



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 Mahajanga



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



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

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.....	13
2.4. DESCRIPTION DES ACTIONS PRIORITAIRES.....	15
2.5. ESTIMATION DES COÛTS D'INVESTISSEMENT	16
III. SYNTHÈSE DU VOLUME 2 : EAUX PLUVIALES	19
3.1. RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX DE L'INFRASTRUCTURE D'EAU PLUVIALE EXISTANTE.....	19
3.2. RÉCAPITULATIF DES PROPOSITIONS DU SDAU	19
3.3. PHASAGE DES TRAVAUX.....	21
3.4. COÛTS D'INVESTISSEMENT	24
IV. SYNTHÈSE DU VOLUME 3 : DÉCHETS SOLIDES	26
4.1. RAPPEL DE L'ÉTAT DES LIEUX DE LA GESTION DES DÉCHETS SOLIDES	26
4.2. CARACTÉRISATION DES DÉCHETS SOLIDES PRODUITS	27
4.3. DISPOSITIONS ORGANISATIONNELLES ET OPÉRATIONNELLES DE LA GESTION DES DÉCHETS SOLIDES	27

4.4.	RÉCAPITULATIF DES PROPOSITIONS DU DISPOSITIF DE GESTION DES DÉCHETS SOLIDES	31
4.5.	PHASAGE DES ACTIONS.....	33
4.6.	DESCRIPTION DES ACTIONS PRIORITAIRES.....	34
4.7.	PROGRAMME D'INVESTISSEMENT	34
V.	SYNTHÈSE DU VOLUME 4 : GESTION ET EXPLOITATION DES OUVRAGES PROPOSÉS.....	36
5.1.	GESTION ET ENTRETIEN DES OUVRAGES ET ÉQUIPEMENTS DU SDAU ..	36
5.2.	STRUCTURE DE GESTION DE L'ASSAINISSEMENT SOLIDE ET LIQUIDE PROPOSÉE.....	37
5.3.	MÉCANISME DE FINANCEMENT DE L'INVESTISSEMENT	40
5.4.	ESTIMATION DES COÛTS D'EXPLOITATION ANNUELS.....	42
5.5.	MÉCANISME DE FINANCEMENT DES COÛTS D'EXPLOITATION	43

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Phasage prévu.....	14
Tableau 2 : Coûts d'investissement.....	17
Tableau 3 : Coûts d'investissement par phase	17
Tableau 4 : Coûts d'investissement des actions prioritaires.....	18
Tableau 5 : Consistance des travaux durant la période 2025-2030	21
Tableau 6 : Consistance des travaux durant la période 2030-2035	22
Tableau 7 : Consistance des travaux durant la période 2035-2040	23
Tableau 8 : Récapitulatif du coût global de réhabilitation du réseau de drainage existant de la ville de Mahajanga.....	24
Tableau 9 : Récapitulatif du plan d'investissement proposé.....	24
Tableau 10 : Projection du gisement par approche de valorisation (m ³)	27
Tableau 11 : Matrice des responsabilités des acteurs.....	31
Tableau 12 : Récapitulatif des propositions du SDAU.....	32
Tableau 13 : Phasage prévu.....	33
Tableau 14 : Estimation des coûts d'investissement.....	35
Tableau 15 : Programmation financière du volet déchets solides du SDAU.....	35
Tableau 16 : Présentation synthétique de la structure de gestion.....	37
Tableau 17 : Profil du personnel.....	38
Tableau 18 : Équipements roulants et informatiques	39
Tableau 19 : Cadre de gestion du système d'assainissement.....	39
Tableau 20 : Coûts du SDAU de Mahajanga par phase	40
Tableau 21 : Coûts des équipements de la structure de gestion.....	41
Tableau 22 : Financement des ouvrages du SDAU de Mahajanga.....	41
Tableau 23 : Évolution des postes de charges par phase.....	42
Tableau 24 : Compte d'exploitation prévisionnel en Ariary, sans amortissement.....	43
Tableau 25 : Compte d'exploitation prévisionnel en Ariary, avec amortissement.....	44

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude	10
Figure 2 : Répartition du plan d'investissement proposé par tranche.....	25
Figure 3 : Illustration schématique de la stratégie retenue pour Mahajanga	28

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 Mahajanga. 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.

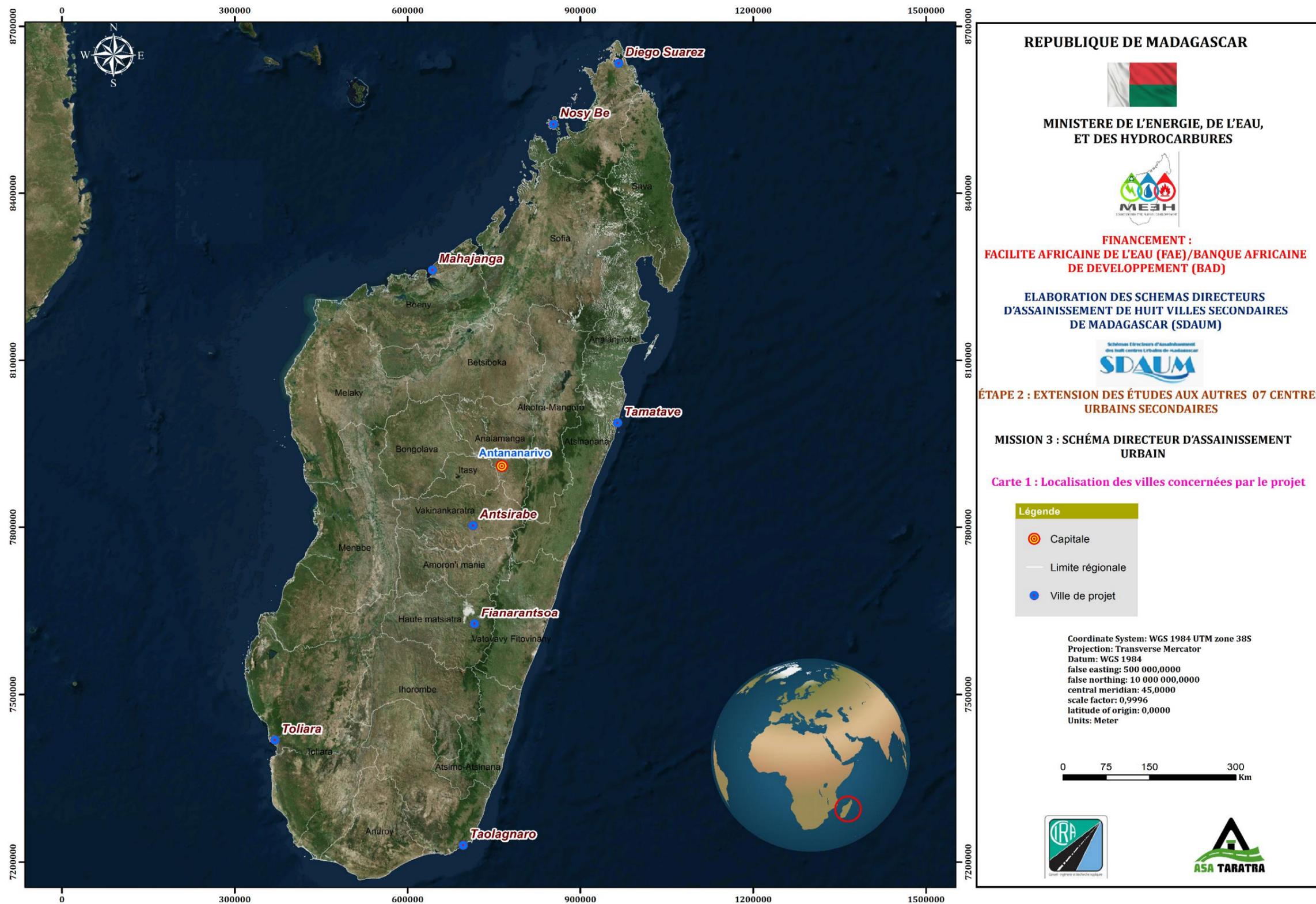


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude¹

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 Mahajanga peut être résumé comme suit :

- ◆ La quasi-totalité des toilettes et salle d'eau des maisons situées dans la zone du centre-ville sont branchés au réseau de drainage des eaux pluviales qui est, en fait, un réseau unitaire ;
- ◆ Pour les autres quartiers, les eaux usées sont généralement rejetées dans un puits perdu (28%) ou dans la cour (49%) ;
- ◆ Les ouvrages de gestion des excréta sont dans la majorité des latrines traditionnelles (39% des ménages) et 23% des ménages sont sans latrines. En gros, 62% des ménages de la ville ne disposent pas d'un ouvrage d'assainissement adéquat ;
- ◆ Parmi les ménages qui vident leurs fosses (27%), seuls 11% font appel à un camion de vidange.

Par ailleurs, 69% des ménages sont prêts à payer pour l'amélioration de leur système d'assainissement dont 2.4% pour une contribution entre 100 000 et 200 000 Ar et 97.6% pour moins de 100 000 Ar.

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 Mahajanga est un système d'assainissement composé d'un mixte entre de l'assainissement autonome et de l'assainissement collectif.

- ◆ Assainissement collectif : 371 579 habitants soit 75% de la population en 2040
 - Réseau de collecte des eaux usées ;
 - Huit stations de pompage ;
 - Une station de traitement des eaux usées de type lagunage simple.
- ◆ Assainissement autonome : 124 124 habitants soit 25% 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 simples.

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

☐ Réseau de collecte

- ◆ 276 287 ml de canalisation PVC DN 250 mm ;
- ◆ 3 009 ml de canalisation PVC DN 315 mm ;
- ◆ 1 726 ml de canalisation PVC DN 400 mm ;
- ◆ 1 366 ml de canalisation en béton centrifugé armé DN 500 mm ;
- ◆ 2 698 ml de canalisation en béton centrifugé armé DN 600 mm ;
- ◆ 2 909 ml de canalisation en béton centrifugé armé DN 700 mm ;
- ◆ 39 ml de canalisation en béton centrifugé armé DN 800 mm ;
- ◆ Huit (08) stations de pompage pour une longueur totale de refoulement de 8.81 km de diamètres compris entre 200 mm et 500 mm ;
- ◆ 62 000 branchements.

☐ Traitement des eaux usées

➤ Prétraitement

◆ Relevage

Le relèvement sera assuré par une bache de pompage sera de diamètre 5 m pour une hauteur totale de 7.40 m. La conduite de refoulement sera de type PEHD PN 12.50 pour un diamètre extérieur de 630 mm. La HMT de la pompe sera alors de 9.50 m.

◆ Dégrillage

- Nombre de dégrilleurs : 1 ;
- Dégrillage grossier : 120 mm, à nettoyage manuel ;
- Tamisage fin : 10 mm, à nettoyage manuel.

◆ Dessablage

Dessableur double couloir avec pour chaque couloir les dimensions suivantes :

- Longueur : 5 m ;
- Largeur : 0.8 m ;
- Hauteur maximale : 1 m.

➤ Traitement

◆ Bassins anaérobies

- Nombre : 4 en parallèle ;
- Volume d'un bassin : 14 000 m³ ;
- Profondeur : 3 m ;
- Temps de séjour : 2 jours.

- ◆ Bassins facultatifs
 - Nombre : 4 en parallèle ;
 - Volume d'un bassin : 35 000 m³ ;
 - Profondeur : 1.5 m ;
 - Temps de séjour : 6 jours.
- ◆ Bassins de maturation
 - Nombre : 4 en parallèle ;
 - Volume d'un bassin : 17 000 m³ ;
 - Profondeur : 1 m ;
 - Temps de séjour : 3 jours.

➤ Séchage de boues

Les boues raclées périodiquement au niveau des bassins de la STEP seront traitées au niveau des lits de séchage de la station de traitement de boues de vidange.

☐ **Des ouvrages d'assainissement individuels :**

- ◆ 7 700 toilettes à chasse manuelle (TCM) ;
- ◆ 5 200 fosses septiques suivies de puisards ;
- ◆ 12 900 bacs à laver.

☐ **Seize (16) latrines publiques avec pour chacune :**

- ◆ Une (01) cabine avec deux boxes et 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) :
 - ✓ 70 lits de séchage simples de 8 m x 8 m y compris réception et prétraitement (dégrillage) ;
 - ✓ Des conduites de transfert du percolât vers les bassins de lagunage ;
- ◆ Un poste de pompage de capacité 60 l/s ;
- ◆ Une aire de séchage de surface totale 7 200 m² ;
- ◆ 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	<p>➤ Actions prioritaires</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 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 ; ◆ 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. <p>➤ Actions non prioritaires</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Réaliser une tranche du réseau de collecte dans la partie centrale de la ville ; ◆ Réaliser les branchements aux ménages dans la zone concernée ; ◆ Acquisition du deuxième camion de vidange de la mairie ; ◆ Réaliser une filière de la station de traitement des eaux usées. 	<p>Actions prioritaires</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2 000 toilettes à chasse manuelle (TCM) ; ◆ 1 500 fosses + puisards ; ◆ 3 500 bacs à laver ; ◆ 16 latrines publiques ; ◆ 1 camion de vidange de capacité 10 m³. <p>Actions non prioritaires</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 38 489 ml PVC DN 250 mm ; ◆ 35 ml PVC DN 315 mm ; ◆ 172 ml PVC DN 400 mm ; ◆ 21 ml béton centrifugé armé DN 500 mm ; ◆ 2 113 ml béton centrifugé armé DN 600 mm ; ◆ 2 909 ml béton centrifugé armé DN 700 mm ; ◆ 39 ml béton centrifugé armé DN 800 mm ; ◆ Deux stations de pompage : SP1 et SP2 ; ◆ 10 000 branchements au réseau ; ◆ 1 camion de vidange de capacité 10 m³ ; ◆ Une filière de la STEP : <ul style="list-style-type: none"> ○ Un bassin anaérobie ○ Un bassin facultatif ○ Un bassin de maturation ○ Les équipements de prétraitement ○ Les ouvrages annexes ○ L'émissaire de rejet en mer
Phase 2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Extension du réseau vers les zones du centre-ville proche de la première tranche 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 ; ◆ Réalisation de la première filière de la station de traitement des boues de vidange. 	<p>Assainissement autonome</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 1 500 toilettes à chasse manuelle (TCM) ; ◆ 1 000 fosses + puisards ; ◆ 2 500 bacs à laver ; ◆ Une partie de la STBV : <ul style="list-style-type: none"> ○ 20 lits de séchage ; ○ Poste de pompage ; ○ Hangar. <p>Assainissement collectif</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 40 293 ml PVC DN 250 mm ; ◆ 504 ml PVC DN 315 mm ; ◆ 140 ml PVC DN 400 mm ; ◆ 175 ml béton centrifugé armé DN 500 mm ; ◆ 548 ml béton centrifugé armé DN 600 mm ; ◆ Deux stations de pompage : SP3 et SP4 ; ◆ 17 000 branchements au réseau ; ◆ Une filière de la STEP : <ul style="list-style-type: none"> ○ Un bassin anaérobie ○ Un bassin facultatif ○ Un bassin de maturation
Phase 3	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Extension du réseau vers les zones Nord de la ville avec des branchements aux ménages dans la zone concernée ; 	<p>Assainissement autonome</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2 000 toilettes à chasse manuelle (TCM) ; ◆ 1 500 fosses + puisards ; ◆ 3 500 bacs à laver ;

Phases	Description des actions prévues	Ouvrages et équipements à réaliser
	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Développement d'un programme d'assainissement autonome pour les quartiers périphériques ; ◆ Réalisation de la troisième filière de la station de traitement des eaux usées ; ◆ Réalisation de la deuxième filière de la station de traitement des boues de vidange 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Une partie de la STBV : 20 lits de séchage ; <p>Assainissement collectif</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 107 861 ml PVC DN 250 mm ; ◆ 978 ml PVC DN 315 mm ; ◆ 355 ml PVC DN 400 mm ; ◆ 280 ml béton centrifugé armé DN 500 mm ; ◆ 37 ml béton centrifugé armé DN 600 mm ; ◆ 01 station de pompage : SP5 ; ◆ 17 000 branchements au réseau ; ◆ Une filière de la STEP : <ul style="list-style-type: none"> ○ Un bassin anaérobie ○ Un bassin facultatif ○ Un bassin de maturation
Phase 4	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Extension du réseau vers les quartiers Nord-Ouest de la ville avec des branchements aux ménages dans la zone concernée ; ◆ Développement d'un programme d'assainissement autonome pour les quartiers périphériques ; ◆ Réalisation de la quatrième filière de la station de traitement des eaux usées ; ◆ Réalisation de la dernière filière de la station de traitement des boues de vidange. 	<p>Assainissement autonome</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 2 200 toilettes à chasse manuelle (TCM) ; ◆ 1 200 fosses + puisards ; ◆ 3 400 bacs à laver ; ◆ Une partie de la STBV : 30 lits de séchage. <p>Assainissement collectif</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 89 644 ml PVC DN 250 mm ; ◆ 1 492 ml PVC DN 315 mm ; ◆ 1 059 ml PVC DN 400 mm ; ◆ 890 ml béton centrifugé armé DN 500 mm ; ◆ Trois stations de pompage : SP6, SP7 et SP8 ; ◆ 18 000 branchements au réseau ; ◆ Une filière de la STEP : <ul style="list-style-type: none"> ○ Un bassin anaérobie ○ Un bassin facultatif ○ Un bassin de maturation

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.

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 ;
- ◆ La capacité de la station de traitement des boues de vidange (STBV) existante sera utilisée pour traiter les boues de vidange qui seront produites dans la ville avant la réalisation de la première tranche de la STBV prévue.

Latrines 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 familiale. Les ouvrages d'assainissement autonome suivant sont prévus :

- ◆ 2 000 TCM dans les zones périphériques où la plupart des ménages sont sans ouvrages d'assainissement ;
- ◆ 1 500 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 ;
- ◆ 3 500 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.

Latrines publiques

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

- ◆ La gare routière nationale d'Aranta ;
- ◆ La gare routière régionale de Marovato Abattoir ;
- ◆ Le marché de Mahabibo ;
- ◆ Le marché de Bazar Be ;
- ◆ Le marché de Marolaka ;
- ◆ Le marché de Tsaramandroso ;
- ◆ Quatre marchés périphériques.

Pour chacune des deux gares routières et chacun des quatre marchés principaux, deux latrines publiques sont prévues : une pour hommes et une autre pour femmes. Pour chacun des quatre marchés périphériques, une latrine publique est prévue. Chaque toilette publique comprendra une cabine à deux boxes avec leurs équipements intérieurs, des fosses septiques et des puisards.

Équipement de vidange

Pour compléter la chaîne de l'assainissement autonome, avec la station de traitement de boues de vidange existante, 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 Mahajanga 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	124 076 402 000	38 773 876
Composante 2 : Stations de pompage	10 054 659 775	3 142 081
Composante 3 : Assainissement autonome	39 601 300 000	12 375 406
Composante 4 : Station de traitement des boues de vidange	5 701 500 000	1 781 719
Total Composante 5 : Station de traitement des eaux usées	26 234 000 000	8 198 125
Total travaux physiques	205 667 861 775	64 271 207
Divers et imprévus (25%)	51 416 965 444	16 067 802
Total général HTT	257 084 827 219	80 339 009

Le coût de la composante eaux usées et boues de vidange du SDAU est estimé à **257,085 milliards d'Ariary** soit **80,339 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

Désignation	Montant (Ar)				Total (Ar)	Total (USD)
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4		
Composante 1 : Réseau gravitaire de collecte des eaux usées	20 716 792 464	27 488 055 640	38 616 736 160	37 254 817 736	124 076 402 000	38 773 876
Composante 2 : Stations de pompage	3 455 791 500	2 478 375 625	1 264 221 113	2 856 271 538	10 054 659 775	3 142 081
Composante 3 : Assainissement autonome	10 938 000 000	7 625 500 000	10 690 000 000	10 347 800 000	39 601 300 000	12 375 406
Composante 4 : Station de traitement des boues de vidange	-	1 749 500 000	1 624 000 000	2 328 000 000	5 701 500 000	1 781 719
Total Composante 5 : Station de traitement des eaux usées	7 259 000 000	6 325 000 000	6 325 000 000	6 325 000 000	26 234 000 000	8 198 125
Total travaux physiques	42 369 583 964	45 666 431 265	58 519 957 273	59 111 889 274	205 667 861 775	64 271 207
Divers et imprévus (25%)	10 592 395 991	11 416 607 816	14 629 989 318	14 777 972 318	51 416 965 444	16 067 802

² 1 USD = 3 200 Ar

Désignation	Montant (Ar)				Total (Ar)	Total (USD)
	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4		
Total (Ar)	52 961 979 955	57 083 039 081	73 149 946 591	73 889 861 592	257 084 827 219	80 339 009
Total (USD)	16 550 619	17 838 450	22 859 358	23 090 582		
Pourcentages (%)	21%	22%	28%	29%	100%	100%

La première phase nécessite un budget de **52,96 milliards d'Ariary (16,55 millions de dollars US)**, soit environ **21%** du montant global contre **22%** pour la phase 2, **28%** 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	10 928 000 000	3 415 000
Composante 4 : Station de traitement des boues de vidange		-
Total Composante 5 : Station de traitement des eaux usées		-
Total travaux physiques	10 928 000 000	3 415 000
Divers et imprévus (25%)	2 732 000 000	853 750
Total	13 660 000 000	4 268 750

Les coûts d'investissement des actions prioritaires sont estimés à **13,66 milliards Ar** soit **4,27 millions USD**. Elles représentent **26%** de la première phase et **5%** du coût total du SDAU de la ville de Mahajanga.

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 1960, le réseau de drainage d'eaux pluviales de la ville de Mahajanga est développé et couvre les quartiers suivants : Abattoir Marovato, Ambalavola, Ambovoalanana, Aranta, Fiofio, Mahabibokely, Mahajanga Ville, Mahatsinjo, Mahavoky Atsimo, Manga, Mangarivotra, Manjarisoa, Morafeno, Tanambao Ambalavato, Tanambao Sotema, Tsaramandroso Ambany et Tsararano Ambany.

L'état des lieux de cette infrastructure a permis de dégager les constats suivants :

- ◆ le bassin de rétention existant est en mauvais état et d'une capacité insuffisante ce qui entraîne l'inondation des quartiers périphériques ;
- ◆ faisant une longueur totale de 3.80 km, le canal de Metzinger est un canal en terre, en mauvais état et déborde pendant la période pluvieuse ce qui entraîne l'inondation des quartiers périphériques ;
- ◆ le réseau enterré de la ville est très peu considérable et est composé des buses en béton des diamètres DN 600 et DN 1000 ;
- ◆ le réseau à ciel ouvert de la ville fait une longueur totale de 32 517 ml répartie comme suit :
 - 556 ml de fossés trapézoïdaux en terre ;
 - 283 ml de fossés trapézoïdaux maçonnés ;
 - 7 492 ml de canaux rectangulaires maçonnés ;
 - 4 205 ml de canaux rectangulaires bétonnés ;
 - 693 ml de canaux rectangulaires maçonnés couverts par des dallettes en béton ;
 - 8 472 ml de canaux rectangulaires bétonnés couverts par des dallettes en béton ;
 - 10 816 ml de caniveaux bétonnés.
- ◆ les ouvrages de rétablissement (OD) existants sont composés de dalots en maçonnerie de moellons ou en béton et de buses bétonnées dont 67% de ces ouvrages sont en bon état ;
- ◆ les ouvrages hydrauliques (OH) sont composés de deux dalots en béton dont un ouvrage parmi les deux est totalement submergé pendant la période pluvieuse ;
- ◆ les grands ouvrages hydrauliques (GOH) sont au nombre de trois (03) dont l'un de ces ouvrages est dénommé pont de Fitim qui correspond à une batterie des buses de DN 1000 mm et équipée de clapets anti-retour.

3.2. RÉCAPITULATIF DES PROPOSITIONS DU SDAU

Aménagement du bassin de rétention existant

Les actions proposées pour l'aménagement du bassin de rétention existant comprennent :

- ◆ fouilles y compris évacuation sur site adéquat agréée 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 du fond : le fond sera revêtu par une couche de 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 3m, 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 : remplacer les deux dalots existants par deux autres ouvrages équipés des dégrilleurs ;
- ◆ 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.

Canal de Metzinger

Les actions d'aménagements retenues consistent à :

- ◆ Créer deux bassins de rétention ;
- ◆ Revêtir en maçonnerie les tronçons en terre du Vallon.

Réseau enterré

Le réseau enterré de la ville de Mahajanga est très limité et sera réhabilité en :

- ◆ 324 ml des dalots en béton et des dimensions (1.50x1.50) ;
- ◆ 307 ml des dalots en béton et des dimensions (2.00x1.50).

Donc, la longueur totale de ce réseau est de 631 ml

Réseau de drainage longitudinal

Le réseau de drainage longitudinal de la ville sera réhabilité en :

- ◆ 21 749 ml des canaux rectangulaires bétonnés, soit 74,53% de la longueur totale du réseau ;
- ◆ 7 434 ml des canaux rectangulaires maçonnés, soit 25,47% de la longueur totale du réseau.

Ouvrages de rétablissement

Au nombre de vingt-six (26) ouvrages, les ouvrages de rétablissements seront réhabilités en :

- ◆ 46 ml des dalots bétonnés et des dimensions (0.80x0.80) ;

- ◆ 13.50 ml des dalots bétonnés et des dimensions (1.50x1.50) ;
- ◆ 49 ml des dalots bétonnés et des dimensions (1.50x1.00) ;
- ◆ 79 ml des dalots bétonnés et des dimensions (1.00x1.00) ;
- ◆ 10 ml des dalots bétonnés et des dimensions (2.00x1.00) ;
- ◆ 12 ml des dalots bétonnés et des dimensions 2x (1.50x1.00) ;
- ◆ 24.50 ml des dalots bétonnés et des dimensions 2x (2.00x1.50) ;
- ◆ 23 ml des dalots bétonnés et des dimensions 2x (2.00x1.00) ;
- ◆ 51 ml des dalots bétonnés et des dimensions 3x (1.50x1.00).

□ Ouvrages hydrauliques

Au nombre de deux (02), les ouvrages hydrauliques seront réhabilités en :

- ◆ 12 ml des dalots en béton et des dimensions 3x (2.00x2.00) ;
- ◆ 7 ml des dalots en béton et des dimensions 4x (2.00x2.00) ;

La longueur totale de ces ouvrages est d'environ 19 ml.

3.3. PHASAGE DES TRAVAUX

□ Période 2021-2025 : Tranche prioritaire

Les actions prioritaires de réhabilitation sont :

- ◆ action n°1 : Aménagement du bassin de rétention existant ;
- ◆ action n°2 : Réhabilitation du premier tronçon du Vallon de Metzinger ;
- ◆ action n°3 : Réhabilitation du deuxième tronçon du Vallon de Metzinger ;
- ◆ action n°4 : Réhabilitation de l'ouvrage hydraulique n°1 (OH1) en un dalot multiple des dimensions 3x (2.00x2.00) ;
- ◆ action n°5 : Exécution du bassin de rétention n°1 ;
- ◆ action n°6 : Réhabilitation de l'ouvrage hydraulique n°2 (OH1) en un dalot multiple des dimensions 4x (2.00x2.00).

□ Période 2025-2030 : Tranche 2

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

Tableau 5 : Consistance des travaux durant la période 2025-2030

Composantes	Consistance
Canal de Metzinger	Réhabilitation du troisième tronçon : Canaux rectangulaires maçonnes (3.50x1.50)
	Réhabilitation du quatrième tronçon : Canaux rectangulaires maçonnes (5.00x2.00)
	Réhabilitation du cinquième tronçon : Canaux rectangulaires maçonnes (6.00x2.20)
	Exécution du bassin de rétention n°2

Composantes	Consistance
Grand ouvrage hydraulique	Dalot multiple des dimensions 4x (2.00x2.00)
Réseau de drainage longitudinal	Canaux rectangulaires bétonnés
	201 ml des dimensions (0.60x0.60)
	1943 ml des dimensions (0.70x0.70)
	125 ml des dimensions (0.80x0.80)
	705 ml des dimensions (1.50x1.00)
	220 ml des dimensions (2.50x1.20)
	123 ml des dimensions (3.50x1.50)
	Canaux rectangulaires maçonnés
	33 ml des dimensions (0.60x0.60)
	95 ml des dimensions (0.70x0.70)
	66 ml des dimensions (0.80x0.80)
	412 ml des dimensions (1.00x1.00)
	701 ml des dimensions (1.50x1.00)
	Dalot
	219 ml des dimensions (1.50x1.00)
	556 ml des dimensions (2.00x1.00)
Ouvrages de rétablissement	173 ml des dimensions 2x (2.00x1.00)
	1095 ml des dimensions 2x (2.00x1.50)
	15.50 ml des dalots des dimensions (0.80x0.80)
	26 ml des dalots des dimensions (1.00x1.00)
	13.50 ml des dalots des dimensions (1.50x1.50)
	9 ml des dalots des dimensions 2x (2.00x1.00)
	12.50 ml des dalots des dimensions 2x (2.00x1.50)

□ Période 2030-2035 : Tranche 3

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

Tableau 6 : Consistance des travaux durant la période 2030-2035

Composantes	Consistance
Réseau enterré	324 ml des dalots en béton et des dimensions (1.50x1.50)
Réseau de drainage longitudinal	Canaux rectangulaires bétonnés
	2 562 ml des dimensions (0.60x0.60)
	3 330 ml des dimensions (0.70x0.70)
	1 364 ml des dimensions (0.80x0.80)
	2 062 ml des dimensions (1.00x1.00)
	361 ml des dimensions (1.50x1.00)
	777 ml des dimensions (2.50x1.20)
	172 ml des dimensions (4.00x1.50)
	91 ml des dimensions (5.00x1.50)
	Canaux rectangulaires maçonnés
	243 ml des dimensions (0.60x0.60)
	510 ml des dimensions (0.70x0.70)

Composantes	Consistance
	237 ml des dimensions (0.80x0.80)
	517 ml des dimensions (1.00x1.00)
	637 ml des dimensions (1.50x1.00)
	85 ml des dimensions (4.50x1.50)
	Dalot
	81 ml des dimensions (1.50x1.00)
	133 ml des dimensions (2.00x1.00)
	435 ml des dimensions 2x (2.00x1.00)
Ouvrages de rétablissement	30.50 ml des dalots en béton et des dimensions (0.80x0.80)
	30 ml des dalots en béton et des dimensions (1.50x1.00)
	31 ml des dalots en béton et des dimensions (1.00x1.00)
	10 ml des dalots en béton et des dimensions (2.00x1.00)
	12 ml des dalots en béton et des dimensions 2x (2.00x1.50)

Période 2035-2040 : Tranche 4

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

Tableau 7 : Consistance des travaux durant la période 2035-2040

Composantes	Consistance
Réseau enterré	307 ml des dalots en béton et des dimensions (2.00x1.50)
Réseau de drainage longitudinal	Canaux rectangulaires bétonnés
	459 ml des dimensions (0.70x0.70)
	2 198 ml des dimensions (1.00x1.00)
	1 505 ml des dimensions (1.50x1.00)
	320 ml des dimensions (2.50x1.20)
	Canaux rectangulaires maçonnés
	32 ml des dimensions (1.00x1.00)
	645 ml des dimensions (1.50x1.00)
	Dalots
	397 ml des dimensions (1.50x1.00)
	1 187 ml des dimensions (2.00x1.00)
	654 ml des dimensions 2x (2.00x1.00)
	557 ml des dalots des dimensions 2x (2.00x1.50)
880 ml des dalots des dimensions 4x (2.00x1.50)	
Ouvrages de rétablissement	20 ml des dalots en béton et des dimensions (1.00x1.00)
	19 ml des dalots en béton et des dimensions (1.50x1.00)
	12 ml des dalots en béton et des dimensions 2x (1.50x1.00)
	14 ml des dalots en béton et des dimensions 2x (2.00x1.00)
	51 ml des dalots en béton et des dimensions 3x (1.50x1.00)

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 Mahajanga.

Tableau 8 : Récapitulatif du coût global de réhabilitation du réseau de drainage existant de la ville de Mahajanga

N°	Composantes	Coût d'investissement en Ariary
1	Bassin de rétention existant	729 114 042.50
2	Canal de Metzinger	13 523 019 286.00
3	Réseau enterré	1 679 708 115.88
4	Réseau de drainage longitudinal	45 678 959 400.98
5	Ouvrages de rétablissement	931 694 578.19
6	Ouvrages hydrauliques	164 238 829.75
7	Grand ouvrage hydraulique	175 399 698.75
Coût d'investissement global en Ariary HT		62 882 133 952.04
Coût d'investissement global en \$ USD HT		19 650 666.86

Il ressort de ce tableau que le coût d'investissement global de réhabilitation de l'infrastructure d'eau pluviale de la ville de Mahajanga s'élève à **62 882 133 952,04 Ariary HT, soit 19 650 666,86 \$ 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 Mahajanga.

Tableau 9 : Récapitulatif du plan d'investissement proposé

N°	Période	Composantes	Coût d'investissement en Ariary HT	Coût d'investissement en \$USD HT
1	2021-2025	Bassin de rétention existant	3 781 338 918.50	1 181 668.41
		Canal de Metzinger		
		Ouvrages hydrauliques		
2	2025-2030	Canal de Metzinger	23 094 668 537.50	7 217 083.92
		Grand ouvrage hydraulique		
		Réseau de drainage longitudinal		
		Ouvrages de rétablissement		
3	2030-2035	Réseau enterré	12 545 682 432.13	3 920 525.76
		Réseau de drainage longitudinal		
		Ouvrages de rétablissement		
4	2035-2040	Réseau enterré	23 559 308 748.50	7 362 283.98
		Réseau de drainage longitudinal		
		Ouvrages de rétablissement		

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

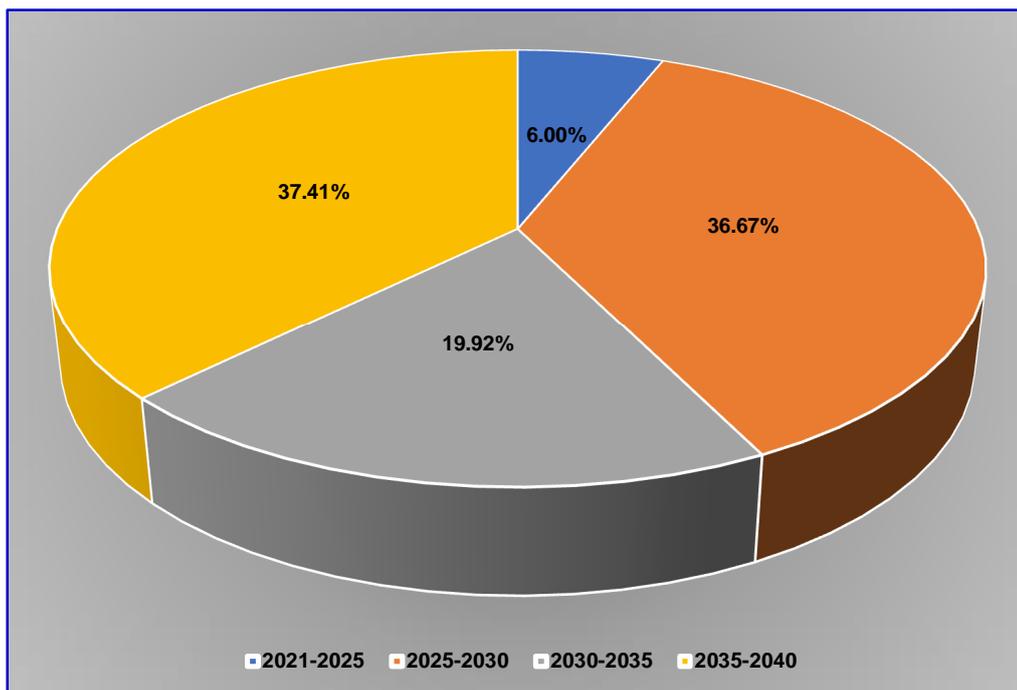


Figure 2 : Répartition du plan d'investissement proposé par tranche

IV. SYNTHÈSE DU VOLUME 3 : DÉCHETS SOLIDES

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

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

Par contre, un aperçu salubre des quartiers du centre -ville est constaté malgré un taux de collecte des déchets solides ménagers équivalent à 33%.

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

En effet, le système est hybride avec une cohabitation inefficace entre une régie communautaire pour la pré-collecte, une régie municipale pour le balayage et la collecte et une gestion déléguée pour la gestion de la décharge et la valorisation.

L'intervention de la régie municipale se limite à l'enlèvement journalier des bacs de déchets au niveau des marchés et des quartiers. En effet, son parc se réduit à 4 tracteurs et 39 bacs, accompagnés de manœuvres. En plus de leur situation précaire, ces derniers ne disposent pas d'Équipements de protection individuelle (EPI).

Elle est complétée par la société Madacompost qui assure la gestion de la décharge et la valorisation des déchets. Mais elle est confrontée à un déséquilibre financier structurel.

Il y a lieu de constater une faiblesse de la pré-collecte au niveau des quartiers non servis par le dispositif communal. Les populations font recours à Madacompost et des privés individuels.

La décharge aménagée est saturée avec un impact sanitaire et environnemental incommensurable et les surplus sont déposés aux abords sans aucun aménagement. Ainsi, il y a un besoin d'extension et de renforcement des capacités de gestion.

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.

L'enjeu est d'assurer une amélioration du système de gestion des déchets solides par une montée en puissance de la Commune et de Madacompost.

Cette perspective nécessite une amélioration des finances municipales par le recouvrement des redevances d'ordures ménagères, la commercialisation des produits issus de la valorisation 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 (putrescibles, déchets verts) avec un pourcentage de 49%, des déchets recyclables (papier, carton, plastiques, verres, bois...) pour 14,7% et des déchets ultimes pour 36,3%.

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

Tableau 10 : Projection du gisement par approche de valorisation (m³)

Année	Production totale	Déchets compostables	Déchets recyclables	Déchets ultimes
2020	87 439	42 845	12 854	31 741
2025	100 044	49 022	14 707	36 316
2030	114 467	56 089	16 827	41 552
2035	130 968	64 174	19 252	47 542
2040	149 848	73 426	22 028	54 395

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 un Centre de Traitement et de Valorisation des déchets (CTVD) à construire ;
- ◆ 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 administratif (EPLA) pour la collecte et le balayage et une gestion du Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets (CTVD) par un prestataire privé.

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

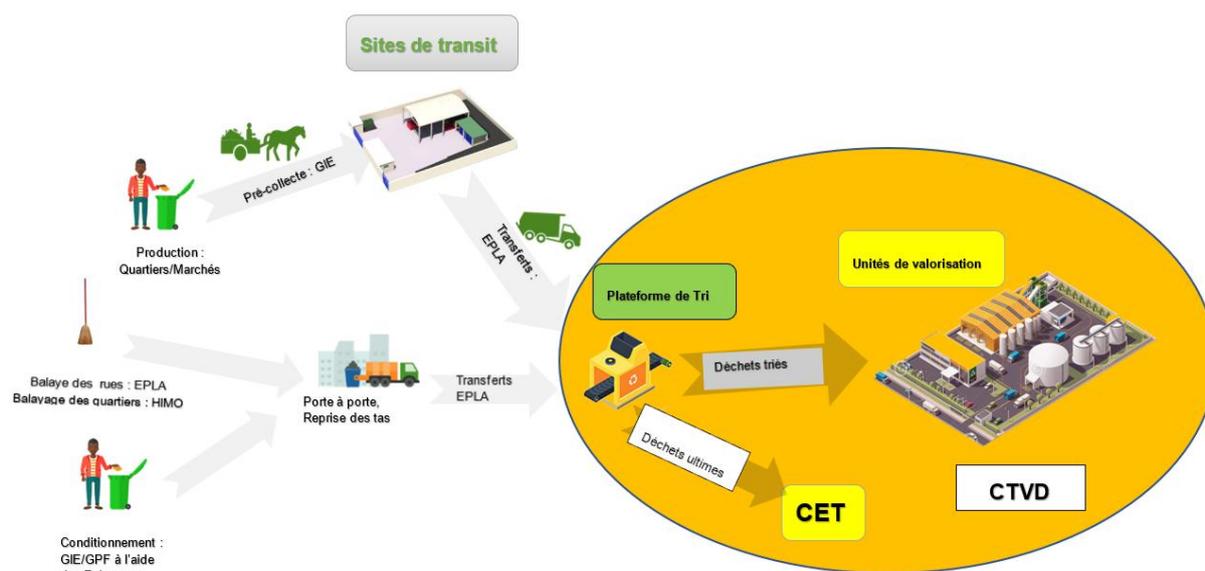


Figure 3 : Illustration schématique de la stratégie retenue pour Mahajanga

☐ 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 Mahajanga.

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 un EPLA 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/EPLA, EPLA/Privés, EPLA/GIE, GIE/Ménages, GIE/Autres Usagers, EPLA/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 trois (03) acteurs principaux :

- ◆ La **Commune urbaine de Mahajanga**, 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 public et des projets de construction. Aussi, elle assure le renforcement de capacités des différents acteurs, notamment les associations, et impulse leur responsabilisation progressive.

Ainsi, Il est chargé de/d' :

- 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 ;
- Signer des contrats de partenariat public-privé pour le développement et l'exploitation du Centre intégré de valorisation (CIVD).

- ◆ Les **Sociétés privées** qui sont chargés, dans le cadre de Partenariat-Public-Privé, d'exploiter le CIVD 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'EPLA.

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 ;
 - 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 la CUM : 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 Mahajanga.

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 11 : 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 ; ☞ Promeut un code municipal d'hygiène ; ☞ Met à disposition un Bureau municipal d'hygiène ; ☞ Peut contracter avec des partenaires privés ; ☞ Supervise la gestion et l'exploitation des infrastructures ; ☞ Participe à la sensibilisation des populations.
Comité technique local	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Fait les études de faisabilité pour le développement des filières de valorisation ☞ Construit et exploite les infrastructures de valorisation et de mise en décharge
EPLA	<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.
Sociétés privées	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Assure le service de collecte, de transport des ordures ménagères et leur mise en décharge ; ☞ Peut contracter avec des partenaires privés ; ☞ Supervise la gestion et l'exploitation des infrastructures ; ☞ Participe à la sensibilisation des populations.
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 Mahajanga 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 12 : 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	EPLA
2	Collecte et transport	Ils sont assurés suivant 1 circuit de collecte d'un linéaire de 26 km et de 28 points de collecte dans les quartiers et 4 points de collecte dans les marchés	Entre 3 et 5 Bennes tasseuses pour la collecte PAP des ménages 35 Bennes et 4 poly benne pour les marchés et les quartiers 1 pelle et 2 camions pour les dépôts	40 à 50 agents	
3	Balayage	Il est déployé sur un circuit de 25 km, selon une fréquence F6	50 bacs roulants 2 camionnettes	50 à 75 agents	
4	Tri	Tri manuel des déchets entrants et déversés sur une plateforme		100 à 200 agents	Société privée en charge de l'exploitation de CTVD
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	
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 étanchésés	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 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.

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.

³ Le nombre d'agents indiqués dans le tableau sont pour une hypothèse basse en 2020 et haute en 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 13 : 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 5 000 ménages par année ◆ Équiper chaque année 50 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 selon une fréquence F3 ◆ Poser deux bennes au niveau de chacun des quatre (04) marchés et acquérir cinq (05) camions lève-conteneur ◆ Poser des bennes au niveau des dix-huit (18) points de collecte ◆ Acquérir une tractopelle et 2 camions pour l'enlèvement des dépôts ◆ Créer un Centre de Traitement et de Valorisation des déchets (CTVD) avec 10 casiers, une plateforme de compostage, une unité de recyclage des déchets, une aire de stockage et des ouvrages annexes ◆ Résorber la décharge sauvage ◆ Mener des actions de sensibilisation, de formation ◆ Faire une étude sur la tarification et le recouvrement des coûts. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 50 000 poubelles ◆ 250 chariots ◆ 2 camionnettes ◆ 3 Bennes tasseuses ◆ 35 Bennes ◆ 5camion lève-conteneur ◆ 1 tractopelle ◆ 2 camions 16m3 ◆ CTVD avec 10 premiers casiers et 2ha de l'aire de compostage, unité de production de pavés, aire de stockage et ouvrages annexes ◆ Décharge sauvage réaménagée
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 ◆ Renouveler les bennes ◆ Construire 8 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 ◆ 250 chariots ◆ 2 camionnettes ◆ 1 Benne tasseuse ◆ 35 Bennes ◆ 8 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 ◆ Renouveler les 3 Bennes tasseuses ◆ Renouveler les bennes ◆ Renouveler les 5 camions lève-conteneur ◆ Renouveler la tractopelle et les 2 camions ◆ Construire 8 nouveaux casiers ◆ Construire l'autre moitié de l'aire de compostage 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 50 000 poubelles ◆ 250 chariots ◆ 2 camionnettes ◆ 3 Bennes tasseuse ◆ 35 Bennes ◆ 5 camions lève- conteneur ◆ 1 tractopelle ◆ 2 camions 16 m3 ◆ 8 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 ◆ Renouveler les bennes ◆ Construire 10 nouveaux casiers 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 50 000 poubelles ◆ 250 chariots ◆ 2 camionnettes ◆ 2 Bennes tasseuse ◆ 35 Bennes ◆ 10 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 une cinquantaine de 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. Au niveau des dépôts de transit installés dans les marchés et dans les quartiers il est prévu d'acquérir trente-cinq (35) 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 de cinq (05) camions 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 : Construction du CTVD** : 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 10 ;
- ◆ **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 Mahajanga. 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 14 : 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				730 000	228 125
Composante 2 : Collecte des ordures				14 980 000	4 681 250
Composante 3 : Collecte dépôt de transit				5 701 000	1 781 563
Composante 4 : Construction du CTVD				14 297 700	4 468 031
Composante 5 : Sensibilisation et formation				1 447 800	452 438
Total investissements				37 156 500	11 611 406
Divers et imprévus (25%)				9 289 125	2 902 852
Total général HTT				46 445 625	14 514 258

Le coût total du SDAU est estimé à **46,45 milliards d'Ariary équivalent à 14,51 millions US \$**.

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

Tableau 15 : 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	182 500	182 500	182 500	182 500	730 000	228 125
Composante 2 : collecte des ordures	4 120 000	3 120 000	4 120 000	3 620 000	14 980 000	4 681 250
Composante 3 : Collecte dépôt de transit	2 850 500	0	2 850 500	0	5 701 000	1 781 563
Composante 4 : Construction du Centre d'Enfouissement technique	5 701 700	3 168 000	2 468 000	2 960 000	14 297 700	4 468 031
Composante 5 : Sensibilisation et formation	451 700	322 200	351 700	322 200	1 447 800	452 438
Total investissements	13 306 400	6 792 700	9 972 700	7 084 700	37 156 500	11 611 406
Divers et imprévus (25%)	3 326 600	1 698 175	2 493 175	1 771 175	9 289 125	2 902 852
Total Ar	16 633 000	8 490 875	12 465 875	8 855 875	46 445 625	
Total US \$	5 197 813	2 653 398	3 895 586	2 767 461		14 514 258
Pourcentage	36 %	18 %	27 %	19 %	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 Mahajanga 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 Mahajanga, un établissement public local à caractère administratif chargé de l'exploitation et de la maintenance des ouvrages équipements d'assainissement de la commune de Mahajanga, 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 16 : 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 des 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"> ✓ un teneur de registre pour la station de traitement des boues de vidange ; ✓ un technicien supérieur laborantin ; ✓ un aide laborantin ; ✓ deux manœuvres pour l'entretien des stations ; ✓ deux chauffeurs de camions de vidange ; ✓ deux manœuvre pour les camions de vidange ; ✓ deux 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"> - 07 chauffeurs ; - 118 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 17 : Profil 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
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 18 : 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 - Imprimantes : 2 - Photocopieurs 1 ; - Divers matériels informatiques : 1 ens.
Matériel léger et de protection individuelle	- 50 bacs roulants - 50 ballets - 150 ensembles de protection individuelles
Matériel lourd	- 02 camions de vidange - 01 hydrocureur - 2 camionnettes - 5 Benne tasseuses - 35 Benne - 1 camion lève-conteneur - 1 tractopelle - 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 19 : Cadre de gestion du système d'assainissement

Acteurs	Rôle et responsabilité
Commune de Mahajanga	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.

Acteurs	Rôle et responsabilité
	Actions de sensibilisation à l'endroit des populations pour un changement de comportement
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 : <ul style="list-style-type: none"> - 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 de Mahajanga sont évalués dans les volumes respectifs des rapports.

Ils sont rappelés dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Coûts du SDAU de Mahajanga par phase

Désignation	Unité	Montant (Ar)				Total (Ar)
		Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	
Eaux usées et boues de vidange	Million Ar	57 390	61 827	67 277	70 592	257 086
Eaux pluviales	Million Ar	3 781	23 095	12 546	23 559	62 981
Déchets solides	Million Ar	16 633	8 491	12 466	8 856	46 446
Total	Million Ar	7 7804	93 413	92 289	103 007	366 513
	Pourcentage	21%	25%	25%	28%	733 026

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 21 : 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 d'ariary** 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 22 : Financement des ouvrages du SDAU de Mahajanga

Désignation	Unité	Montant total	Apport des ménages et sociétés	Subvention
Eaux usées et boues de vidange	Million Ar	257 085	33 151	223 934
Eaux pluviales	Million Ar	62 981	-	62 981
Déchets solides	Million Ar	46 446	3 348	43 098
Équipement EPLA	Million Ar	614	-	614

Total	Million Ar	367 125	36 499	330 626
--------------	------------	----------------	---------------	----------------

Avec de telles modalités, la participation des ménages et des sociétés représente **36,50 milliards Ar** soit **10%** du montant global du SDAU.

À noter en guise de participation, il est prévu que la mairie Mahajanga 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 intégrera 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 23 : Évolution des postes de charges par phase

Désignation	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
	2021 - 2025	2026 - 2030	2031 - 2035	2036 - 2040
Fournitures	497 306 813	634 703 516	810 060 395	1 033 865 146
Electricité	9 546 159 840	12 183 587 797	15 549 688 470	19 845 780 697
Carburant	9 775 062 707	12 475 732 305	15 922 547 119	20 321 653 316
Maintenance et entretien	1 837 327 647	2 344 947 400	2 992 813 132	3 819 672 220
Publicité, communication et divers	624 396 331	796 905 525	1 17 075 829	1 298 075 128
Charges de personnel	3 351 927 485	4 278 003 248	5 459 936 670	6 968 416 505
Total Dépenses de fonctionnement	25 632 180 823	32 713 879 791	41 752 121 615	53 287 463 012

Dans le même ordre de progression des charges et au terme du projet, le fonctionnement de l'EPLA nécessitera un budget annuel de **11.19 milliards d'Ariary** pour fonctionner correctement.

Rapportés à la population de la ville en 2040, les coûts d'exploitation annuels tourneront autour de **22 575 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 24 : 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	4 222 409 328	5 070 725 332	6 093 042 544	7 325 047 173	22 711 224 377
	Apport bénéficiaires	2 490 000 000	2 490 000 000	2 490 000 000	2 490 000 000	9 960 000 000
	Autres produits	6 391 737 485	7 313 164 970	8 367 424 664	9 573 665 547	31 645 992 666
	Total Financement	13 104 146 813	14 873 890 302	16 950 467 208	19 388 712 720	64 317 217 043
Fonctionnement	Fournitures	497 306 813	634 703 516	810 060 395	1 033 865 146	2 975 935 870
	Electricité	9 546 159 840	12 183 587 797	15 549 688 470	19 845 780 697	57 125 216 804
	Carburant	9 775 062 707	12 475 732 305	15 922 547 119	20 321 653 316	58 494 995 447
	Maintenance et entretien	1 837 327 647	2 344 947 400	2 992 813 132	3 819 672 220	10 994 760 399
	Publicité commun. et divers	624 396 331	796 905 525	1 017 075 829	1 298 075 128	3 736 452 813
	Charges de personnel	3 351 927 485	4 278 003 248	5 459 936 670	6 968 416 505	20 058 283 908
	Total fonctionnement	25 632 180 823	32 713 879 791	41 752 121 615	53 287 463 012	153 385 645 241
Excédent/Insuffisance		-12 528 034 010	-17 839 989 489	-24 801 654 407	-33 898 750 292	-89 068 428 198

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 89 milliards de MGA. Ce déficit passe de 2.51 milliards de MGA par an à la première phase à 6.78 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 25 : 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	4 222 409 328	5 070 725 332	6 093 042 544	7 325 047 173	22 711 224 377
	Apport bénéficiaires	2 490 000 000	2 490 000 000	2 490 000 000	2 490 000 000	9 960 000 000
	Autres produits	6 391 737 485	7 313 164 970	8 367 424 664	9 573 665 547	31 645 992 666
	Total Financement	13 104 146 813	14 873 890 302	16 950 467 208	19 388 712 720	64 317 217 043
Fonctionnement	Fournitures	497 306 813	634 703 516	810 060 395	1 033 865 146	2 975 935 870
	Electricité	9 546 159 840	12 183 587 797	15 549 688 470	19 845 780 697	57 125 216 804
	Carburant	9 775 062 707	12 475 732 305	15 922 547 119	20 321 653 316	58 494 995 447
	Maintenance et entretien	1 837 327 647	2 344 947 400	2 992 813 132	3 819 672 220	10 994 760 399
	Publicité commun. et divers	624 396 331	796 905 525	1 017 075 829	1 298 075 128	3 736 452 813
	Charges de personnel	3 351 927 485	4 278 003 248	5 459 936 670	6 968 416 505	20 058 283 908
	Total fonctionnement	25 632 180 823	32 713 879 791	41 752 121 615	53 287 463 012	153 385 645 241
Provisions d'amortissement	5 298 163 280	6 304 489 993	6 229 384 313	6 948 194 407	24 780 231 993	
Excédent/Insuffisance	-17 826 197 290	-24 144 479 482	-31 031 038 720	-40 846 944 699	-113 848 660 191	

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 114 milliards de MGA. Ce déficit passe de 3,57 milliards de MGA par an à la première phase à 8,17 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 Mahajanga 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 liées 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 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 Mahajanga souffre de plusieurs dysfonctionnements d'ordre financier, technique et environnemental 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.