseaux d'eau potable sont dénudés et endommagés ;
- Les bâtiments, surtout ceux en banco qui existent dans les quartiers périphériques notamment sont menacés de dégradation rapide.

Le développement et l'amélioration du réseau de drainage des eaux pluviales a pour objectif de minimiser le risque d'inondation et d'en atténuer leurs conséquences.

Ces effets indirects constituent souvent l'objectif principal des projets d'assainissement et peuvent contrebalancer les effets économiques et financiers quantifiables, souvent négatifs, que nous venons d'analyser.

◆ Pour le volet déchets solides

L'état des lieux a révélé que le système actuel de gestion des déchets solides à Fianarantsoa souffre de plusieurs dysfonctionnements d'ordre financiers, techniques et environnementaux et qui se traduisent par des implications directes sur la santé et le cadre de vie des populations notamment :

- ◆ prolifération de dépôts sauvages d'ordures ménagères,
- ◆ développement de maladies infectieuses,
- ◆ prolifération de rongeurs,
- ◆ nuisances olfactives...

La mise en place d'un système performant de gestion des déchets permettra non seulement de venir à bout de ces difficultés mais aussi de rehausser l'image d'une cité carrefour économique et industriel de Madagascar.