



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana- Tanindrazana- Fandrosoana

Ministère de l'Eau, de l'Assainissement, et de l'Hygiène

Projet financé par



**Rural Access to New Opportunities
in Water, Sanitation, and Hygiene**

**ETUDE ET REDYNAMISATION D'UN SERVICE
DE TRAITEMENT DE BOUE DE VIDANGE
A MADAGASCAR**

AVANT PROJET DETAILLE



RAPPORT PROVISOIRE

Etude réalisée par **Sandandrano**



BushProof



Décembre 2022

AVERTISSEMENT

Ce document a été rendu possible grâce au généreux soutien du peuple américain par l'intermédiaire de l'Agence des États-Unis pour le développement international (USAID), dans le cadre de l'accord de coopération AID-687-A-17-00002 (RANO WASH), géré par Cooperative for Assistance and Relief Everywhere Inc (CARE). Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité du consortium RANO WASH et ne reflète pas nécessairement les opinions de l'USAID ou du gouvernement des États-Unis.

Liste des abréviations

ACEP	: Agence de Crédit pour l'Entreprise Privée
ACORDS	: Appui aux Communes et Organisations Rurales pour le Développement du Sud
AEP	: Alimentation en Eau Potable
AFDI	: Agriculteurs Français et Développement International
AFVP	: Association Française des Volontaires du Progrès
APD	: Avant-Projet Détaillé
BPOR	: Budget Programme par Objectif Régional
BV	: Bassin Versant
CECAM	: Caisses d'Epargne et de Crédit Agricole Mutuels
CEG	: Collège d'Enseignement Général
CSB I	: Centre de Santé de Base niveau I
CSB II	: Centre de Santé de Base niveau II
CU	: Commune Urbaine
CUF	: Commune Urbaine de Fianarantsoa
CUT	: Commune Urbaine de Toamasina
CR	: Commune Rurale
DAL	: Défécation à l'air libre
DREAH	: Direction Régionale de l'Eau de l'Assainissement et de l'Hygiène
EAH	: Eau Assainissement et Hygiène
ENI	: École Nationale d'Informatique
ENSMOD	: Enquête Nationale pour le Suivi des Objectifs du Millénaire pour le Développement
EPP	: Ecole Primaire Publique
FID	: Fonds d'Intervention pour le Développement
FSM	: Fecal Sludge Management / Gestion des Boues de Vidange (GBV)
GRET	: Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques
ICCO	: Organisation Inter-Eglises de Coopération au Développement
INSTN	: Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires

IPM : Institut Pasteur de Madagascar

IRA : Infections Respiratoires Aigües

LSP : lits de séchage plantés

MEDDEA : Mécanisme Durable de Développement de l'accès à l'Eau potable et à l'Assainissement

ODD : Objectifs de Développement Durable

ODF : Open Defecation Free

OM : Ordures Ménagères

ONG : Organisation Non Gouvernementale

OTIV : Ombona Tahiry Ifampisamborana Vola

PCD : Plan Communal de Développement

PCOM : Point de Collecte des Ordures Ménagères

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PSDR : Projet de Soutien au Développement Rural

PPP : Partenariat Public Privé

PSE : Plan Sectoriel de l'Education

PSNA : Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement

RANO WASH: Rural Access to New Opportunities in Water Sanitation and Hygiene

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitation

RN : Route Nationale

SAHA : Soa Afafy Hampahomby ny ho Avy

SEMIPI : SEkoly Mlaramilam-PIrenena

SE&AM –BDEAH : Suivi Eau et Assainissement de Madagascar-Base des Données Eau et Assainissement et Hygiène

STBV : Station de Traitement des Boues de Vidange

STEAH : Service Technique Eau Assainissement et Hygiène

TAFA: TAny sy FAmpanandrosoana

USAID: United States Agency for International Development

USG: United States Government

VRD: Voiries et Réseaux Divers

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS	3
PRESENTATION	9
PARTIE I – DONNEES GENERALES ET DIAGNOSTICS DES SERVICES DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE	14
COMMUNE URBAINE DE FIANARANTSOA	14
CHAPITRE I – DONNEES GENERALES	14
I.1. FIANARANTSOA ET SON ENVIRONNEMENT	14
I.2. DONNÉES CLIMATOLOGIQUES - GÉOLOGIE – RESSOURCE EN EAU	19
I.3. INFRASTRUCTURES EXISTANTES	24
I.4. BESOINS EN ASSAINISSEMENT URBAIN	26
CHAPITRE 2 – DIAGNOSTICS DU SYSTEME DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA VILLE DE FIANARANTSOA	30
COMMUNE URBAINE DE TOAMASINA	43
CHAPITRE I – DONNEES GENERALES	43
I.1. TOAMASINA ET SON ENVIRONNEMENT	43
I.2. DONNÉES CLIMATOLOGIQUES - GÉOLOGIE – RESSOURCE EN EAU	46
I.3. INFRASTRUCTURES EXISTANTES	50
I.4. BESOINS EN ASSAINISSEMENT URBAIN	51
CHAPITRE 2 – DIAGNOSTICS DU SYSTEME DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA VILLE DE TOAMASINA	55
COMMUNE RURALE DE FOULPOINTE	66
CHAPITRE I – DONNEES GENERALES	66
I.1. FOULPOINTE ET SON ENVIRONNEMENT	66
I.2. DONNÉES CLIMATOLOGIQUES - GÉOLOGIE – RESSOURCE EN EAU	69
I.3. INFRASTRUCTURES EXISTANTES	73
I.4. BESOINS EN ASSAINISSEMENT URBAIN	75
CHAPITRE 2 – DIAGNOSTICS DU SYSTEME DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA VILLE DE FOULPOINTE	79
COMMUNE RURALE D'AMBOHIBARY	91
CHAPITRE I – DONNEES GENERALES	91
I.1. AMBOHIBARY ET SON ENVIRONNEMENT	91
I.2. DONNÉES CLIMATOLOGIQUES - GÉOLOGIE – RESSOURCE EN EAU	94
I.3. INFRASTRUCTURES EXISTANTES	99
I.4. BESOINS EN ASSAINISSEMENT URBAIN	100
CHAPITRE 2 – DIAGNOSTICS DU SYSTEME DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA COMMUNE RURALE D'AMBOHIBARY	104
PARTIE II – EVALUATION TECHNIQUE DES SITES GESTION DES BOUES DE VIDANGE ET CHOIX DU SITE PILOTE	108
PARTIE III – ETUDE DU MARCHE GBV A FIANARANTSOA, BUSINESS MODEL ET RECOMMANDATIONS	120
CHAPITRE I : ETUDE DE MARCHE ET BUSINESS MODEL POUR LE SERVICE DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE (BV) DANS LA VILLE DE FIANARANTSOA	120

**CHAPITRE 2 : RECOMMANDATION POUR L'AMELIORATION ET LA REDYNAMISATION
DU SERVICE DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE (ECODIO VIDANGE) 128**

ANNEXES 133

Liste des photos:

Photo 1: Aperçu général de la ville de Fianarantsoa.....	14
Photo 2: Vue aérienne de la ville de Fianarantsoa sur Google Earth.....	15
Photo 3: Type d'habitation traditionnelle et moderne.....	16
Photo 4: Piste menant vers Ambalataratasy (site de traitement des boues de vidange) – Route existante à l'intérieur de Commune.....	24
Photo 5: EPP Centre I – Bidon de pré collecte des Ordures Ménagères	25
Photo 6: Centre Hospitalier	25
Photo 7: Ordures Ménagères éparpillées dans les cours et sur les bords de route	26
Photo 8 : WC individuel type à fosse simple.....	27
Photo 9: WC dans la cour de l'EPP CENTRE I – Un Bloc Sanitaire construit par PRACTICA situé devant Gare FCE.....	28
Photo 10: Assainissement routier dans le Fokontany de Sahalava	29
Photo 11 : Vue globale de la station de traitement	30
Photo 12 : Tracteur et citerne transportant la boue de vidange vers le site de traitement – Tracteur avec remorque remplie de fûts en plastique	32
Photo 13: Vidangeurs d'ECODIO en pleine opération de vidange d'une fosse septique d'un particulier	33
Photo 14 : Entrée du site de traitement à Ambalataratasy.....	33
Photo 15 : Lit de séchage non planté	34
Photo 16 : Boue étalée sur le lit provenant d'une fosse simple (à gauche) avec des déchets plastiques – Boue provenant d'une fosse septique (à droite) plus liquide.....	34
Photo 17 : Zone de conditionnement – Boue séchée après 90 jours sur le lit.....	35
Photo 18 : Bassins de lagunage situés en aval des lits de séchage	35
Photo 19 : Tranchée arboricole en aval des bassins de lagunage	36
Photo 20 : Aire de lavage	36
Photo 21 : Local technique	37
Photo 22 : Puits de captage – Réservoir de pompage.....	37
Photo 23 : Outillage et équipement pour le tamisage.....	39
Photo 24 : BIOZEZIKA prêt à l'emploi	39
Photo 25 : Aperçu général de la ville de TOAMASINA	43
Photo 26: Vue aérienne de la ville de TOAMASINA sur Google Earth	44
Photo 27 : Type d'habitation et bâtiments administratifs.....	45
Photo 28: Piste menant vers Antsarimasina (site de traitement de CLEAN IMPACT) – Route existante à l'intérieur de Commune.....	50
Photo 29: Site de décharges	51
Photo 30: Type de WC dans la ville de Toamasina.....	52
Photo 31: Assainissement routier de la ville.....	54
Photo 32 : Vue aérienne de la station de traitement Antsarimasina sur Google Earth	58
Photo 33: Lits de séchage plantés de CLEAN IMPACT	59

Photo 34: Curage de compost biologique LSP.....	60
Photo 35: Local technique CLEAN IMPACT et fût plastique pour le lavage des équipements et matériels.....	61
Photo 36: Citerne de 4m ³ et Tracteur de CLEAN IMPACT.....	62
Photo 37 : Aperçu général de la ville DE FOULPOINTE.....	66
Photo 38: Type d'habitations dans la Commune.....	67
Photo 39: Vue aérienne de la ville de FOULPOINTE sur Google Earth	67
Photo 40: BUNGALOWS à Foulpointe.....	69
Photo 41: Etat de la Route Nationale 5a.....	73
Photo 42: Etablissements scolaire à Foulpointe.....	74
Photo 43: CSB II à Foulpointe.....	75
Photo 44: dépôts d'Ordures sauvages et Ordures Ménagères éparpillées dans les cours	75
Photo 45: Type des WC dans la ville de Foulpointe	76
Photo 46: Eaux pluviales et usées éparpillées dans la rue	78
Photo 47 : Station de Traitement de Boue de Vidange à FOULPOINTE.....	81
Photo 48: Vue aérienne de la station de traitement Mahatsaranarana sur Google Earth	81
Photo 49: Biodigesteurs dans la STBV de Mahatsaranarana	82
Photo 50: Bassin de réception muni d'un dégrilleur dans la STBV de Mahatsaranarana	83
Photo 51: Filtre anaérobie et bassin de maturation dans la STBV de Mahatsaranarana	84
Photo 52: Séchoir dans la STBV de Mahatsaranarana	84
Photo 53: Kit Biogaz.....	85
Photo 54: Aire de lavage muni d'une Pompe « Tany »	85
Photo 55: Incinérateur dans la STBV de Mahatsaranarana.....	86
Photo 56: Matériels utilisés par le petit opérateur Valiscat (Kubota et fûts)	87
Photo 57: Type de WC DIOTONTOLO équipé de fosse septique	88
Photo 58 : Aperçu général de la ville d'Ambohibary	91
Photo 59: Type d'habitations dans le Chef-lieu de Commune d'Ambohibary	92
Photo 60: Vue aérienne de la ville d'Ambohibary sur Google Earth	92
Photo 61 : Champs de culture dans la plaine d'Ambohibary	94
Photo 62: Piste menant vers le site d'enfouissement à Ambohibary.....	99
Photo 63: Ordures Ménagères éparpillées le long des routes à l'intérieur du chef-lieu – Eparpillements d'Ordures derrière le bâtiment de la mairie.....	100
Photo 64: Type de WC individuel traditionnel dans le Chef-lieu de commune d'Ambohibary.....	101
Photo 65: Assainissement routier et canal d'irrigation près du stationnement de Taxi-brousse dans la ville d'Ambohibary	103
Photo 66 : Site d'enfouissement abandonné du petit opérateur mis en place par DIOTONTOLO (Ambohibary)	104
Photo 67 : Fossé d'enfouissement recouvert de broussaille (Ambohibary)	105
Photo 68 : Route d'accès vers le site d'enfouissement (Ambohibary) impraticable en période de pluies	107

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Fokontany dans la Commune Urbaine de Fianarantsoa.....	16
Tableau 2 : Répartition de la population par Arrondissement dans la Commune Urbaine de Fianarantsoa en 2018.....	18
Tableau 3 : Projection de la population par Arrondissement dans la Commune Urbaine de Fianarantsoa par horizon.....	18
Tableau 4 : Ressources en eau dans le bassin hydrogéologique des hauts-plateaux à forte pluviométrie	24
Tableau 5 : Prévisions de la production d'Ordures Ménagères et de PCOM jusqu'en 2038.....	26
Tableau 6 : Prévisions de la production d'excréta et de WC jusqu'en 2038.....	28
Tableau 7 : Projection de la demande en eau et de rejet des eaux usées jusqu'en 2038.....	29
Tableau 8 : Tarifs ECODIO.....	38
Tableau 9 : Evolution du nombre de clients de ECODIO.....	40
Tableau 10 : Coût d'entretien.....	41
Tableau 11 : Répartition administrative de la commune Urbaine de Toamasina	45
Tableau 12 : Répartition de la population par Arrondissement dans la Commune Urbaine de TOAMASINA en 2018.....	45
Tableau 13 : Projection de la population par Arrondissement dans la Commune Urbaine de TOAMASINA par horizon.....	46
Tableau 14 : Prévisions de la production d'Ordures Ménagères et de PCOM jusqu'en 2038.....	52
Tableau 15 : Prévisions de la production d'excréta et de WC jusqu'en 2038.....	53
Tableau 16 : Projection de la demande en eau et de rejet des eaux usées jusqu'en 2038.....	54
Tableau 17 : Tarifs proposés par CLEAN IMPACT.....	61
Tableau 18 : Coût d'entretien.....	64
Tableau 19 : Nombre de la population et de ménages dans la Commune Rurale de FOULPOINTE en 2018.....	68
Tableau 20 : Projection de la population dans la Commune Rurale de FOULPOINTE par horizon ...	68
Tableau 21 : Prévisions de la production d'Ordures Ménagères et de PCOM jusqu'en 2038.....	76
Tableau 22 : Prévisions de la production d'excréta et de WC jusqu'en 2038.....	77
Tableau 23 : Projection de la demande en eau et de rejet des eaux usées jusqu'en 2038.....	78
Tableau 24 : Tarifs proposés par l'opérateur de vidange à Foulpointe.....	86
Tableau 25 : Coût d'entretien pour le service de traitement de boue à Foulpointe.....	89
Tableau 26 : Nombre de population et de ménages dans la Commune rurale d'Ambohibary en 2018	93
Tableau 27 : Projection de la population dans la Commune rurale d'Ambohibary par horizon	93
Tableau 28 : Ressources en eau dans le bassin hydrogéologique des hauts-plateaux à forte pluviométrie.....	98
Tableau 29 : Prévisions de la production d'Ordures Ménagères et de PCOM jusqu'en 2038.....	100
Tableau 30 : Prévisions de la production d'excréta et de WC jusqu'en 2038.....	102
Tableau 31 : Projection de la demande en eau et de rejet des eaux usées jusqu'en 2038.....	103
Tableau 32 : Analyse par FFOM.....	112
Tableau 33 : Synthèse de notation	118
Tableau 34 : Comparaison entre ECODIO et les Vidangeurs informels.....	122
Tableau 35 : Analyse de l'environnement du projet.....	124
Tableau 36 : Business Model de ECODIO VIDANGE.....	127

PRESENTATION

Le présent dossier Avant-Projet Détaillé (APD) apporte des informations et des éléments de décision pour le projet **d'Etude et redynamisation d'un service de Gestion des Boues de Vidange à Madagascar** dans le cadre du projet **USAID RANO WASH (Rural Access to New Opportunités in Water, Sanitation and Hygiène ou Accès aux Nouvelles Opportunités en matière d'Eau d'Assainissement et d'Hygiène en milieu Rural)**. Ce dossier entre dans le contexte de mise à jour de documents existants et à l'appui au développement du Partenariat Public Privé pour la gestion et l'exploitation des systèmes de vidange dans le cadre de l'amélioration du composant assainissement du projet.

Conformément aux 3 objectifs stratégiques :

- Renforcement de la gouvernance et du système de suivi du secteur Eau, Assainissement et Hygiène ;
- Accroissement de l'engagement du secteur privé pour des services Eau, Assainissement et Hygiène ;
- Adoption de comportements sains et utilisation des services Eau, Assainissement et hygiène

Le projet RANOWASH, vise à développer une activité pilote de Gestion des Boues (ou Fecal Sludge Management) afin de boucler le cycle de l'assainissement liquide. Le périmètre d'études est constitué de plusieurs communes (Toamasina ville, Foulpointe, Ambohibary, Fianarantsoa ville) situées dans les régions d'intervention du projet et disposant d'un service effectif dans la gestion de boue de vidange.

L'objectif de ce rapport est de réaliser une analyse contextuelle et des études diagnostics sur les acteurs de la filière afin d'identifier des sites potentiels répondant aux critères de sélection bien définis, capable de gérer le type de marché et d'assurer le développement du service.

Conformément aux termes de référence et à notre méthodologie, le déroulement de la mission se résume en 3 activités réparties en différentes phases suivantes :

- Activité 1 (Phase 1) : Identification des sites potentiels ;
- Activité 2 Développement du 3P
 - Phase 2 : Recrutement du gestionnaire délégué,
 - Phase 3 : Appui apporté au maître d'ouvrage,
- Activité 3 (Phase 4) : Suivi du mode de gestion et d'exploitation mise en place

La première phase des activités sera principalement développée dans cette étude d'Avant-Projet Détaillée.

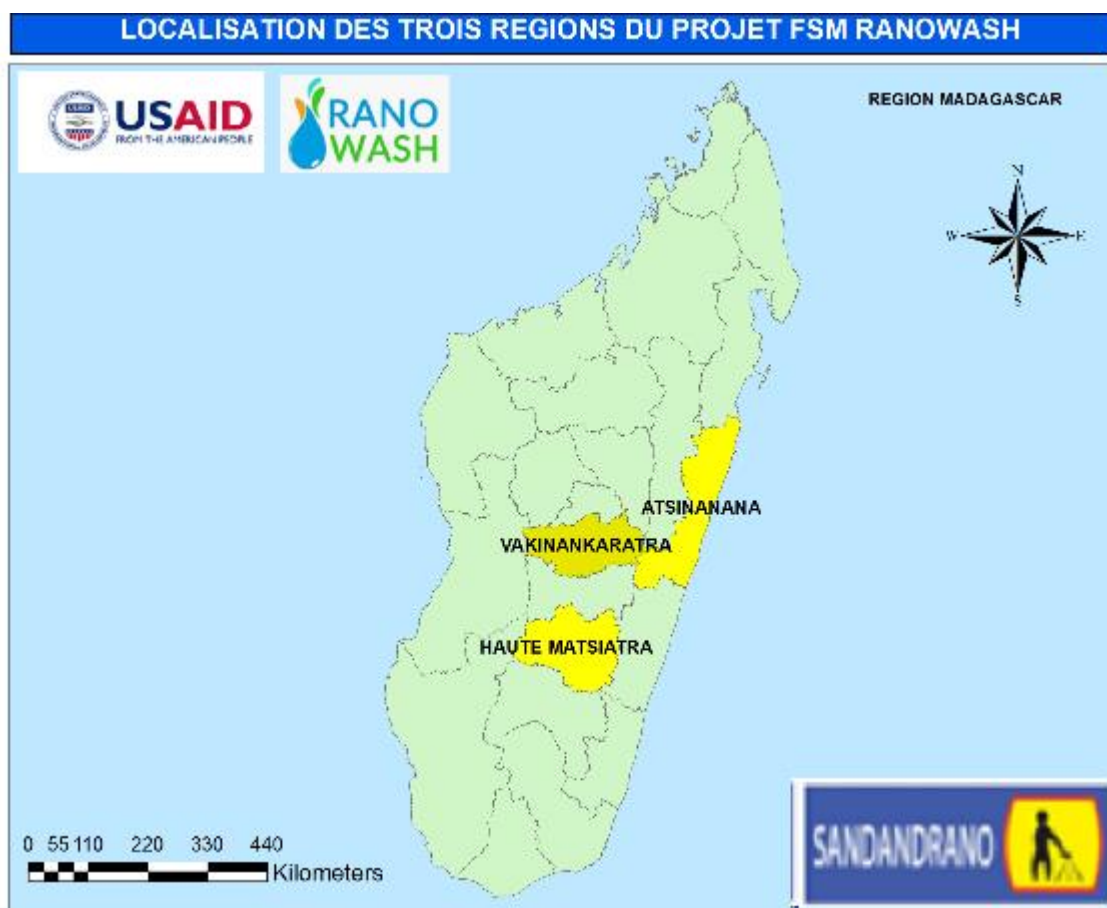
Les différentes propositions contenues dans ce rapport tiennent compte des prévisions de croissance de la population à **l'horizon 2038** (horizon du projet USAID RANO WASH tenant compte des *Objectifs de Développement Durables* - ODD horizon 2030) et de critères tant techniques qu'environnementaux.

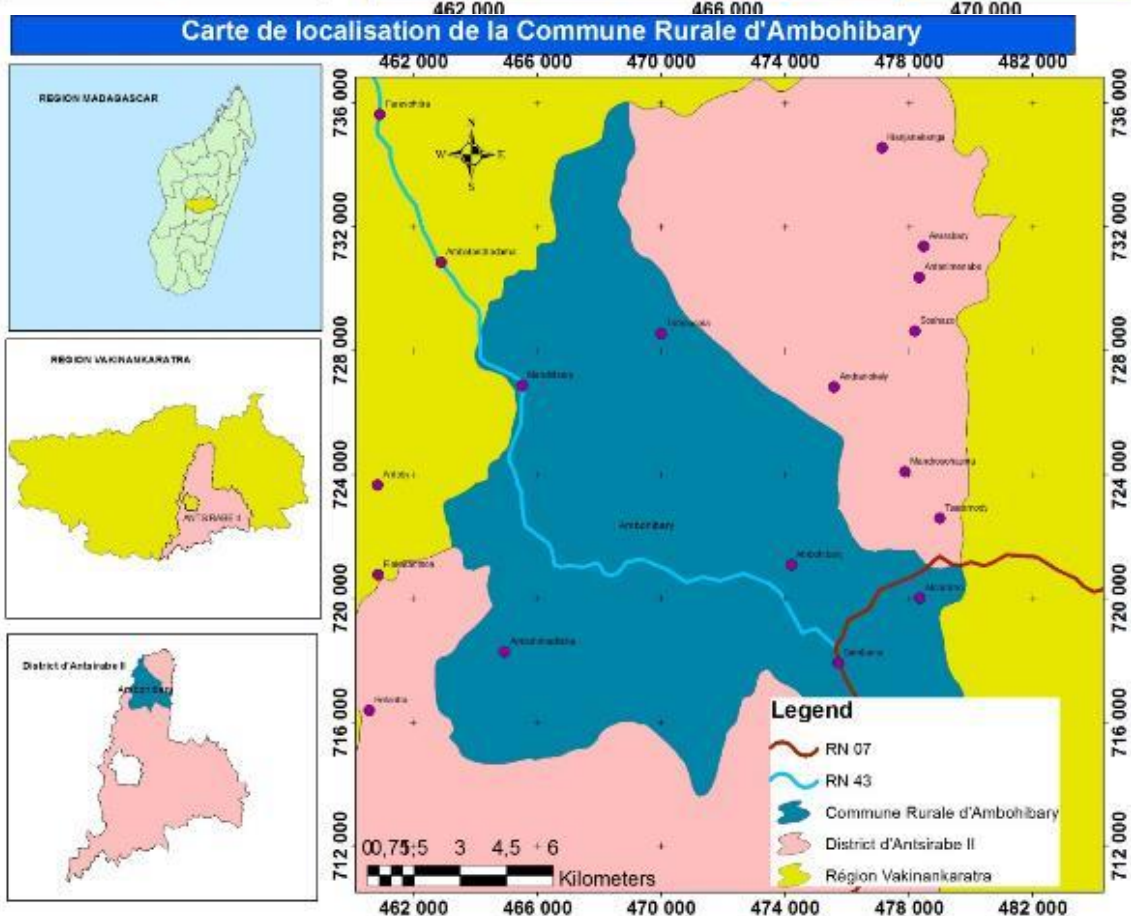
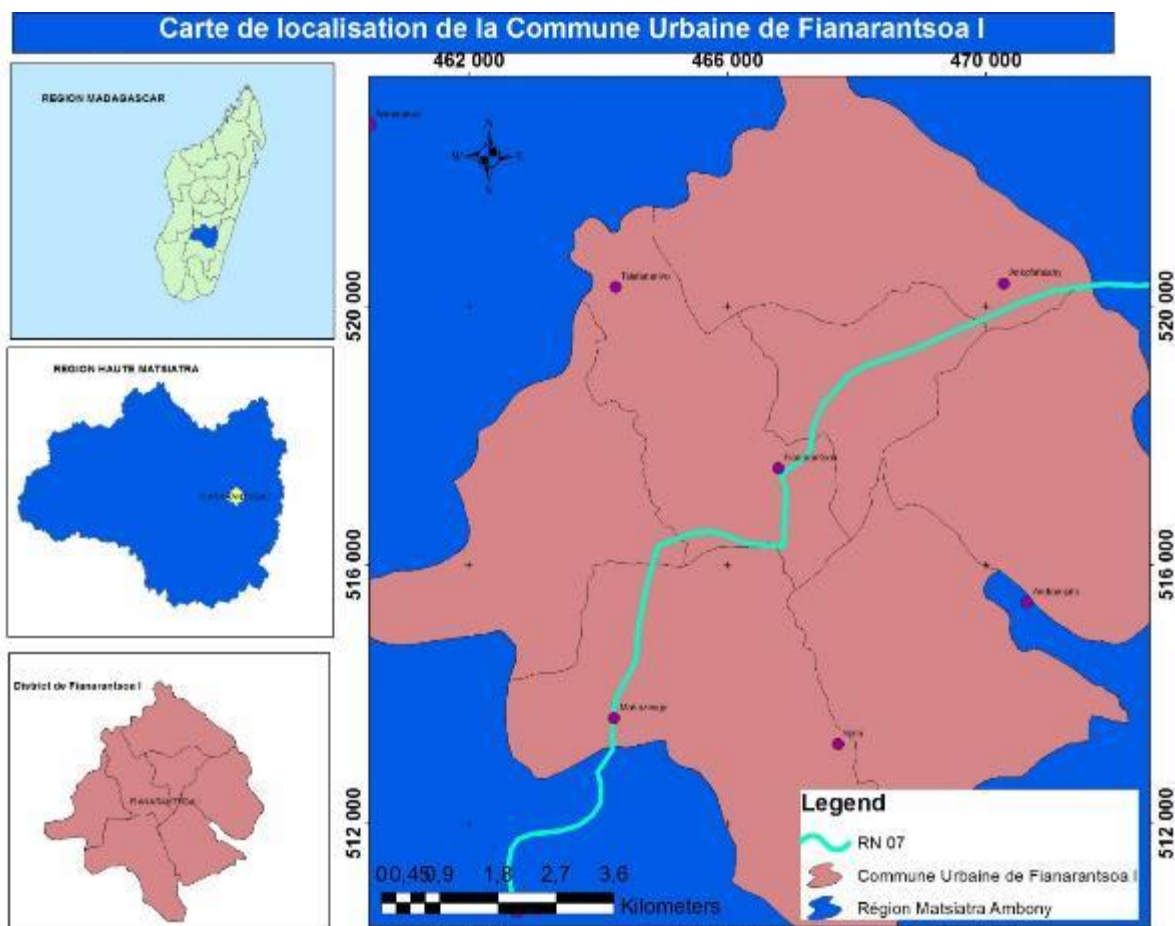
Cette étude tient compte des objectifs du projet RANO WASH, de la **Politique Générale de l'Etat (PGE)** *faisant du secteur privé un pilier de développement de Madagascar*, des *Objectifs de Développement Durable (ODD Objectif 6: Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau- horizon 2030)*, du Programme « Madagasikara Madio 2025 » (90% des Malagasy Open Defecation Free (ODF) et pratiquant le lavage des mains au savon fin 2023. 55% des Malagasy utilisent les latrines basiques fin 2023) et de la **Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (PSNA)** pour l'amélioration de l'assainissement et de l'hygiène à Madagascar prônant la **Promotion optimale du secteur privé dans les activités EAH**.

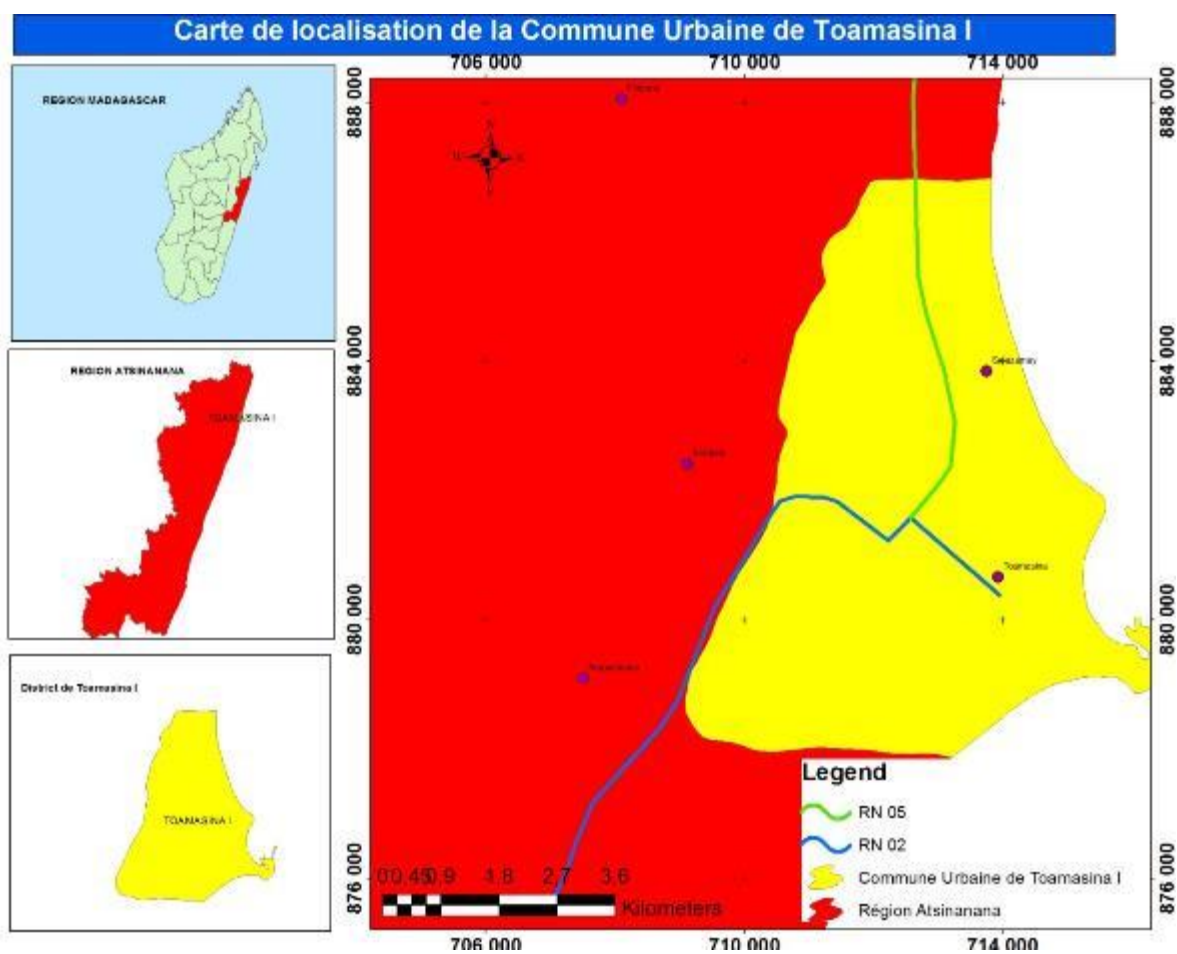
Le présent rapport **réalisé en plein confinement durant la pandémie du COVID 19** s'appuie sur toutes les données globales recueillies auprès des différentes entités (Gestionnaire, Commune, Usagers, etc.), et les recherches complémentaires effectuées sur site par Sandandrano.

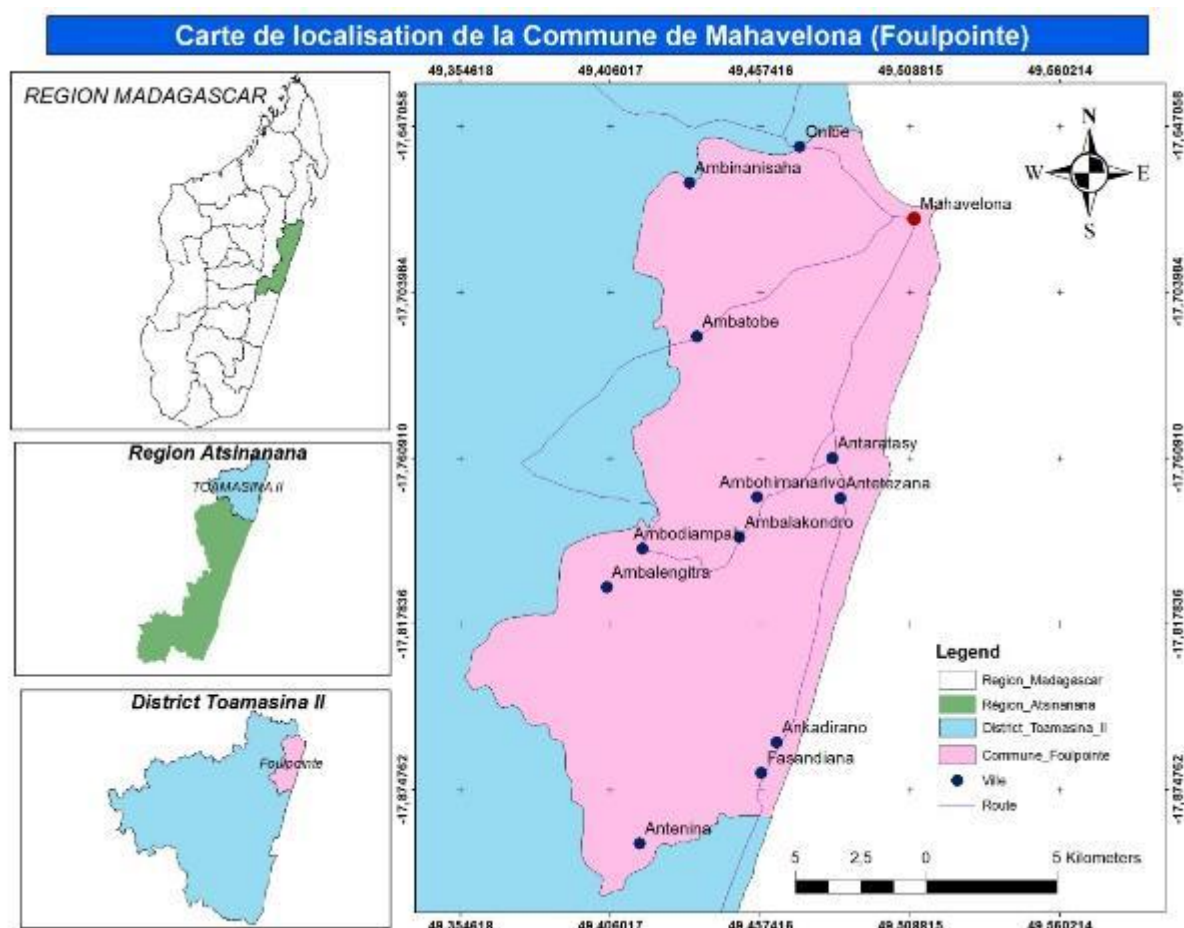
Le Dossier comprend 3 parties :

- Données Générales et Diagnostics des services GBV prédéfinis;
- Evaluation Technique des sites GBV et choix du site pilote ;
- Etude du marché, Business Model et Recommandations;









PARTIE I – DONNEES GENERALES ET DIAGNOSTICS DES SERVICES DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE

COMMUNE URBAINE DE FIANARANTSOA

CHAPITRE I – DONNEES GENERALES

I.1. FIANARANTSOA ET SON ENVIRONNEMENT

I.1.1. Localisation

La Commune Urbaine de Fianarantsoa (CUF) est située dans l'ex-province de Fianarantsoa. Actuellement, elle fait partie de la Région Haute Matsiatra dont elle est le chef-lieu. Géographiquement, La CUF se trouve aux coordonnées approximatives 21°27'13.00"S et 47°05'09.00"E et dont les Communes limitrophes sont les suivantes :

- au Nord, la Commune Rurale d'Ivoamba,
- au Sud, les Communes Rurales de Soaindrana et de Talata Ampano,
- à l'Ouest, les Communes Rurales d'Andoranomaintso et d'Ankarinaivo,
- et à l'Est, les Communes Rurales d'Andrainjato Centre, de Taindambo et de Lalananindro.

Par rapport à l'accessibilité, Fianarantsoa se situe à 415 Km environ de la Capitale Antananarivo en prenant la Route Nationale N°07 qui est praticable toute l'année.

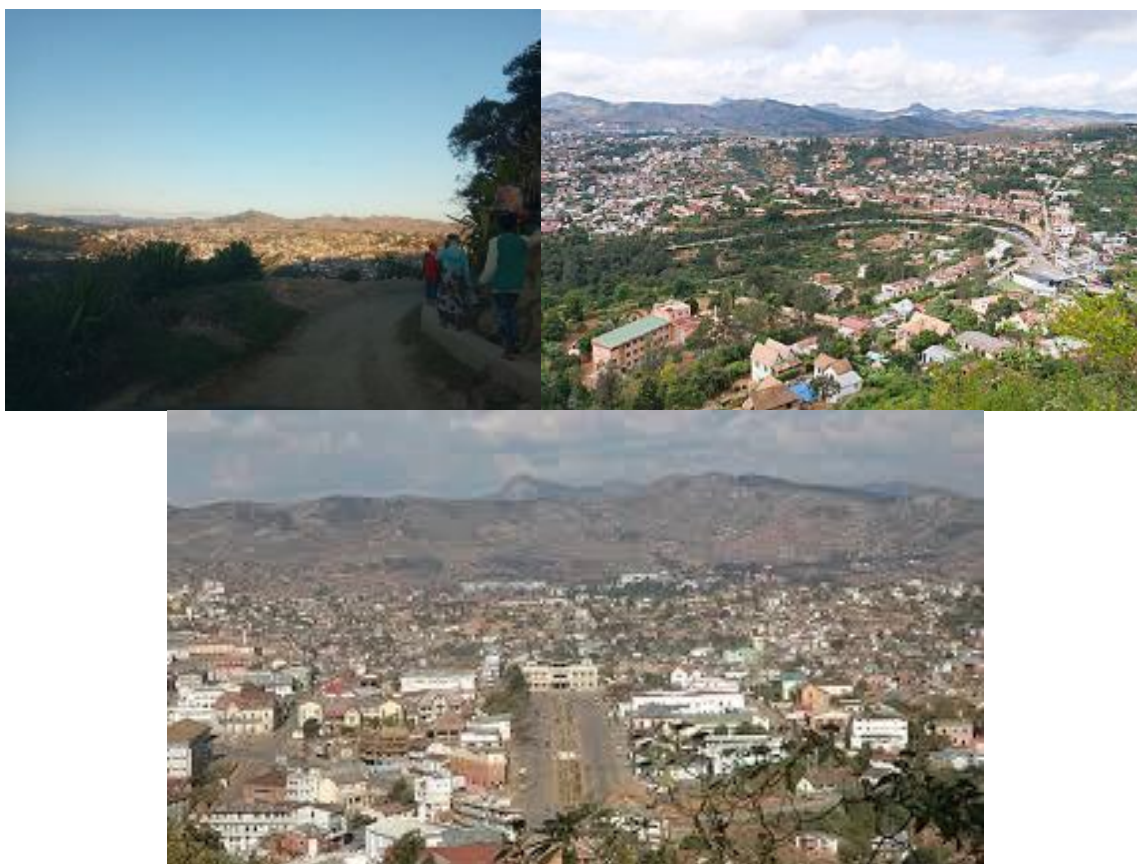


Photo I: Aperçu général de la ville de Fianarantsoa



Photo 3: Type d'habitation traditionnelle et moderne

1.1.4. Population

Malgré une petite superficie de 116 km², la Commune Urbaine de Fianarantsoa regroupe 7 arrondissements constitués de 50 Fokontany dont l'étude de l'ensemble fera l'objet de ce projet. Ces Arrondissements sont : Manolafaka, Vatosola, Tanàna Ambony, Tanàna Ambany, Andrainjato Avaratra, Andrainjato Atsimo, Lalazana.

Les noms de Fokontany pour chaque Arrondissement sont donnés dans le tableau ci-après :

Tableau I : Fokontany dans la Commune Urbaine de Fianarantsoa

Arrondissement	Fokontany
Tanàna Ambony	Ambalandapa
	Ambalapaiso
	Ambatolahikisoa
	Ambatovory
	Ambodiharana
	Ampitakely
	Andohanantady
	Isaha
	Rova
	Tsaramandroso
Tanàna Ambany	Ambatomena
	Ankofafa Ambony

Arrondissement	Fokontany
	Antarandolo
	Antsororokavo
	Isada
	Ivory
	Mokàna
	Sahalava
	Talatamaty
	Tambohobe
	Tanambao
Manolafaka	Ambahisamotra
	Ambalavato
	Andremboasary
	Ankofafa Ambany
	Maromby
Andrainjato Avaratra	Ambalabe
	Ambatolahy V
	Anjaninoro
	Antanifotsy V
	Beravina
	Idanda
	Tsimanarirazana
Andrainjato Atsimo	Ambatoharanana
	Ambatomainty
	Ambodikavola
	Igaga
	Soatsihadino
Lalazana	Ambatofolaka
	Ambatolahy II
	Ambodiharana
	Amontana
	Mahazengy
	Mandriandalana
	Sahamavo
Vatosola	Ambalamarina Kianjasoa
	Ambalambositra
	Anasana
	Ankazobe
	Antsaharoa

Source : Monographie de la CUF

Le dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2018 à Madagascar (RGPH-3) fait ressortir une population totale de **191 776 habitants** pour la **Commune Urbaine de Fianarantsoa** en fin d'année **2018**.

La répartition de la population de Fianarantsoa est illustrée dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Répartition de la population par Arrondissement dans la Commune Urbaine de Fianarantsoa en 2018

Arrondissement	Population	Nombre de Fokontany	Nombre de ménages
Tanàna Ambony	42 032	10	10 067
Tanàna Ambany	72 961	11	17 868
Andrainjato Avaratra	29 845	7	7 887
Andrainjato Atsimo	13 175	5	4 581
Manolafaka	15 919	5	3 647
Vatosola	7 571	5	1 654
Lalazana	10 273	7	2 310
TOTAL	191 776	50	48 014

Source : RGP-3

En général, 90% de la population dans la Commune sont des Betsileo, le reste est composé d'autres ethnies telles que les Merina, les Betsimisaraka, les Tsimihety et les Antandroy. Toutes les autres tribus de la grande Ile sont présentes dans la région mais à une proportion moindre.

En tenant compte des éléments démographiques disponibles lors de l'établissement de ce rapport (Taux de croissance : 1,93 %, taux de natalité : 2,3 % et taux de mortalité : 0,74 %) et eu égard aux conditions de développement économique de la ville, nous avons maintenu le taux d'accroissement démographique proche du taux d'accroissement national de l'ordre de **3%**. Ainsi, nous avons estimé le chiffre de la population de l'agglomération à **215 800 habitants en 2022 (année de base de l'étude)**. Ceci permet de déterminer la population **de 2025 à 235 900 habitants, de 2030 à 273 400 habitants** et celle de **2038 à 346 400 habitants**. La taille de ménage moyenne est de **4,0**.

Le tableau suivant montre l'évolution future de la population par Arrondissement dans le périmètre d'étude :

Tableau 3 : Projection de la population par Arrondissement dans la Commune Urbaine de Fianarantsoa par horizon

Année	2022	2025	2028	2030	2038
Population Tanàna Ambony	47 307	51 693	56 487	59 927	75 914
Population Tanàna Ambany	82 118	89 732	98 053	104 024	131 775
Population Andrainjato Avaratra	33 590	36 704	40 109	42 551	53 903
Population Andrainjato Atsimo	14 828	16 202	17 706	18 784	23 795
Population Manolafaka	17 916	19 577	21 393	22 696	28 751
Population Vatosola	8 521	9 311	10 174	10 794	13 674
Population Lalazana	11 562	12 634	13 806	14 646	18 554
Population Totale	215 842	235 853	257 728	273 422	346 366
Population Totale Arrondie	215 800	235 900	257 700	273 400	346 400

1.1.5. Données socio-économiques générales

L'Economie dans la ville de Fianarantsoa tourne principalement autour du secteur secondaire et tertiaire. En effet, le Commerce et l'Industrie y sont essentiellement prépondérants, ce qui lui vaut l'appellation d'une ville marchande, la plus commerçante de Madagascar. Le secteur primaire n'est pas très représentatif sauf pour une proportion de la population vivant dans les zones basses de la ville et

surtout en périphérie qui pratique l'agriculture et les petits élevages. La zone périphérique cultive partiellement le tabac, le riz, et le café. On y retrouve également des petites fermes spécialisées.

Parmi les industries de la ville, la plupart sont de type agroalimentaire : des industries vinicoles qui font particulièrement la renommée de la ville, des savonneries, des huileries, des industries de traitement du riz et des industries de conditionnement de la viande de bœuf. À la sortie nord de la ville s'installe une usine pharmaceutique, la SODIP d'Ankijana près d'Ambalakely spécialisée dans la transformation des plantes médicinales, et à une vingtaine de kilomètres, on pratique une culture industrielle de thé « *Sahambavy* ».

Elle possède également une industrie de montage automobile, *Karenjy*, qui est la seule industrie automobile de Madagascar.

De par sa position administrative, les établissements publics et privés sont regroupés dans le centre de la ville. La majorité des Banques Primaires et Microfinances à Madagascar y sont bien représentées.

Par ailleurs, de nombreux programmes et projets (privé et public) interviennent dans la Région tant sur des problématiques urbaines que rurales. Les domaines privilégiés se rapportent aux vocations des différents territoires; mais concernent particulièrement le développement agricole, l'élevage, les actions environnementales, le développement de l'artisanat, et le renforcement des capacités des organisations de la société civile et des communes.

Dans le secteur agro pastoral les principaux programmes sont: les projets gouvernementaux (PSDR, Programme de relance café, Programme bassin versant,...), des programmes de développement bilatéraux (ERI financé par l'USAID), des programmes sur fonds bilatéraux conduits par des agences ou des ONG (SAHA, projet de d'appui au mouvement coopératif,...). Une multitude d'ONG laïques (AFDI, AFVP, TAFA,...) ou confessionnelles (CRS, SAF/FJKM, CARITAS, congrégations,...) interviennent également dans ce domaine.

Dans le secteur de l'appui aux communes et aux organisations de la société civile, la Région bénéficie d'appuis du FID, du programme ACORDS (Union Européenne) et du projet MISONGA (USAID).

Différents bailleurs de fonds interviennent dans le secteur de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène comme USAID (RANOWASH), EAURIZON (GRANDLYON) et de la protection de l'environnement (USAID, PNUD, ICCO,...) dont leur action est relayée par des ONG (PRACTICA,)

Différents programmes et ONG interviennent également en appui au secteur artisanat (SAHA, Eau de coco,...) et à la valorisation des sous-produits agro pastoraux tels que le miel et la soie (Coopération britannique, FERT, ERI,...).

I.2. DONNÉES CLIMATOLOGIQUES - GÉOLOGIE – RESSOURCE EN EAU

I.2.1. Climatologie

En général, la Commune Urbaine de Fianarantsoa est dotée d'un climat de type tropical d'altitude qui alterne deux saisons bien distinctes :

- de Novembre en Avril : période chaude et pluvieuse laquelle concentre 90 % des précipitations. (1 000 à 1 200 mm/an). La température maximale peut atteindre 30 °C ;
- de Mai en Octobre : période fraîche et humide pendant laquelle la température peut diminuer jusqu'à 6 °C.

Classée parmi les régions les plus froides de Madagascar après la région de Vakinankaratra, la température moyenne est de 14,6°C avec un minimum de 10°C et un maximum de 18°C. On

remarque qu'au fur-et-à mesure que l'on descend vers le Sud, on constate une augmentation des températures jusqu'à 20°C. Le même phénomène est observé dans le Centre des Hautes Terres vers l'Ouest que vers l'Est.

La pluviométrie moyenne dans la Ville de Fianarantsoa est environ de 1 400 mm. La période pluvieuse commence en Novembre et le niveau maximum des pluies est enregistré en mois de Décembre et Janvier. La fréquence des pluies décroît rapidement à partir du mois d'Avril et la période la plus sèche est comprise entre le mois de Mai et le mois d'Octobre, durant laquelle les précipitations prennent la forme de crachin.

1.2.2. Géomorphologie

Globalement, la géomorphologie dans le périmètre d'études est caractérisée par des sols ferralitiques jaunes/rouges et rouges ; de superficies assez importantes, mais discontinues. L'on remarque en outre la présence de sols ferrugineux tropicaux couvrant la partie centrale de la région et des îlots d'association de sols ferralitiques rouges et jaunes/rouges et des sols faiblement ferralitiques et Ferri sols. Cet ensemble est réuni dans l'espace de la région par des sols peu évolués et rankers, ainsi que des sols peu évolués dunaires sableux.

Les bas-fonds portent essentiellement des sols hydromorphes à Gley. Leur mise en valeur a commencé depuis l'installation de la population dans la zone et comporte deux aspects : aménagement et mise en culture.

Les terrasses rizicoles (kipahy) constituent une particularité de la région. Pour pallier l'insuffisance des bas-fonds et profitant des possibilités de captage d'eau en hauteur, les paysans ont installé des terrasses irrigables sur les flancs des collines.

1.2.3. Géologie

• Géologie Régionale

La région se démarque par la coexistence de deux systèmes :

- le Système de Vohibory qui s'allonge et se rétrécit du Nord vers le Sud ;
- le Système du graphite, dans la partie Est de la région et parallèlement à la côte.

Entre ces deux systèmes sont plaqués :

- des roches granitiques et migmatites de Tampoketsa, sous forme de minces filets allongés le long des régions d'Amoron'i Mania, de Matsiatra Ambony et d'Ihorombe, toujours du Nord au Sud ;
- des couches allongées parallèles à la côte et des îlots discontinus de roches granitiques ;
- le Système Androyen : très important dans la région. Ce système couvre environ le tiers de la région de Matsiatra Ambony dans sa partie occidentale.

Ce sont des roches essentiellement cristallines. Les terrains sédimentaires sont aussi importants dans les parties centrales et orientales de la région.

• Géologie locale

Du point de vue géologique local, Fianarantsoa se trouve dans la partie des roches granitiques et migmatites de Tampoketsa, sous forme de minces filets allongés (Système de Vohibory).

1.2.4. Végétation

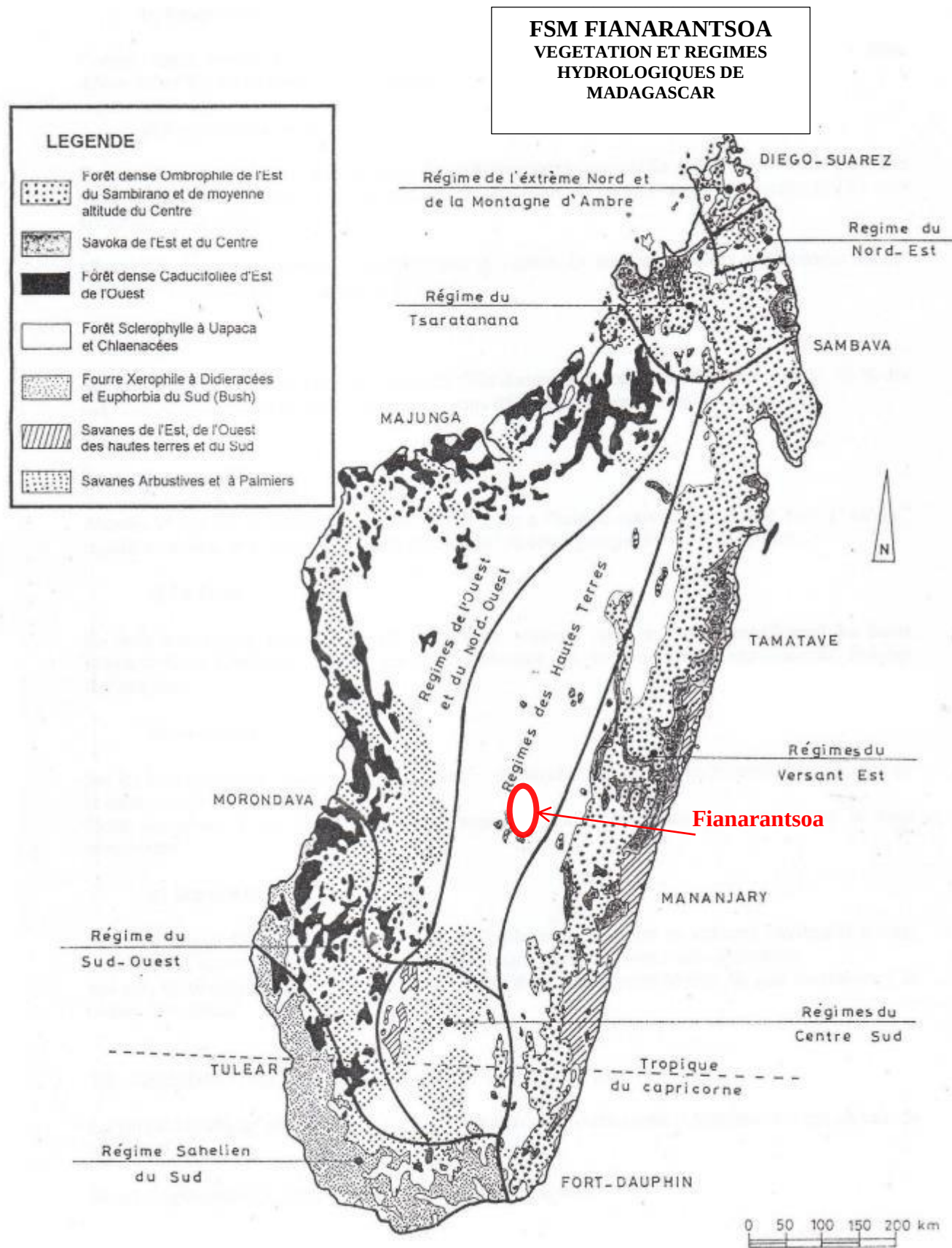
Quant à la végétation, elle est dominée par les grandes superficies de savanes dont on peut distinguer deux types :

- les savanes herbeuses à *Hyparrhenia rufa*, *Hyparrhenia* et *Heteropogon* ;
- les savanes herbeuses de l'Ouest à *Hyparrhenia dissoluta* et *Heteropogon*.

Ces deux types de savanes couvrent les Parties Centrales de la région, tandis que dans les Parties Orientales sont localisées les savanes et steppes à *Aristida* et *Ctenium* ou *Loudetia*.

Ces différents types de savanes qu'on rencontre dans la région sont délimités par un mince filet de forêt dense ombrophile de moyenne altitude.

La végétation et le régime hydrologique de la zone du projet sont illustrés dans la carte ci-après :



Source : ATLAS DE MADAGASCAR

1.2.5. Ressources en eau

L'hydrographie de la Région Matsiatra Ambony est caractérisée par le Bassin Versant (BV) du Mangoky. Le réseau hydrographique de ce BV prend sa source dans la Région Matsiatra Ambony et Ihorombe (rivières Manantanana-Zomandao et Ihosy).

Un système hydrologique très important prend naissance dans le massif d'Andringitra et génère, en aval, des rivières importantes dont Zomandao (affluent de la Mangoky), Menara haka, Iantara (affluents du Manampatra) et Rienana. Les BV dépendant de ces rivières jouent un rôle important en matière de développement agricole et nombreux sont les villes/villages qui dépendent des cours d'eau sortant du massif.

La région est traversée par trois grandes rivières, qui forment toutes, des affluents du fleuve Mangoky, notamment :

- la rivière Zomandao au Sud de la région ;
- la rivière Manantanana dans la Partie Centrale ;
- et la rivière Matsiatra qui prend source dans la partie centrale et passe dans la ville de Fianarantsoa mais qui plus en aval, forme la limite Nord-Ouest de la région.

Les principaux cours d'eaux au sein de la Commune sont :

- La rivière de Mandranofotsy ;
- La rivière de Tsiandanitra.

Ces deux rivières se déversent dans la Matsiatra située au Nord.

Les pentes relativement fortes et l'étroitesse des lits entraînent l'écoulement souvent puissant des eaux surtout durant la période de pluie.

Actuellement, avec l'effet de l'érosion et l'ensablement des lits des rivières, l'écoulement tend à être, affecté par l'infiltration des eaux et le réseau hydrographique connaît progressivement un étiage de plus en plus important.

L'hydrogéologie est constituée par deux (02) formations à savoir les nappes de socle cristallin métamorphique et le dépôt alluvionnaire dans le couloir émissaire. Ces deux formations sont de faible capacité.

La région Haute Matsiatra se trouve dans le Bassin hydrogéologique des Hauts Plateaux à forte pluviométrie. Le tableau résume les types de nappes rencontrées dans la région.

Types de nappes	Nappe d'alluvions	Nappe d'arènes	Nappe de fissures	Nappe des terrains volcaniques quaternaires
Lithologie	Sables argileux	Sables argileux	Socle cristallin	Projections volcaniques (cinérites)
Type de porosité	Poreux	Poreux	Fissurés	Poreux
Type de nappe	Captif	Libre	Libre	Libre
Niveau statique	2 à 3 m	2 à 3 m	2 à 3 m	2 à 3 m
Profondeur d'ouvrage	5 à 20 m	4 à 15 m	5 à 20 m	5 à 20 m
Epaisseur d'aquifère	Environ 10 m	Environ 5 m	Environ 10 m	Environ 10 m

Types de nappes	Nappe d'alluvions	Nappe d'arènes	Nappe de fissures	Nappe des terrains volcaniques quaternaires
Qualité de l'eau	Eau douce forte teneur en fer	Eau douce faible minéralisation	Eau douce faible minéralisation	Faible minéralisation
Débit spécifique	3 à 6 l/s/m	0,2 à 0,5 l/s/m	0,8 à 1,4 l/s/m	

Tableau 4 : Ressources en eau dans le bassin hydrogéologique des hauts-plateaux à forte pluviométrie

En général, les eaux dans le bassin des hauts-plateaux cristalline sont très faiblement minéralisées avec une résistivité à 18° supérieure à 10 000 Ω .cm.

1.3. INFRASTRUCTURES EXISTANTES

1.3.1. Routes

La Ville de Fianarantsoa est accessible toute l'année par voie routière depuis Antananarivo en empruntant la RN7 sur 415km environ.

Les routes reliant les 7 Arrondissements dans la Commune Urbaine de Fianarantsoa sont presque goudronnées ou en pavées et restent praticables toute l'année. La piste menant vers le site de traitement de boue de vidange d'Ambalataratasy (dans la périphérie de la ville de Fianarantsoa) est difficilement accessible en période pluvieuse.



Photo 4: Piste menant vers Ambalataratasy (site de traitement des boues de vidange) – Route existante à l'intérieur de Commune

1.3.2. Énergie

La Commune Urbaine de Fianarantsoa est alimentée en électricité par le réseau de la JIRAMA avec un taux de recouvrement de 80%. Cependant, une partie de la population est habituée à utiliser des petits panneaux solaires pour l'éclairage des maisons. Le reste utilise des bougies ou du pétrole lampant.

Le site de traitement des boues de vidange, situé dans la périphérie de la ville, n'est pas alimenté par ce réseau mais dispose d'un petit système solaire à l'aide de plaque photovoltaïque.

1.3.3. Équipements sociaux

- **Enseignement**

La CUF dispose de 27 EPP (Ecole Primaire Publique), 05 CEG (Collège d'Enseignement Général) et 02 LEG (Lycée d'Enseignement Général). Par ailleurs, elle abrite l'université de Fianarantsoa dont le campus est sis à l'Est de la ville, l'École Nationale d'Informatique (ENI), une Faculté de théologie luthérienne et l'École nationale militaire (SE.MI.PI). De nombreuses établissements scolaires privés (Primaires, Collège, Universitaire) y sont également recensés. Par conséquent, le taux de scolarisation est assez élevé (75%). Actuellement, ces établissements publics sont équipés chacun des latrines à fosses septiques ou simples et de systèmes de pré collecte des Ordures Ménagères.



Photo 5: EPP Centre I – Bidon de pré collecte des Ordures Ménagères

- **Santé**

La CUF dispose d'un (01) Centre Hospitalier Régional à Tambohobe, de 32 Centres de Santé de Base de Niveau II (CSB II) et Centres de Santé de Base de Niveau I (CSB I) répartis dans les 7 Arrondissements mais un (01) Centre Hospitalier Universitaire qui se trouvent à Andrainjato.



Photo 6: Centre Hospitalier

D'après les données recueillies auprès d'un CSB II visité, les maladies les plus fréquentes dans la Commune sont la diarrhée, le paludisme et les Infections Respiratoires Aigües (IRA). Ces maladies représentent la plus grande proportion des taux de fréquentation. La diarrhée et la dysenterie se répandent surtout en période pluvieuse et les enfants de moins de 5 ans sont les plus affectés avec un taux de **4,6 à 5,2%**.

A titre indicatif, selon l'**ENSMOD** (L'Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement réalisée à Madagascar de Septembre 2012 à novembre 2013), le taux de malnutrition dans la Région Haute Matsiatra est de **65,2%**. Plus de **35%** des enfants de moins de 5 ans souffrent d'une insuffisance pondérale. En se référant aux BPOR et SE&AM, le taux d'accès aux latrines est de **59,01%** dans la Région Haute Matsiatra.

Conformément à la Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (**PSNA**), une sensibilisation à l'hygiène et une **veille sanitaire** s'imposent pour l'amélioration du volet santé.

I.4. BESOINS EN ASSAINISSEMENT URBAIN

I.4.1. Volet Ordures Ménagères

Actuellement, la Commune Urbaine dispose des services appropriés chargés des infrastructures d'assainissement urbain conformément aux réglementations en vigueur (VOIRIE). Elle est à la charge des collectes des Ordures Ménagères dans les Points de Collecte d'Ordures Ménagères vers le site de décharge mais qui ne respectent pas les normes. Quelques ménages se chargent eux-mêmes de l'élimination de leurs Ordures Ménagères soit par enterrement ou compostage, soit par incinération.



Photo 7: Ordures Ménagères éparpillées dans les cours et sur les bords de route

Nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- production unitaire brute d'Ordures Ménagères : 500g/j/hab.
- besoin unitaire en bacs à ordures : 1 Point de Collecte d'Ordures Ménagères ou PCOM par 2000hab,
- densité : 0,75 (750 kg/m³).

Le tableau ci-après illustre les prévisions de la production d'Ordures Ménagères et des Points de Collecte d'Ordures Ménagères nécessaires pour la ville. Ces valeurs seront exploitées pour les Bases de Données de l'Eau, de l'Assainissement et l'Hygiène (BDEAH) dans le SE&AM.

Tableau 5 : Prévisions de la production d'Ordures Ménagères et de PCOM jusqu'en 2038

Horizon	2022	2023	2025	2030	2038
Population (hab.)	215 800	222 300	235 900	273 400	346 400
Production journalière d'O.M en tonne par jour (0,5kg/hab. /j)	107,9	111,2	118,0	136,7	173,2
Volume annuel d'O.M (m ³)	51 792	53 352	56 616	65 616	83 136
Prévision annuelle de PCOM (1PCOM/2000hab)	108	112	118	137	174

Nota : L'Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (**ENSOMD**) réalisée à Madagascar de Septembre 2012 à novembre 2013, par l'Institut National de la Statistique avec l'appui financier et/ou technique des Agences du Système des Nations Unies, de l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID), de la Banque Mondiale, et de la Banque Africaine de Développement (BAD) a conclu que « **les efforts mis en œuvre dans le secteur santé sont menacés par l'insalubrité due à la mauvaise gestion des ordures ménagères à Madagascar** ».

Selon l'ENSOMD, **41,5% de la population de la Région Haute Matsiatra jettent encore leurs ordures dans la nature**, soit de l'ordre de **44 779 kg/j** (soit **16 344 t** pour cette année 2022) éparpillées dans la Commune Urbaine de Fianarantsoa.

I.4.2. Volet Excréta

D'après l'étude socio-économique et enquêtes effectuées, environ 70% des ménages dans la zone de projet disposent de latrines individuelles à fosses perdues, 10% utilisent de latrines individuelles à fosse septique. Le reste pratique encore la défécation à l'air libre surtout dans la périphérie de la ville. Avant l'instauration du service de gestion de boue de vidange, les fosses sont vidangées par des petits opérateurs informels dont les produits de curage (fèces humaines) sont soit enfouis dans des trous creusés directement à proximité des habitations soit déversés dans les canaux d'évacuation d'eaux usées et pluviales sur la voie publique. Une habitude qui ne respecte pas les règles environnementales et augmente les risques sur la santé.



Photo 8 : WC individuel type à fosse simple

A titre comparatif, le taux de latrine sans dalle dans la Région Haute Matsiatra est de **23,6%** selon l'**ENSMOD**. Un objectif repère considérer est la politique de la multiplication des latrines relative au Programme « **Madagasikara Madio 2025** » : **90% des Malagasy Open Defecation Free (ODF) et pratiquant le lavage des mains au savon fin 2023. 55% des Malagasy utilisent les latrines basiques fin 2023.**

A titre d'information, en 2020, l'ONG PRATICA a construit 13 Blocs sanitaires pour la Commune Urbaine de Fianarantsoa et qui sont actuellement gérés par un gestionnaire privé du nom de **Mavonjy**. Pour cette année 2022, le projet Eaurizon 2025 lance un projet de construction de 2 400 latrines améliorées dans 02 Fokontany les plus vulnérables, à savoir Sahalava et Tanambao, pour réduire la pratique de la défécation à l'air libre dans la ville.



Photo 9: WC dans la cour de l'EPP CENTRE I – Un Bloc Sanitaire construit par PRACTICA situé devant Gare FCE

D'après les enquêtes menées sur un échantillonnage de population, un WC disposant d'une fosse de 2 m³, utilisé par environ 50 personnes, est pleine tous les 3 mois en moyenne.

Nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- production unitaire de matière fécale : 250g/j/hab. à l'état humide ;
- besoin unitaire en WC : IWC pour 1,5 ménages (taille de ménage : 4) ;
- IWC public de deux places pour 300 personnes par jour.

Les prévisions de la production d'excréta et des WC nécessaires pour le périmètre d'études sont illustrées par le tableau suivant.

Tableau 6 : Prévisions de la production d'excréta et de WC jusqu'en 2038

Horizon	2022	2023	2025	2030	2038
Population (habitants)	215800	222300	235900	273400	346400
Production journalière d'excréta en tonne (ratio 0,25kg/hab./j)	54,0	55,6	59,0	68,4	86,6
Production annuel d'excréta (t)	19422	20007	21231	24606	31176
Prévision annuelle de WC	28773	29640	31453	36453	46187
Taux de desserte en WC (%)	80	90	90	100	100
Taux de desserte en WC particulier (%)	50	60	75	90	90
Taux de desserte en WC public (%)	30	30	15	10	10
Estimation des WC particuliers (U)	14387	17784	23590	32808	41568
Population dépourvue de WC (U)	21580	22230	23590	0	0
Besoins en WC public de deux places	72	74	79	0	0
Besoins en WC public de 4 places	36	37	39	0	0

D'après le tableau ci-dessus, le périmètre de projet nécessite actuellement 72 WC publics de 2 places ou 36 WC publics de 4 places à répartir dans les 7 Arrondissements.

1.4.3. Volet eaux usées et eaux pluviales

Globalement, l'assainissement urbain de la ville est assez dérisoire. Des fossés latéraux d'assainissement existent à certains endroits de la ville mais ne permettent plus d'assurer convenablement l'évacuation des eaux de pluies et des eaux usées faute d'entretien. Les eaux usées

sont directement éparpillées dans la nature, dans les ruelles ou directement dans les cours de maisons. Devant l'insalubrité de la ville, la **veille sanitaire** définie par la Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (**PSNA**) est fortement préconisée.

1.4.3.1. Evacuation des eaux pluviales

L'évacuation des eaux pluviales devrait se faire par ruissellement sur le sol ou dans des canalisations en maçonneries de moellons ou en terre dont les dimensionnements sont proportionnels aux Bassins Versants et devraient être en cohérence avec les plans de Voiries et Réseaux Divers (VRD) de la ville.



Photo 10: Assainissement routier dans le Fokontany de Sahalava

1.4.3.2. Evacuation des eaux usées

Les eaux usées sont pour l'essentiel la restitution après usage de l'eau potable. Il est donc primordial de connaître au mieux les conditions d'Approvisionnement en Eau Potable (AEP) de chacune des catégories de consommateurs, de l'utilisation qui est faite de cette eau, des volumes concernés. Ainsi, pour la suite des études, nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- Consommation d'eau unitaire des Branchements Particuliers : 30l/j/hab.,
- Consommation d'eau unitaire des Points d'Eau Collectifs (Monoblocs, MultiPECs, Branchements Sociaux) : 20l/j/hab.,
- Restitution de l'ordre de 80% de la consommation

Les prévisions de la demande en eau et des rejets eaux usées pour la Commune Urbaine de Fianarantsoa sont illustrées par le tableau suivant :

Tableau 7 : Projection de la demande en eau et de rejet des eaux usées jusqu'en 2038

Horizon	2023	2025	2028	2030	2038
Population (hab.)	222 300	235 900	257 700	273 400	346 400
Besoin en eau par jour (m ³ /j)	4 230	5 975	7 605	9 220	230
Rejet d'eaux usées moyen total (m ³ /j)	3384	4780	6084	7376	184

1.4.4. Volet Hygiène

Sur le Volet Hygiène, 80% de la population disposent de douches individuelles. Le reste en prend dans les Blocs sanitaires ou directement dans les petits ruisseaux environnants.

CHAPITRE 2 – DIAGNOSTICS DU SYSTEME DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA VILLE DE FIANARANTSOA

2.1. GENERALITES ET HISTORIQUE

L'étude Diagnostic s'appuie sur toutes les données globales recueillies auprès de différentes entités et les visites effectuées sur site.

En 2018, le programme 3F a mis en place une filière d'assainissement intégrée pour la ville de Fianarantsoa, financée par la Métropole de Lyon (GRANDLYON), le Syndicat Interdépartemental pour l'assainissement de l'agglomération Parisienne et l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. Avec l'appui de l'ONG PRACTICA FOUNDATION, le but du programme fut d'améliorer les conditions sanitaires de la population de manière durable à travers la création de blocs sanitaires et la mise en place d'un service de gestion des boues de vidange fonctionnant de manière endogène.

Initialement, les services de vidange ainsi que la gestion de la station de traitement des boues ont été gérées par l'ONG Ny Tanintsika. Ce n'est que vers l'année 2020 qu'elles furent déléguées à un gestionnaire privé du nom de « ECODIO Vidange ».

Actuellement, ECODIO compte 430 clients représentant environ 50% du marché potentiel dans la ville. Malgré l'apport de PRACTICA et de nouveaux projets comme EAURIZON 2025, l'entreprise gestionnaire peine à se développer. Parmi les problèmes à citer, on note le manque de moyens financiers et la mauvaise appréhension des textes et lois en vigueur relatives à l'Assainissement urbain à Madagascar (**loi 95 – 035** autorisant la création des organismes chargés de l'assainissement urbain et la notion de redevance sur l'assainissement).

Des améliorations devront donc être préconisées pour une gestion convenable des boues de vidange dans le périmètre d'études aussi bien pour l'actuel que pour le futur, ce qui permettra de contribuer au développement du Gestionnaire délégué.

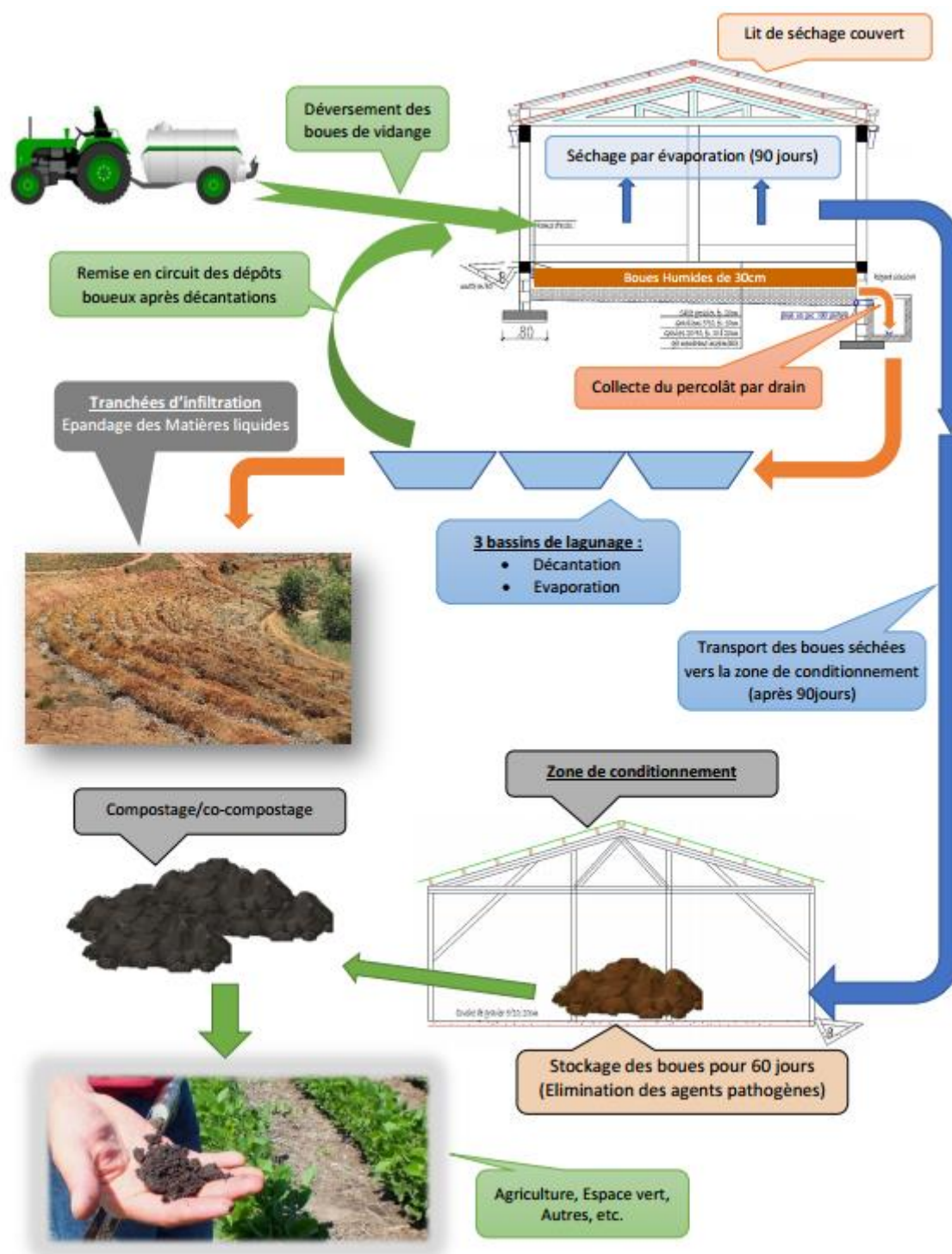


Photo 11 : Vue globale de la station de traitement

2.2. DESCRIPTION DU SYSTEME EXISTANT

Actuellement, le système appliqué par l'Entreprise ECODIO pour la gestion des boues de vidange dans la ville de Fianarantsoa est basé sur le principe du lit de séchage non planté. Globalement, ce dernier consiste à répartir sur un lit de sable, les boues brutes à traiter pendant une période donnée pour que les matières en suspension s'accumulent et que l'eau qu'elles contiennent percolent.

Le principe général du traitement des boues de vidange par lit de séchage de l'Entreprise ECODIO est résumé dans le schéma suivant :



Source : PRACTICA

2.2.1 Extraction et collecte des boues de vidange

D'après les informations recueillies sur site, le taux d'accès aux latrines dans la Commune Urbaine de Fianarantsoa est encore de 80% malgré le statut de la ville, qui est le Chef-lieu de la Région Haute Matsiatra. Parmi eux, environ 60% représentent des latrines traditionnelles munies de fosses simples et le reste est constitué de latrines améliorées et toilettes (publiques ou particuliers) avec des fosses

septiques dont la plupart des dispositifs utilisés sont conçus pour emmagasiner des boues qu'il est nécessaire d'évacuer régulièrement. Face à cette situation, ECODIO met en œuvre deux modes d'extractions en fonction du type de fosse :

Pour une fosse septique, les boues présentent un aspect plus ou moins liquide. L'extraction se fait par simple pompage vers une citerne disposant d'un volume d'environ 4 m³ et qui sera transportée par tracteur jusqu'au site de traitement. Les opérations de vidange durent entre 2 à 3 h en fonction du volume d'excréta à prélever. Dans ce cas, il est possible de réaliser plusieurs vidanges en une journée.

Pour une fosse simple, la collecte est moins commode et la durée d'une vidange peut s'étaler sur toute une journée. En effet, les boues sont plus concentrées et présentent un état pâteux. Par ailleurs, celles-ci sont mélangées à des déchets non dégradables (plastiques, cartons,...), ce qui ne permet pas l'utilisation de pompe mécanique. L'extraction se fait alors manuellement avec des seaux en plastique. La boue extraite est ensuite stockée dans des fûts en plastique de 60l qui seront transportés par tracteur jusqu'au site de traitement. A titre indicatif, la vidange d'une fosse simple d'environ 2 m³ nécessite jusqu'à 35 fûts de 60l.



Photo 12 : Tracteur et citerne transportant la boue de vidange vers le site de traitement – Tracteur avec remorque remplie de fûts en plastique



Photo 13: Vidangeurs d'ECODIO en pleine opération de vidange d'une fosse septique d'un particulier

2.2.2 Station de traitement

La station de traitement de boue de vidange (STBV) de Fianarantsoa est située dans la localité d'Ambalataratasy, aux coordonnées géographiques 21°25'59,8"S et 47°04'45,3"E. D'une manière générale, elle est constituée d'un ensemble d'ouvrage destiné au traitement des matières de vidanges « fractions solides » et « fractions liquides ».



Photo 14 : Entrée du site de traitement à Ambalataratasy

2.2.2.1 Lits de séchage non planté

Un lit de séchage non planté est une surface sur laquelle les boues s'assèchent en combinant filtration/drainage et évaporation.

La station de traitement d'Ambalataratasy dispose de 49 lits de séchage couverts d'une surface unitaire de 25 m² chacun soit environ un total de 1 225 m². Chaque lit est composé d'un filtre caractérisé par une succession de couches de granulométrie décroissantes allant du gravier grossier (e = 15 cm) sur la partie inférieure, suivit d'une couche intermédiaire de gravier 6/10 (e=30 cm) et d'une couche de sable d'une épaisseur d'environ 15 à 20 cm sur la partie supérieure. Le fond est équipé d'un système de drainage constitué d'une double couche de polyane (géomembrane) pour éviter la contamination du sol et un drain perforé collecteur servant recueillir et à diriger le liquide

filtré ou percolât vers un regard de dimension 0,30m x 0,3m x 0,80m. Une rampe d'accès est aménagée au niveau de l'ouvrage principal afin de faciliter l'accès des brouettes pour les opérations de curage.

Dès l'arrivée sur site, les boues de vidange sont déversées sur le lit jusqu'à une épaisseur maximale de 30 cm. Ainsi, la capacité d'accueil d'un lit est environ de 7,5 m³ soit un total de 1 500 m³/an si l'on considère une durée de séchage d'environ 90 jours. Durant cette période, 50 à 80% du volume initial traité est drainé et évaporé, le reste forme une matière à consistance de galette solide.



Photo 15 : Lit de séchage non planté



Photo 16 : Boue étalée sur le lit provenant d'une fosse simple (à gauche) avec des déchets plastiques – Boue provenant d'une fosse septique (à droite) plus liquide

2.2.2.2 Zone de Conditionnement et de stockage

Une fois séchées, les galettes de boues sont ramassées et évacuées vers une zone de conditionnement couverte, de 500m². Cette zone est nécessaire pour garantir la désinfection des boues séchées pour atteindre un niveau d'hygiénisation requis tout en améliorant la siccité de ces dernières et l'élimination des œufs d'helminthes. Le conditionnement devra durer environ 60 jours.

Le curage et ramassage des boues séchées se fait à l'aide d'une simple pelle et d'une brouette par un seul agent technique. Par suite, il procède à des triages manuels des déchets plastiques et non bio dégradables avant la période de conditionnement et d'entreposage. Le composte final sera obtenu après le tamisage.



Photo 17 : Zone de conditionnement – Boue séchée après 90 jours sur le lit

2.2.2.3 Bassin de lagunage

Trois (03) bassins de lagunage aérobie et de faible profondeur sont utilisés pour le traitement des fractions liquides issues des percolations avant leur déversement dans la nature. En effet, bien que le percolât soit de faible volume, il présente cependant des concentrations résiduelles en matières en suspension, en matières oxydables et en agents pathogènes.

Chaque bassin dispose d'une superficie d'environ 60 m² chacun et la capacité de traitement annuel est de 380 m³/an.



Photo 18 : Bassins de lagunage situés en aval des lits de séchage

2.2.2.4 Tranchée d'infiltration arboricole

En complément des bassins de lagunage, une zone composée de plusieurs tranchées d'infiltration est installée juste en aval de ces derniers et fonctionne sur le même principe que les puits afin de minimiser les impacts du rejet sur le milieu naturel.

Ces tranchées s'étalent sur une superficie de 890 m² dont le rôle consiste généralement à l'abattement de la pollution du percolât traité par infiltration naturelle. Les types de plante mis en place sont : Grevillea, sisal, Flamboyant et Palmier.



Photo 19 : Tranchée arboricole en aval des bassins de lagunage

2.2.2.5 Ouvrages annexes

Les ouvrages annexes concernent surtout les éléments qui assurent le bon fonctionnement de la station de traitement.

a) Aire de lavage

Il s'agit d'une surface mobilisée pour le lavage des matériels et engins après usage (fûts, seau plastique, citerne,...)



Photo 20 : Aire de lavage

b) Local technique

Un local technique est disponible sur le site du traitement pour servir de local de gardiennage et de stockage pour les équipements.



Photo 21 : Local technique

c) Station de pompage

La ressource principalement mobilisée pour les besoins en eau sur le site de traitement (aire de lavage, eau de consommation) est la nappe souterraine. L'exploitation se fait par l'intermédiaire d'une pompe immergée fonctionnant à l'énergie solaire. L'eau ainsi pompée est stockée dans un réservoir en plastique de 250 l. Toutefois, un impluvium est également disponible et fonctionnel lors des périodes de pluies, permettant de bénéficier d'une eau supplémentaire pour le lavage.



Photo 22 : Puits de captage – Réservoir de pompage

2.3 FONCTIONNEMENT

2.3.1 Tarification et coût

Selon les responsables enquêtés, la tarification sur les services de vidanges est définie sur la base de nombreux critères dont :

- le type de fosse à vidanger (fosse simple, fosse septique, Ecosan);
- le trajet à parcourir ;
- le type de client (hôtel, société, ou simple particulier) ;
- les services annexes

Les tarifs proposés par ECODIO sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Tarifs ECODIO

Service	Tarif par m3 (Ariary)	Observations
Vidange fosse septique	75 000 - 150 000	En fonction du type de client
Vidange fosse simple	55 000	+20 000Ar si trajet 5 à 10 km +40 000Ar si trajet 10 à 15 km
Ouverture de fosse	A partir de 10 000/fosse	
Fermeture de fosse	A partir de 10 000/fosse	Matériaux à la charge du client
Pose d'interface de type Satopan	85 000/interface	Satopan inclus, autres matériaux à la charge du client
Evacuation des mâchefers	30 000	
Mise en place des mâchefers	30 000	Matériaux à la charge du client

Source : ECODIO Vidange, Fianarantsoa

Concernant la vente des engrais biologiques BIOZEZIKA, le tarif est pour le moment fixé à Ar 200 le Kg et les clients devront récupérer le produit directement sur le site de traitement. En effet, le service de livraison n'est pas encore disponible.

2.3.2 Personnel

Présentement, l'Entreprise ECODIO compte 10 personnes dans son effectif dont :

- 01 Directrice
- 01 Gérante
- 01 Technicien Commercial
- 01 Chauffeur
- 03 Vidangeurs
- 01 Gardien
- 02 Agents techniques travaillant sur le site de traitement

2.3.3 Logistique

Les matériels utilisés par l'Entreprise sont principalement :

- 01 Tracteur
- 01 citerne
- des outils de tamisage
- des fûts plastiques (nombre = 110)
- des lots de seaux, pelles et brouettes



Photo 23 : Outillage et équipement pour le tamisage

Actuellement, le Site de traitement de boue de vidange d'Ambalataratasy n'est pas alimenté par le réseau électrique de la JIRAMA. Un petit système solaire est disponible sur le site mais est utilisé uniquement pour l'éclairage du local de gardiennage.

2.4 ETUDE DU MARCHÉ

2.4.1 Production d'intrant agricole

Pour ECODIO, le principal produit de valorisation des boues de vidange issue du traitement aérobique (lit de séchage) est un engrais biologique qu'il surnomme « BIOZEZIKA ». D'après les informations recueillies auprès des responsables, afin de pouvoir commercialiser le produit, différents tests ont déjà été effectués notamment au niveau de plusieurs laboratoires agréés (FOFIFA, INSTN, IPM) mais également sur des essais de plantation sur site, qui s'annoncent bien concluante.

Actuellement, le rendement moyen mensuel ou annuel de production d'engrais n'est pas encore défini mais dépend des commandes de la clientèle. Toutefois, on peut noter qu'un mètre cube (1 m^3) de boues de vidange permet d'obtenir environ 170 Kg d'engrais biologique selon les responsables.



Photo 24 : BIOZEZIKA prêt à l'emploi

2.4.2 Services annexes et sous-produits

Entre autres les services de vidange, ECODIO propose d'autres services annexes tels que :

- La fourniture et pose d'interface (WC) de type SATOPAN ;
- Le remplacement de mâchefers

2.4.3 Potentialité de la commune

La potentialité de la commune se définit par la volonté de la population à vouloir utiliser les services de vidange respectant les normes par l'intermédiaire du prestataire agréé par le Maître d'ouvrage. D'après les enquêtes menées auprès des ménages, des institutions et des établissements privés qui ne

sont pas encore abonnées de ECODIO, 60% affirment leur volonté à s'attacher les services de vidange et 40% sont perplexes ou ne disposent pas d'informations suffisantes.

Pour les personnes abonnées ou ayant déjà sollicité au moins une fois les prestations de ECODIO, ils affirment leur satisfaction quant à la qualité des services fournis.

Avec quelques données chiffrées obtenus sur site, nous pouvons définir l'évolution des abonnées et du service entre 2021 et les 6 premiers mois de 2022 dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Evolution du nombre de clients de ECODIO

Désignation	2021	Moyenne par semestre en 2021	1er semestre de 2022
Nombre de client	262	131	167
Volume de boue collecté (m3)	772	386	411

Source : ECODIO Vidange Fianarantsoa

En outre, la présence de projet et d'ONG qui accompagnent la Commune Urbaine de Fianarantsoa en matière d'Assainissement urbain depuis quelques années déjà permet d'assurer un avenir certain pour le développement de la filière de vidange dans la ville. A l'image de EAUZON 2025 (GRANDLYON) qui prévoit de construire 10 Blocs Sanitaires et PRACTICA pour la construction de 2 400 WC dans les Fokontany de Sahalava et de Tanambao.

Le marché de vente de l'engrais provenant des fèces humaines n'est pas encore très prisé dans ville de Fianarantsoa. Néanmoins, on peut déjà noter un fort potentiel grâce à la présence de nombreux établissements privés de grandes envergures travaillant sur la base de plantation qui pourront être des potentiels acheteurs réguliers comme BIONNEX (plantation d'Artemisia), THE SAHAMBAVY ou encore les viticulteurs et producteur de vins qui font la renommée de la région. Par ailleurs, 80% de la population en périphérie vivent de l'agriculture. Ce qui s'avère donc un marché à exploiter dans le futur.

A titre indicatif, lors de notre passage, quelques commandes ont déjà été passés auprès de ECODIO pour la fourniture d'engrais BIOZEKKA par Le Monastère (20Tonnes) et Le TRANOBEN'NY TANTSAAH (10 Tonnes).

De même, pour les personnes visitées, il n'y a aucun blocage pour l'utilisation des engrais de fèces humaines.

2.5 EVALUATION FINANCIERE

Durant notre visite, il n'a pas été possible d'obtenir les comptes de résultats et chiffres d'affaires réels de l'entreprise.

2.5.1 Sources de revenu

La principale source de revenu de l'Entreprise consiste à la prestation des vidanges de fosses et la vente des engrais BIOZEKKA. Par ailleurs, un contrat d'abonnement mensuel avec les 13 Blocs Sanitaires gérés par l'Entreprise Mavonjy permet à ECODIO de générer un revenu supplémentaire d'Ar 50 000/Bloc sanitaire/mois en plus du coût de vidange à chaque opération.

2.5.2 Dépenses

Les dépenses à prévoir pour ECODIO se résument essentiellement aux charges d'exploitation, les coûts de maintenance, taxes et redevances. Les éléments suivants seront nécessaires à l'établissement d'un plan d'affaire.

2.5.2.1 Charge d'exploitation et coût de maintenance

Il s'agit de l'ensemble des frais nécessaires au bon fonctionnement et à la pérennisation du système de traitement dans la ville de Fianarantsoa.

2.5.2.2 Salaire du personnel

Nous n'avons pas assez d'information concernant le sujet. Néanmoins, le salaire du personnel sera définie en fonction de leur rôle et devra s'aligner sur la base du revenu financier minimal à Madagascar (Ar 250 000).

2.5.2.3 Coût d'Entretien

Globalement, l'entretien à prévoir concerne les engins de déplacement et de transport (tracteur, citerne, remorque), ainsi que les ouvrages de traitement et ouvrages annexes. Le tableau suivant récapitule l'ensemble des travaux d'entretiens avec un coût unitaire estimatif par poste et la fréquence moyenne d'application.

Tableau 10 : Coût d'entretien

Désignation	Coût unitaire (Ariary)	Coût annuel (Ariary)	Fréquence	Observation
Entretien engin roulant	2 500 000	2 500 000	Ensemble/an	Coût global des entretiens
Carburant	40 000	12 480 000	Par jour	Le coût du carburant a été fixé sur la base de 40 000Ar par jour
EPI pour ouvriers	240 000	960 000	Remplacés tous les 3 mois	Concerne l'équipement de tout le personnel hormis le Directeur et le Gérant
Remplacement des matériaux filtrants	750 000		par lit/tous les 5 ans à 10 ans ou en fonction du colmatage	Des rajouts de sables peuvent intervenir fréquemment en cas de besoin
Entretien du système de pompage solaire (eau)	1 500 000		A remplacer tous les 5 à 10 ans	

2.5.2.4 Taxe et redevances

Conformément à l'article 19 de la loi 95-035 du 30 octobre 1995 autorisant la création des organismes chargés de l'assainissement urbain et fixant les Redevances pour l'Assainissement urbain, le taux de la redevance de contrôle des installations d'assainissement individuel sera fixé annuellement par les communes entre 2 et 5 % du montant de la facturation des travaux ou de la vidange.

Pour la ville de Fianarantsoa, l'entreprise ECODIO s'acquittent auprès de la Commune d'une redevance fixe d'**Ar 100 000** par mois.

2.6 ANALYSE CRITIQUE DES PROBLEMES RENCONTRES OU FACTEURS DE BLOCAGES

Actuellement, ECODIO VIDANGE fonctionne normalement mais à bas régime avec des recettes qui se trouvent dans la limite du rentable. Certes, la ville de Fianarantsoa affiche une certaine potentialité sur le marché des boues de vidange mais la situation réelle ne reflète pas cette vérité pour le moment. En effet, si les objectifs annuels fixés par l'entreprise est d'atteindre 1 500 m³ de boue collectée et environ 650 clients, les résultats de l'année 2021 (1^{ère} année de mise en service complète) ne sont encore qu'à 50% des recettes prévues. Ce qui contraint le gestionnaire à la mobilisation d'un personnel minimum qui travaille généralement en sous-effectif.

Lors des enquêtes réalisées sur un échantillonnage pris sur différentes catégories sociales, le principal facteur de blocage réside surtout sur le plan économique. En effet, Huit clients sur dix affirment avoir quelques soucis financiers par rapport au coût des services. Pour eux, la vidange ne se fait que dans les situations d'urgences (WC plein à ras-bords pour les fosses simples ou débordement suite à la remontée de la nappe phréatique) et dans la plupart des cas des fosses septiques, le volume à évacuer dépend uniquement de la somme disponible auprès des ménages. Ces derniers préfèrent faire extraire 1 à 1,5 m³ de leur fosse (capacité moyenne environ 3 à 4 m³) tous les 6 mois ou plus plutôt que de réaliser une vidange complète en une seule fois ce qui diminue fortement la demande.

Par ailleurs, un autre fait indéniable est l'existence des petits vidangeurs informels présents partout dans les zones urbaines et semi-urbaines à Madagascar. Pour le moment, la majorité de la population de la ville de Fianarantsoa se ruent vers ces petits prestataires, pourtant non agréés, mais proposent un tarif allant jusqu'à deux fois moins cher que les services de ECODIO répondant aux normes d'hygiène et conformes aux lois en vigueur.

Hormis les problèmes sur le plan économique, on note également des lacunes en matière de sensibilisations et d'informations au niveau de la population locale qui méritent d'être revue afin de booster la demande.

Conformément aux textes réglementaires et lois relatives à l'Assainissement urbain, on constate que la Commune et l'entreprise gestionnaire ne disposent pas assez de formations et de compétences en la matière. Des appuis institutionnels devront donc être réalisés en ce sens.

COMMUNE URBAINE DE TOAMASINA

CHAPITRE I – DONNEES GENERALES

I.1. TOAMASINA ET SON ENVIRONNEMENT

I.1.1. Localisation

La Commune urbaine de Toamasina I est la capitale de l'ethnie Betsimisaraka. Ses coordonnées géographiques correspondent à 18°11'50"Sud et 49°21'52"Est.

Elle est, délimitée :

- ✓ Au Nord par la Commune d'Antetезambaro ;
- ✓ Au Sud par la Commune d'Amboditandroro ;
- ✓ A l'Est par l'Océan Indien ;
- ✓ et A l'Ouest par les Communes périphériques de la ville qui tiennent une place importante du fait des extensions futures de la zone urbaine, notamment la Commune de Toamasina II, et celle de Fanandrana.

Par rapport à l'accessibilité, TOAMASINA se situe à 357 km environ à l'Est de la Capitale Antananarivo en prenant la Route Nationale N°02 qui est praticable toute l'année.



Photo 25 : Aperçu général de la ville de TOAMASINA

1.1.2. Site

La Commune Urbaine de TOAMASINA faisant l'objet de cette étude est bâtie sur une terre sablonneuse de faible perméabilité, et à une altitude 5 mètres en moyenne. TOAMASINA est le résultat d'une histoire chargée en événements d'importance mais surtout d'une lutte courageuse des populations dont la ténacité a eu raison des difficultés et des aléas climatiques pour faire de la ville une cité moderne au visage accueillant. L'agglomération urbaine de TOAMASINA est une donnée majeure pour le littoral oriental malgache. Avec 158 823 habitants en 1999, elle atteint un poids démographique qui se traduit en termes de mise en valeur et d'organisation de l'espace rural, et enfin, d'échanges. TOAMASINA exerce une influence considérable sur sa périphérie immédiate et les sous-régions environnantes. Elle organise l'espace qui l'entoure par ses relations humaines, administratives, politiques et économiques. S'y adjoint une fonction touristique qui en fait l'étape la plus fréquentée de toute la "côte de palissandre". L'abondance de la population de la ville de TOAMASINA est favorable à la disponibilité de boue de vidange permettant la mise en place de d'un STBV dans la ville.

1.1.3. Urbanisme et Habitat

Typique des grandes villes à Madagascar, deux modèles d'habitats bien distincts sont rencontrés à TOAMASINA. Les maisons modernes en dur construits en « parpaings », et de toiture en tôle, représente la majeure partie de la ville. Tandis que l'habitat du type traditionnel et rural « à simple niveau », constituent 10% de la ville.

L'urbanisation de la ville est particulière parce que dans la majeure partie des cas, les nouveaux quartiers se forment grâce aux implantations de nouvelles industries dans les zones périphériques. Pour TOAMASINA, l'extension urbaine est plutôt multidirectionnelle.



Photo 26: Vue aérienne de la ville de TOAMASINA sur Google Earth



Photo 27 : Type d'habitation et bâtiments administratifs

1.1.4. Population

La Commune Urbaine de TOAMASINA (CUT) regroupe 5 Arrondissements qui sont composés de 134 Fokontany dont l'étude de l'ensemble fera l'objet de ce projet. Ces Arrondissements sont : Ambodimanga, Anjoma, Ankirihiry, Tanambao V, Morarano. La densité de la population est représentative car elle est de 10 511 habitants/km² pour une superficie de la CU de 31 m².

La répartition administrative de la CUT est donnée dans le tableau ci-après :

Tableau 11 : Répartition administrative de la commune Urbaine de Toamasina

Nom de la Commune	Arrondissement	Nombre de Fokontany	Superficie	
			En Ha	En %
TOAMASINA	Ambodimanga	19	408,46	13,1
	Anjoma	20	536,37	17,2
	Ankirihiry	37	1511,64	48,5
	Tanambao V	33	183,60	5,9
	Morarano	25	478,50	15,3
TOTAL		134	3118,57	100

Source : CUT

Le dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2018 de Madagascar (RGPH-3) établi au niveau de la Commune fait ressortir une population totale de **325 857 habitants** en fin d'année **2018** répartie dans les 05 Arrondissements constituant **la Commune Urbaine de TOAMASINA**.

La répartition de la population de TOAMASINA est illustrée dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Répartition de la population par Arrondissement dans la Commune Urbaine de TOAMASINA en 2018

Arrondissement	Population	Nombre de ménages
Ankirihiry	126 006	36 210
Tanambao V	45 137	12 133
Morarano	88 007	23 221
Ambodimanga	20 644	5 091
Anjoma	46 063	11 713

TOTAL	325 857	88 368
--------------	----------------	---------------

Source : RGPH-3

En général, la population est cosmopolite, c'est-à-dire qu'il y a une grande quantité d'immigrants localisée dans ville, mais la majorité provient de l'ethnie Betsimisaraka.

Le nombre total actuel de la population de la ville de Toamasina est de l'ordre de **366 800**. Tenant compte des conditions de vie, les prévisions d'accroissement annuel de la population sont maintenues à **3%** correspondant à la moyenne nationale. La population future serait alors **de 377 800 habitants en 2023, 400 800 en 2025, 464 600 en 2030, 588 500 en 2038**. La taille moyenne de ménage de **3,7**.

Le tableau suivant montre l'évolution future de la population par Arrondissement dans le périmètre d'étude :

Tableau 13 : Projection de la population par Arrondissement dans la Commune Urbaine de TOAMASINA par horizon

Année	2022	2023	2025	2030	2038
Population Ankirihiry	141 820	146 075	154 970	179 654	227 580
Population Tanambao V	50 802	52 326	55 512	64 354	81 522
Population Morarano	99 052	102 024	108 236	125 476	158 950
Population Ambodimanga	23 235	23 932	25 389	29 433	37 285
Population Anjoma	51 844	53 399	56 651	65 674	83 194
Population Totale	366 753	377 756	437 922	464 591	588 531
Population Totale Arrondie	366 800	377 800	400 800	464 600	588 500

1.1.5. Données socio-économiques générales

Capitale de l'Est, au débouché du canal des Pangalanes (axe majeur de transport des marchandises le long de la côte Est malgache), Toamasina possède une ancienne raffinerie de pétrole assurant l'approvisionnement de la capitale, mais qui n'est plus qu'un simple dépôt de distribution actuellement. Le port de Toamasina est le principal port en mer de Madagascar. Il exporte les produits des cultures commerciales de la région tels que vanille, girofle, café. L'agriculture est également adoptée dans la région mais dans le périmètre du projet, cette activité n'est pas prospère.

Depuis 2007, un grand projet minier conduit par un consortium étranger a métamorphosé l'économie de la région. Le projet Ambatovy (Sherritt, SNC Lavallin, Sumitomo Corporation), en plus d'avoir réduit sensiblement le taux de chômage, a réhabilité plusieurs infrastructures.

1.2. DONNÉES CLIMATOLOGIQUES - GÉOLOGIE – RESSOURCE EN EAU

1.2.1. Climatologie

La partie Est de l'île est reconnue pour son climat tropical humide. Le climat de Tamatave se caractérise par deux saisons distinctes dont :

- la saison des grandes pluies, généralement chaude et pluvieuse, débute à partir du Novembre ou Décembre et se termine en mois d'Avril. Elle est caractérisée par une température moyenne journalière de 27°C avec des pluies abondantes et fréquentes (jusqu'à 600 mm/mois) et l'ensoleillement de l'ordre de 7 h/jour ;
- la saison des petites pluies (moins chaude et moins pluvieuse), de Mai à Octobre-Novembre, caractérisée par une température moyenne journalière de l'ordre de 22°C, la pluie est moins

abondante et moins fréquente (pluviométrie mensuelle à partir de 50 mm/mois) et l'ensoleillement de l'ordre de 6 h/jour.

1.2.2. Géomorphologie

On distingue les basses et moyennes collines dont les altitudes peuvent atteindre 400 à 700 m, formant 75 % de la zone (Altitude décroissante vers l'Est). Elles sont séparées par un réseau de vallées peu profondes et parfois marécageuses. Elles s'étagent depuis la côte sur 30 à 50 km vers l'intérieur, par paliers successifs correspondants à des failles.

Elles se caractérisent par une série d'axes orographiques de direction Nord à Nord-Est.

Cette morphologie particulière est due à l'existence d'une armature très dense de dykes doléritiques, continus sur plusieurs dizaines de kilomètres.

Les sols sont de type ferralitique jaune et rouge suivant l'ancienneté de mise en culture et la durée de mise en jachère. La teneur en matière organique peut varier de 1 à 6,5 %.

C'est sur la pente de ces collines que les paysans Betsimisaraka brûlent le peu de forêts qui restent pour y cultiver le « Riz de tavy ». Lorsque le sol est épuisé (généralement après une ou deux récoltes), ils recommencent plus loin ce système de culture. Cette pratique provoque une érosion intense du sol et élimine son faible horizon humifère.

Devant la falaise Betsimisaraka sont situées les hautes collines à une altitude générale de 800 à 900 m avec quelques endroits culminants au-delà de 1.200 m. La forêt est de type ombrophile et elle est encore peu défrichée car l'habitat y est clairsemé. Seul le pourtour des cases est débroussaillé et quelques cultures vivrières (riz, manioc, banane) apparaissent.

1.2.3. Géologie

- **Géologie Régionale**

L'assiette topographique de l'implantation urbaine est constituée par une plaine côtière entrecoupée de parties marécageuses. Cette plaine est formée par des ensembles de cordons littoraux de direction subméridienne. La ville est bâtie sur des plaines et terrasses alluviales ou maritimes, les collines qui cernent cette plaine sont constituées de roches métamorphiques ayant conservé leur manteau d'altérites.

Les quartiers bas longeant le bord de mer situés dans la plaine alluviale à sol sableux présentent un problème de drainage. Cette "plaine" réduite à quelques lambeaux accolés au socle est constituée de formations alluviales (sables, argiles, argiles sableuses) et de dépôts marins de sables remaniés.

- **Géologie locale**

Du point de vue géologique local, la Commune urbaine de Toamasina fait partie du sous-Domaine d'Antongil, et se repose sur une formation sédimentaire de la zone côtière orientale de Madagascar. Cette partie a été formée vers la fin de l'Ere Mésozoïque, pendant l'époque de Crétacé Supérieur associé avec une petite partie du quaternaire. Le socle est en discordance angulaire avec la formation sédimentaire.

1.2.4. Végétation

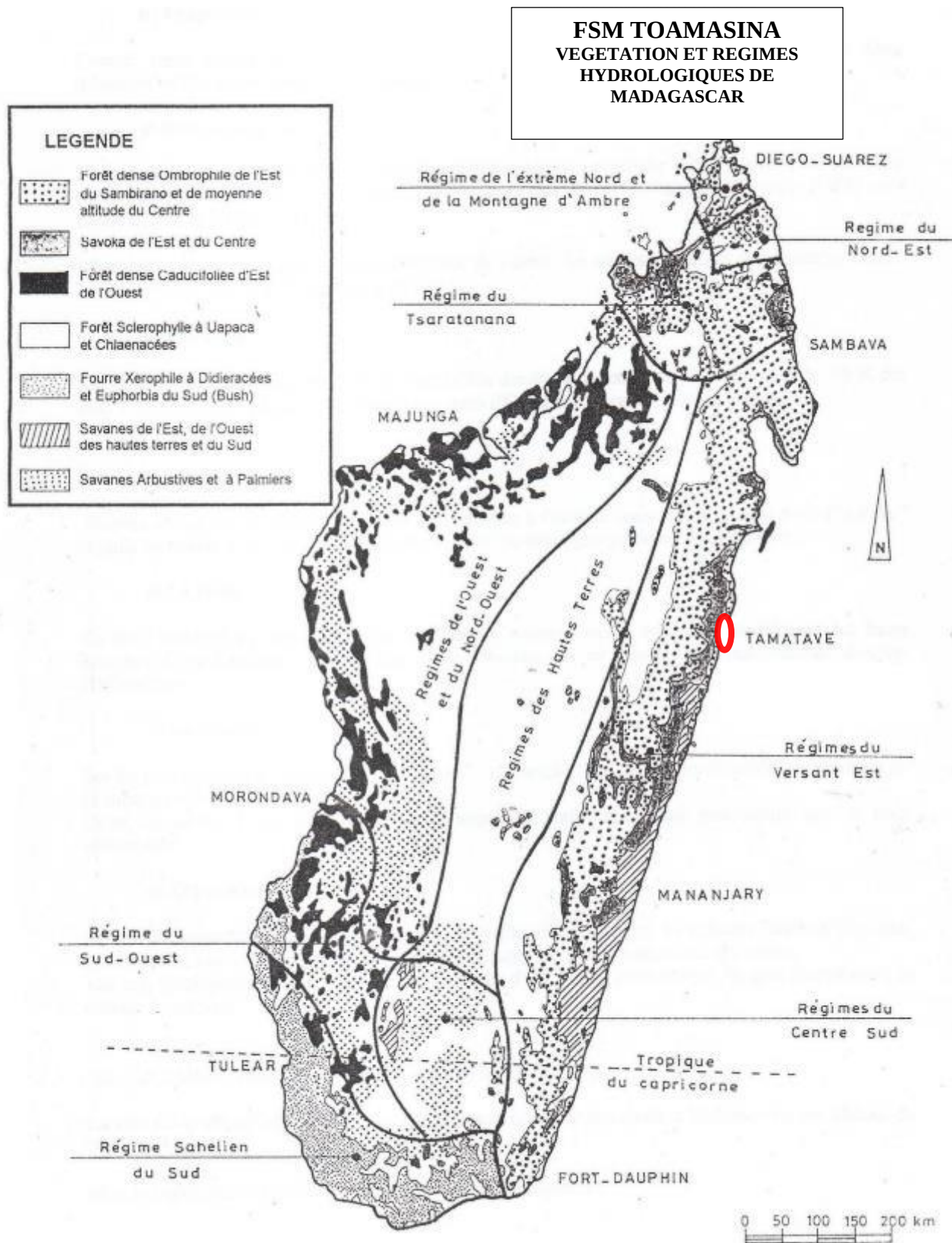
L'une des réputations de la région d'Atsinanana est l'importance tant en qualité qu'en quantité de ses forêts naturelles et la diversité biologique de ses formations végétales.

On peut distinguer :

- les forêts naturelles primaires denses ombrophiles d'altitude variant de 0 à 1300m .Ce sont des forêts naturelles du Corridor oriental, se trouvant le long de la partie Sud de la région. Les communes concernées par ce corridor sont ceux du district de Marolambo, Brickaville et Antanambao Manampotsy pour la région Atsinanana ;
- les forêts sclérophylles sur le versant Nord avec des végétations de « savoka » et des pseudos steppes ;
- les forêts de reboisement, sur le long du littoral formées par quelques timides reboisements de grevillea, pins, eucalyptus, plantations de cocotiers.

Les formations végétales présentent une grande diversité en fonction des conditions climatiques et pédologiques.

La végétation et le régime hydrologique de la zone du projet sont illustrés dans la carte ci-après :



Source : ATLAS DE MADAGASCAR

1.2.5. Ressources en eau

Les ressources en eau regroupent les réseaux hydrographiques et les nappes souterraines. Elles sont facilement atteintes de la pollution et deviennent vecteurs des maladies hydriques.

La partie Est de l'île est reconnue pour son abondance en ressources en eau. La zone d'étude fait partie du bassin hydrographique de l'Ivondro. Ce cours d'eau prend sa source à l'Ouest de la plaine marécageuse de Didy. Son cours se dirige vers l'Est et la pente s'accroît jusqu'à l'aval de l'usine de Volobe qui alimente Antananarivo en énergie électrique. La pente diminue, ensuite, jusqu'à la mer qu'il rejoint un peu au Sud de Toamasina. Sa longueur totale est de 150 km. Il draine un bassin de 3 300 km².

Des zones basses marécageuses sont localisées en amont et en aval de la station de traitement. Un cours d'eau se trouve aux environs à 200 m à l'aval de la station. Cette eau est exposée à un risque de contamination issue de la STBV si une grande quantité de polluants bactériologiques est évacuée après le traitement.

À part les réseaux hydrographiques, il existe trois types de nappes souterraines dans la ville de Toamasina, à savoir :

- une nappe de sable de plage, le plus souvent exploité par les habitants pour s'approvisionner en eau. Cette nappe est poreuse, et la qualité d'eau varie entre douce, saumâtre et parfois salée. Son niveau statique varie entre 2 et 3 m avec une épaisseur d'aquifère de 5 à 10 m ;
- une nappe d'alluvion qui est poreuse, dont la qualité d'eau, est douce, mais présente un risque d'invasion d'eaux salées. Cette nappe est de type captif ou artésien selon la structure géologique, son niveau statique est de 2 à 3 m avec une épaisseur d'aquifère de 10 m ;
- une nappe du crétacé dont il s'agit d'une nappe captive, située aux environs de 40 m de profondeur. L'eau est très riche en fer, un traitement spécifique sera fortement recommandé pour son exploitation.

1.3. INFRASTRUCTURES EXISTANTES

1.3.1. Routes

La Ville de TOAMASINA est accessible toute l'année par voie routière depuis Antananarivo en empruntant la RN2 sur 357km environ de route goudronnée en très mauvaise état.

Les routes reliant les 5 Arrondissements dans la Commune Urbaine de TOAMASINA sont presque goudronnées ou en pavées et qui restent praticables toute l'année. La piste menant vers le site de traitement de boue de vidange d'Antsarimasina est difficilement accessible en période pluvieuse.



Photo 28: Piste menant vers Antsarimasina (site de traitement de CLEAN IMPACT) – Route existante à l'intérieur de Commune

I.3.2. Énergie

La CUT est desservie en électricité par la JIRAMA. Cependant, une partie de la population utilise des panneaux solaires.

I.3.3. Équipements sociaux

- **Enseignement**

La CUT dispose de 24 EPP (Ecole Primaire Publique), 05 CEG (Collège d'Enseignement Général) et 01 LEG (Lycée d'Enseignement Général). Par contre, de nombreux établissements scolaires privés (Primaires, Collège, ...) sont également recensés dans la ville de TOAMASINA. Actuellement, ces établissements sont équipés chacun des latrines à fosses septiques ou perdues et d'un système de pré collecte des Ordures Ménagères.

- **Santé**

La CUT dispose de 19 Centre de Santé de Base de Niveau II (CSB II), de 01 Centre de Santé de Base de Niveau I (CSB I) mais également d'un Centre Hospitalier Régional (CHR).

Selon l'ENSMOD (L'Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement réalisée à Madagascar de Septembre 2012 à novembre 2013), le taux de prévalence à la diarrhée est de **8,90 %** et le taux de malnutrition dans la commune susdite est de **40% à 50%**.

Conformément à la Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (**PSNA**), une sensibilisation à l'hygiène et une **veille sanitaire** s'imposent pour l'amélioration du volet santé.

I.4. BESOINS EN ASSAINISSEMENT URBAIN

I.4.1. Volet Ordures Ménagères

Actuellement, la ville dispose des services appropriés chargés des infrastructures d'assainissement urbain conformément aux réglementations en vigueur (VOIRIE). Elle est à la charge des collectes des Ordures Ménagères au niveau des PCOM vers le site de décharge mais qui ne respectent pas les normes. Quelques ménages se chargent de l'élimination de leurs Ordures Ménagères soit par enterrement ou compostage, soit par incinération.



Photo 29: Site de décharges

Nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- production unitaire brute d'Ordures Ménagères : 500g/j/hab.

- besoin unitaire en bacs à ordures : 1 Point de Collecte d'Ordures Ménagères ou PCOM par 2000hab,
- densité : 0,75 (750 kg/m³).

Le tableau ci-après illustre les prévisions de la production d'Ordures Ménagères et des Points de Collecte d'Ordures Ménagères nécessaires pour la Commune. Ces valeurs seront exploitées pour les Bases de Données de l'Eau, de l'Assainissement et l'Hygiène (BDEAH) dans le SE&AM.

Tableau 14 : Prévisions de la production d'Ordures Ménagères et de PCOM jusqu'en 2038

Horizon	2022	2023	2025	2030	2038
Population (hab.)	366 800	377 800	400 800	464 600	588 500
Production journalière d'O.M en tonne par jour (0,5kg/hab. /j)	183,4	188,9	200,4	232,3	294,3
Volume annuel d'O.M (m ³)	88 032	90 672	96 192	111 504	141 240
Prévision annuelle de PCOM (1PCOM/2000hab)	184	189	200	233	295

Nota : L'Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (**ENSOMD**) réalisée à Madagascar de Septembre 2012 à novembre 2013, par l'Institut National de la Statistique avec l'appui financier et/ou technique des Agences du Système des Nations Unies, de l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID), de la Banque Mondiale, et de la Banque Africaine de Développement (BAD) a conclu que « **les efforts mis en œuvre dans le secteur santé sont menacés par l'insalubrité due à la mauvaise gestion des ordures ménagères à Madagascar** ».

Selon l'ENSOMD, **62,5% de la population de la Région Atsinanana jettent encore leurs ordures dans la nature**, soit de l'ordre de **114 625 kg/j** (soit **41 838 t** pour cette année 2022) éparpillées dans la Commune Urbaine de TOAMASINA.

1.4.2. Volet Excréta

D'après les enquêtes effectuées sur site en collaboration avec l'entreprise CLEAN IMPACT, la majorité de la population dispose de latrines à fosse simple (de type Saint Gabriel ou Tinette,...).

A titre comparatif, le taux de latrine sans dalle dans la Région Atsinanana est de **57,6%** selon l'ENSMOD.



Photo 30: Type de WC dans la ville de Toamasina

Nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- production unitaire de matière fécale : 250g/j/hab. à l'état humide ;
- besoin unitaire en WC : IWC pour 1,5 ménages (taille de ménage : 3,7 personnes par ménage) ;
- IWC public de deux places pour 300 personnes par jour.

Les prévisions de la production d'excréta et des WC nécessaires pour le périmètre d'études sont illustrées par le tableau suivant.

Tableau 15 : Prévisions de la production d'excréta et de WC jusqu'en 2038

Horizon	2022	2023	2025	2028	2030	2038
Population (hab.)	366800	377800	400800	437900	464600	588500
Production journalière d'excréta en tonne (ratio 0,25kg/hab./j)	91,7	94,5	100,2	109,5	116,2	147,1
Production annuel d'excréta (t)	33012	34002	36072	39411	41814	52965
Prévision annuelle de WC	66090	68072	72216	78901	83712	106036
Taux de desserte en WC (%)	80	90	90	90	100	100
Taux de desserte en WC particulier (%)	50	60	60	75	90	90
Taux de desserte en WC public (%)	30	30	30	15	10	10
Estimation des WC particuliers (U)	33045	40843	43330	59176	75341	95432
Population dépourvue de WC (U)	36680	37780	40080	43790	0	0
Besoins en WC public de deux places	122	126	134	146	0	0
Besoins en WC public de 4 places	61	63	67	73	0	0

D'après le tableau ci-dessus, le périmètre du projet nécessite actuellement 120 WC publics de 2 places ou 60 WC publics de 4 places à répartir dans les 5 Arrondissements.

1.4.3. Volet eaux usées et eaux pluviales

Globalement, l'assainissement urbain de la ville est assez dérisoire. Des fossés latéraux d'assainissement existent à certains endroits de la ville mais ne permettent plus d'assurer convenablement l'évacuation des eaux de pluies et des eaux usées faute d'entretien. Les eaux usées sont directement éparpillées dans la nature, dans les ruelles ou directement dans les cours de maisons.

Devant l'insalubrité de la ville, la **veille sanitaire** définie par la Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (**PSNA**) est fortement préconisée.

1.4.3.1. Evacuation des eaux pluviales

L'évacuation des eaux pluviales devrait se faire par ruissellement sur le sol ou dans des canalisations en maçonneries de moellons ou en terre dont les dimensionnements sont proportionnels aux Bassins Versants et devraient être en cohérence avec les plans de Voiries et Réseaux Divers (VRD) de la ville.



Photo 31: Assainissement routier de la ville

1.4.3.2. Evacuation des eaux usées

Les eaux usées sont pour l'essentiel la restitution après usage de l'eau potable. Il est donc primordial de connaître au mieux les conditions d'Approvisionnement en Eau Potable (AEP) de chacune des catégories de consommateurs, de l'utilisation qui est faite de cette eau, des volumes concernés. Ainsi, pour la suite des études, nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- Consommation d'eau unitaire des Branchements Particuliers : 30l/j/hab.,
- Consommation d'eau unitaire des Points d'Eau Collectifs (Monoblocs, MultiPECs, Branchements Sociaux) : 20l/j/hab.,
- Restitution de l'ordre de 80% de la consommation

Les prévisions de la demande en eau et des rejets eaux usées pour la Commune Urbaine de TOAMASINA sont illustrées par le tableau suivant :

Tableau 16 : Projection de la demande en eau et de rejet des eaux usées jusqu'en 2038

Horizon	2023	2025	2028	2030	2038
Population (hab.)	377 800	400 800	437 900	464 600	588 500
Besoin en eau par jour (m ³ /j)	7 175	10 140	12 920	15 665	230
Rejet d'eaux usées moyen total (m ³ /j)	5740	8112	10336	12532	184

1.4.4. Volet Hygiène

Sur le Volet Hygiène, 90% de la population disposent de douches individuelles, mais la plupart de ces douches ne respectent pas les normes.

CHAPITRE 2 – DIAGNOSTICS DU SYSTEME DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA VILLE DE TOAMASINA

2.1. GENERALITES ET HISTORIQUE

L'étude Diagnostic s'appuie sur toutes les données globales recueillies auprès de différentes entités et les visites effectuées sur terrain.

Globalement, Toamasina est la deuxième plus grande ville de Madagascar et compte environ 325 857 habitants selon le RGPH-3. La vaste ville côtière est bâtie sur une plaine alluviale située sur la partie Est de la Grande île. La plupart des ménages à Toamasina défèquent dans des latrines à fosse peu profonde (fosse septique, fosse perdue, ou tinettes) qui interagissent avec la nappe phréatique.

L'ONG belge PROTOS est active à Toamasina depuis 2009 dans le secteur de l'assainissement, au travers du développement de l'accès aux latrines hygiéniques et la sensibilisation au changement de comportement. Forte de la réussite de ces premières activités dans la ville portuaire en **2016**, PROTOS et la Commune ont souhaité développer une filière intégrée de gestion des boues de vidange à l'échelle de la ville. De nouveaux partenaires ont alors été sollicités, notamment l'ONG **PRACTICA**, disposant d'une expertise suffisante sur le traitement des boues de vidange, pour mener une étude approfondie dressant un diagnostic de la filière assainissement liquide à Toamasina. Ainsi, suite aux résultats et grâce à l'appui financier de **l'Agence de l'Eau Adour Garonne**, du **Gouvernement Belge (DGD)**, de la **Communauté de Communes Terrasses et Vallée de l'Aveyron**, le projet « Mise en place d'un système de gestion intégrée des boues de vidange à Toamasina » a été mis en œuvre. Le but du projet fut de mettre en place un service de vidange adapté et abordable pour la ville de Toamasina.

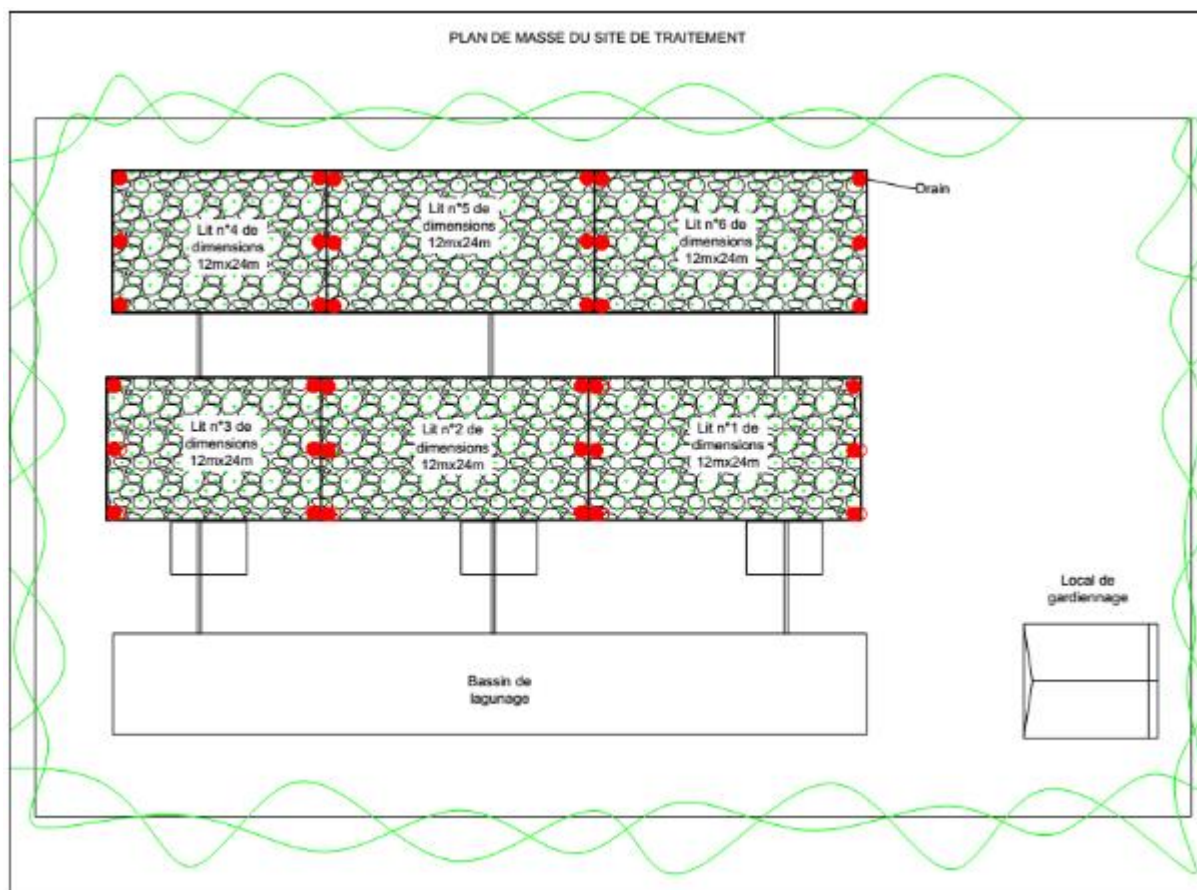
Depuis 2018, les services de vidange ainsi que la STBV dans la ville de Toamasina sont gérés par l'entreprise **CLEAN IMPACT**. Actuellement, aucun contrat de gestion n'a été réalisé avec la Commune Urbaine de Toamasina.

Actuellement, **CLEAN IMPACT** est une entreprise autonome. Les clients de l'entreprise représentent environ 80% des ménages dans la ville. Selon le responsable, 200 Clients ont été comptabilisés dans les 6 premiers mois de l'année 2022. Cependant, des problèmes restent à gérer pour optimiser le service.

Des améliorations sont donc préconisées pour une gestion convenable des boues de vidange dans la ville de Toamasina aussi bien pour l'actuel que pour le futur, ce qui permettra de contribuer au développement du Gestionnaire délégué.

2.2. DESCRIPTION DU SYSTEME EXISTANT

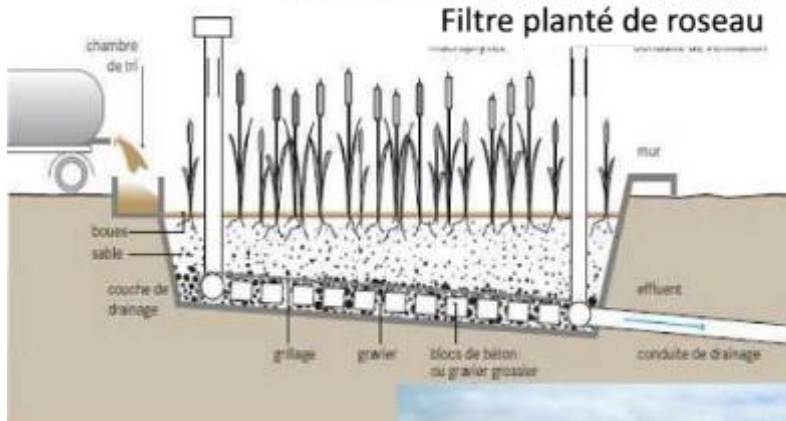
Actuellement, le système appliqué par l'Entreprise CLEAN IMPACT pour la gestion des boues de vidange dans la ville de TOAMASINA est basé sur le principe des **lits de séchage plantés**. En général, les lits de séchage plantés (LSP), parfois aussi appelés « lits de déshydratation plantés », « lits de séchage plantés de roseaux » ou « lits d'humification plantés » sont des bassins constitués de matériaux granulaires poreux (du sable, des gravillonnettes et du gravier) dans lesquels des macrophytes émergents sont plantés. Les LSP sont alimentés en boues qui s'y accumulent en couches, s'y déshydratent et s'y stabilisent par l'effet de nombreux mécanismes physiques et biologiques.



Le principe général du traitement des boues de vidange sur lit de séchage de CLEAN IMPACT est résumé dans le schéma suivant :



Station de traitement de boue de Tamatave
Filtre planté de roseau



Source : CLEAN IMPACT

2.2.1. Extraction et collecte des boues de vidange

D'après les informations recueillies sur site, le taux d'accès aux latrines dans la Commune Urbaine de TOAMASINA est de 90%. On y rencontre divers types de latrines allant des toilettes privilégiées, des latrines améliorées (WC avec Dalle hygiénique à fosse septique, latrines ventilées) jusqu'au WC traditionnel à fosse simple (fosses St Gabriel, tinettes,...).

Quelle que soit le type de fosse, le mode d'extraction mis en œuvre par CLEAN IMPACT reste la même. Il s'agit de l'utilisation d'une citerne aspirante qui permet de vidanger la fosse par simple pompage à l'énergie mécanique. La boue extraite est directement stockée dans une citerne d'un volume d'environ 4 m³ et transportée jusqu'au site de traitement via un tracteur fourni par le projet. Les opérations de vidange d'une fosse septique durent entre 2 à 3 h en fonction du volume d'excréta à prélever. Dans ce cas, il est possible de réaliser plusieurs vidanges en une journée. Pour le cas d'une fosse simple, les opérations durent une demi-journée au minimum en fonction de la concentration des boues et l'existence des déchets non dégradables (plastiques, cartons,...) dans les fosses.

2.2.2. Station de traitement

La STBV de CLEAN IMPACT se trouve à 12 km de la ville, au Sud-Ouest, à l'extrémité de la zone industrielle, en bordure de la RN2 dans la localité d'Antsarimasina. Le site est isolé, à l'extrémité d'une zone industrielle. En effet, le terrain mis à disposition par la CUT (Commune Urbaine de Toamasina) pour la réalisation de la station est situé au niveau du site de la décharge municipale qui s'étend sur environ 3,5 ha, dans la Commune de Fanandrana. Un accord sur l'utilisation du terrain a déjà été conclu entre les deux Communes.

Située aux coordonnées géographiques **18°12'18.10"S et 49°20'25,70"E**, elle est constituée d'un ensemble d'ouvrage destiné au traitement des matières de vidanges « fractions solides » et « fractions liquides ».



Photo 32 : Vue aérienne de la station de traitement Antsarimasina sur Google Earth

2.2.2.1. Lits de séchage plantés

Le traitement des boues dans les LSP est réalisé par une combinaison de processus physiques et biologiques. Dans les climats humides ou pluvieux, les macrophytes jouent un rôle essentiel dans quasiment tous les processus. Ils permettent un niveau de traitement plus élaboré que pour le système de lits de séchage non-planté (cas de la STBV de Fianarantsoa) en termes de stabilisation et de réduction des pathogènes.

La station existante est constituée de 6 lits de 280 m² chacun (1650 m² au total), conçue pour traiter 1 200m³/an si l'on considère une durée de séchage d'environ 90 à 120 jours. Durant cette période, 50 à 80% du volume initial traité est drainé et évaporé, le reste forme une matière à consistance de galette solide. Dès l'arrivée sur site, les boues de vidange sont déversées sur le lit jusqu'à une épaisseur maximale de 30 cm. Le traitement correspond à la déshydratation des boues par filtration gravitaire à travers le massif filtrant puis par évapotranspiration. Les étapes de traitement se font comme suit :

- Remplir de boue le premier compartiment et laisser sécher pendant 3 à 4 mois,
- L'eau dans les boues et issus des pluies seront drainées vers le bassin de lagunage,
- Les plantes jouent le rôle d'absorbant et le séchage au soleil tue les bactéries pathogènes,
- Après 3 mois de séchage, les boues sont devenues des engrais biologiques,
- Curer les engrais et laisser le compartiment au repos pendant 6 mois et ainsi de suite.

Chaque lit est composé d'un filtre caractérisé par une succession de couches de granulométrie décroissantes allant du gravier grossier (e = 15 cm) sur la partie inférieure, suivi d'une couche intermédiaire de gravier 6/10 (e=30 cm) et une couche de sable d'une épaisseur d'environ 15 à 20 cm sur la partie supérieure. Le fond est constitué d'une double couche de polyane (géomembrane) pour éviter la contamination du sol. Un drain perforé collecteur dans le fond sert à recueillir et à diriger le liquide filtré ou percolât vers un regard de dimension 0,30m x 0,3m x 0,80m. Un accès est aménagée au niveau de l'ouvrage principal afin de faciliter l'accès du tracteur ou brouettes pour les opérations de curage.



Photo 33: Lits de séchage plantés de CLEAN IMPACT

Les macrophytes (plantes aquatiques) permettent, grâce à la croissance végétale, de créer un mécanisme naturel de lutte contre le colmatage dû à l'accumulation de la matière et au développement de la biomasse. Les matières s'accumulent à la surface et doivent être évacuées (curage) après saturation du volume alloué, pour lancer un nouveau cycle d'accumulation. Le fonctionnement prévoit chaque année l'utilisation de 4 lits pour le dépotage et de 2 lits pour curage et reprise des plantes. Un repos d'un an des biosolides au moment des curages, hors bassins, est recommandé avant son utilisation en agriculture, dans le respect des normes OMS.

Une fois séchées, les plantes sont coupées et évacuées à l'extérieur du lit, puis les galettes de boues sont ramassées et dégagées juste aussi à l'extérieur du lit en attente de livraison par camion ou d'autres moyens de distribution.

Le curage et le ramassage des boues séchées dans un lit se fait à l'aide d'une simple pelle et d'une brouette par 10 (dix) agents pendant 5 (cinq) jours. Par suite, ces derniers procèdent à des triages manuels des déchets plastiques et non bio dégradables avant la livraison ou l'entreposage. Le composte final sera obtenu après le tamisage.



Photo 34: Curage de compost biologique LSP

2.2.2.2. *Bassin de lagunage*

Un bassin de lagunage aérobie et de faible profondeur sont utilisés pour le traitement des fractions liquides des boues de vidange percolées avant leur déversement dans la nature. En effet, bien que le percolât soit de faible volume, il présente cependant des concentrations résiduelles en matières en suspension, en matières oxydables et en agents pathogènes. Le bassin dispose d'une superficie d'environ 300 m².

2.2.2.3. *Ouvrages annexes*

Les ouvrages annexes concernent surtout les éléments qui assurent le bon fonctionnement de la station de traitement.

a) *Aire de lavage*

Il n'existe pas de zone particulière définie comme aire de lavage sur le site. Les matériels sont nettoyés après chaque usage à proximité du local technique. L'eau utilisée est stockée dans un réservoir en plastique de 1 m³ dont le remplissage se fait à l'aide d'un impluvium ou par approvisionnement depuis Toamasina.

b) *Local technique*

Un local technique est disponible sur le site du traitement pour servir de local de gardiennage et de stockage pour les équipements.



Photo 35: Local technique CLEAN IMPACT et fût plastique pour le lavage des équipements et matériels

2.3. FONCTIONNEMENT

2.3.1. Tarification et coût

Selon les responsables enquêtés, la tarification sur les services de vidange est définie sur la base de nombreux critères dont :

- le type de fosse à vidanger ;
- le trajet à parcourir ;
- le type de client (hôtel, société, ou simple particulier) ;
- les services annexes

Les tarifs proposés par CLEAN IMPACT sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Tarifs proposés par CLEAN IMPACT

Service	Tarif (Ariary)	Observations
Vidange fosse septique	100 000	20 bidons * 50 litres ou 1 m ³
Vidange fosse simple tinette	20 000	5 bidons * 50 litres ou 0,25 m ³
Vidange fosse simple Saint Gabriel	50 000	10 bidons * 50 litres ou 0,50 m ³
Ouverture de fosse	A partir de 10 000/fosse	
Fermeture de fosse	A partir de 10 000/fosse	Matériaux à la charge du client
Dégagement corail	50 000	

Source : CLEAN IMPACT, TOAMASINA

Concernant la vente des engrais biologiques, le tarif est pour le moment fixé à Ar 35 000 le m³ et les clients devront récupérer le produit directement sur le site de traitement. En effet, le service de livraison n'est pas encore disponible.

2.3.2. Personnel

Présentement, l'Entreprise CLEAN IMPACT compte 08 personnes permanentes dans son effectif dont :

- 01 Directeur

- 01 Gérant
- 01 Responsable Technique
- 01 Chauffeur
- 03 Vidangeurs
- 01 Gardien

Les agents pour le curage des galettes de boue après traitement sont recrutés de manière temporaire et en fonction de la demande.

2.3.3. Logistique

Les matériels utilisés par l'Entreprise sont principalement :

- 01 Tracteur
- 01 citerne
- 01 engin de tamisage
- 01 fût plastique (1000l)
- des lots de seaux, pelles et brouettes



Photo 36: Citerne de 4m³ et Tracteur de CLEAN IMPACT

2.4. ETUDE DU MARCHE

2.4.1. Production d'intrant agricole

Pour CLEAN IMPACT, le principal produit de valorisation des boues de vidange issue du traitement est un engrais biologique. D'après les informations recueillies auprès des responsables, afin de pouvoir commercialiser le produit, différents tests ont déjà été effectués notamment au niveau de plusieurs laboratoires agréés (FOFIFA, IPM,...) mais également sur des essais de plantation sur site (pépiniériste, Ministère de l'Environnement,...).

Actuellement, le rendement moyen mensuel ou annuel de production d'engrais n'est pas encore défini mais dépend des commandes de la clientèle.

2.4.2. Services annexes et sous-produits

Entre autres les services de vidange, CLEAN IMPACT propose d'autres services annexes tels que :

- La fourniture et pose d'interface (WC) à fosses septiques au niveau des Hôtels ou restaurants ;
- Le remplacement de corail ;

- Collecte des Ordures Ménagères et les décharges vers le site de décharge communal pour les Hôtels...

2.4.3. Potentialité de la Commune

La potentialité de la Commune se définit par la volonté de la population à vouloir utiliser les services de vidange respectant les normes et effectués par le prestataire conventionnée par le Maître d'ouvrage. D'après les responsables de CLEAN IMPACT, la population dans la ville de TOAMASINA dispose d'un pouvoir d'achat élevé par rapport aux autres sites gérées par l'entreprise (ex : CLEAN IMPACT Mahajanga). Par ailleurs, le nombre de demande pour les services de vidange sont particulièrement élevé du fait des caractéristiques hydrogéologiques de la zone. En effet, la présence d'une nappe peu profonde ne permet pas à la population de réaliser des fosses à grand volume mais sont contraint à l'utilisation des petites fosses de type tinettes (capacité 0,25 m³) ou St Gabriel (capacité 0,5 m³) qui sont vite remplies et nécessitent un vidange régulier. De plus, lors des périodes pluvieuses, les demandes sont doublées à cause de la remontée de la nappe.

Le marché de vente de l'engrais provenant des fèces humaines n'est pas encore très prisé dans ville de TOAMASINA. Néanmoins, les nombreux établissements publics et privés de grandes envergures peuvent être étudiés comme des potentiels acheteurs réguliers à l'image de la Direction Régionale de l'Environnement, Pépiniériste privé ou encore les producteur de café et girofles. Avec des appuis nécessaires, CLEAN IMPACT pourra devenir un sérieux distributeur dans la région. Ce qui s'avère donc un marché à exploiter dans le futur.

Par contre, 20% des personnes visitées sont contre l'utilisation des engrais provenant de boues humaines qui va à l'encontre de leur culture traditionnelle (fady,...).

Un point essentiel à ne pas négliger est la potentialité de la production de biogaz pour la ville. Selon les responsables, l'exploitation des excréta dans les tinettes peut assurer une bonne production de biogaz grâce à sa concentration. Mais cela ne pourra être confirmé qu'à la suite d'une étude approfondie et des séries de test.

2.5. EVALUATION FINANCIERE

Durant notre visite, il n'a pas été possible d'obtenir les comptes de résultats et chiffres d'affaires réels de l'entreprise.

2.5.1. Sources de revenu

Globalement, la principale source de revenu de l'Entreprise consiste à la prestation des vidanges de fosses et la vente des engrais biologiques.

2.5.2. Dépenses

Les dépenses à prévoir pour l'entreprise se résument essentiellement aux charges d'exploitation et les coûts de maintenance. Toutefois, les éléments suivants seront nécessaires à l'établissement d'un plan d'affaire.

2.5.2.1. Charge d'exploitation et coût de maintenance

Il s'agit de l'ensemble des frais nécessaires au bon fonctionnement et à la pérennisation du système de traitement dans la ville de TOAMASINA.

2.5.2.2. Salaire du personnel

Nous n'avons pas assez d'information concernant le sujet. Néanmoins, le salaire du personnel sera définie en fonction de leur rôle et devra s'aligner sur la base du revenu financier minimal à Madagascar (Ar 250 000).

2.5.2.3. Coût d'Entretien

Globalement, l'entretien à prévoir concerne les engins de déplacement et de transport (tracteur, citerne,...), ainsi que les ouvrages de traitement et ouvrages annexes. Le tableau suivant récapitule l'ensemble des travaux entretiens avec un coût unitaire estimatif par poste et la fréquence moyenne d'application.

Tableau 18 : Coût d'entretien

Désignation	Coût unitaire (Ariary)	Coût annuel (Ariary)	Fréquence	Observation
Entretien engin roulant	2 500 000	2 500 000	Ensemble/an	Coût global des entretiens
Carburant	80 000	24 960 000	Par jour	Le coût du carburant a été fixé sur la base de 80 000Ar par jour (3 voyages)
EPI pour ouvriers	240 000	960 000	Remplacés tous les 3 mois	Concerne l'équipement de tout le personnel hormis le Directeur et le Gérant
Remplacement des matériaux filtrants	750 000		par lit/tous les 5 ans à 10 ans ou en fonction du colmatage	Des rajouts de sables peuvent intervenir fréquemment en cas de besoin

2.5.2.4. Taxe et redevances

Conformément à l'article 19 de la loi 95-035 du 30 octobre 1995 autorisant la création des organismes chargés de l'assainissement urbain et fixant les Redevances pour l'Assainissement urbain, le taux de la redevance de contrôle des installations d'assainissement individuel sera fixé annuellement par les communes entre 2 et 5 % du montant de la facturation des travaux ou de la vidange.

Pour la ville de TOAMASINA, l'entreprise CLEAN IMPACT s'acquittent auprès de la Commune d'une somme fixe d'Ar 200 000 par mois qui correspond aux frais de location de bureau. Aucune redevance n'est perçue pour la réalisation des vidanges.

2.6. ANALYSE CRITIQUE DES PROBLEMES RENCONTRES OU FACTEURS DE BLOCAGES

Actuellement, CLEAN IMPACT fonctionne normalement avec des recettes et volume de demande bien supérieur aux autres sites d'étude. En général, le volume de vidange moyen réalisé par l'entreprise peut atteindre jusqu'à 12m³ par jour sauf entre le mois de Septembre et Novembre où celle-ci diminue légèrement. Dans la plupart des cas, on peut dire que l'offre n'arrive pas à suivre les demandes.

Lors des enquêtes réalisées auprès de la population, 30% des clients affirment avoir quelques soucis financiers par rapport au coût des services de vidanges et ont recours à des vidanges sauvages.

Concernant l'Entreprise en particulier, les principaux problèmes sont surtout l'insuffisance de matériels pour subvenir aux besoins de la population, la distance du site de traitement par rapport à la ville et l'état des infrastructures qui méritent d'être améliorés. Il arrive des cas où la demande de vidange est refusé par le Gestionnaire lorsque qu'aucun accès n'est possible pour les engins de curage (tracteur, citerne).

Conformément aux textes réglementaires et lois relatives à l'Assainissement urbain, on constate que la Commune et l'entreprise gestionnaire ne disposent pas assez de formations et de compétences en la matière. Par ailleurs, la Commune Urbaine de Toamasina ne dispose pas de code d'hygiène et d'assainissement. Des appuis institutionnels devront donc être réalisés en ce sens.

COMMUNE RURALE DE FOULPOINTE

CHAPITRE I – DONNEES GENERALES

I.1. FOULPOINTE ET SON ENVIRONNEMENT

I.1.1. Localisation

La Commune Rurale de FOULPOINTE est située dans le District de Toamasina II. Traversée par la RN5a et implantée au bord de la mer, la ville de Foulpointe est située à 61 km de Toamasina et à 44 km de Fenoarivo Atsinanana, à 49°30'52.03"E longitude Est et 17°40'40.92"S latitude Sud. Dotée des plus belles eaux turquoise de la côte des Palissandres, elle s'étale le long des plages ivoirines sur une superficie de 53 ha sur 2,9 km environ.

Elle est délimitée :

- à l'Est par l'Océan Indien ;
- au Nord-Ouest par le Fokontany d'Ambodivoarabe ;
- à l'Ouest par le Fokontany de Morarano ;
- au Sud par le Fokontany d'Antaratasy ;
- à l'Est par les Communes Nosiarina et Ambohimalaza.



Photo 37 : Aperçu général de la ville DE FOULPOINTE

Foulpointe est l'une de plus grande ville touristique à Madagascar.

I.1.2. Urbanisme et Habitat

Malgré sa classification de Commune rurale, les habitations de la ville DE FOULPOINTE tendent à se moderniser. La Commune a, en effet, un habitat plus ou moins mixte. La ville de Foulpointe, type « ville-rue » alignée sur les axes routiers et principalement le long des ruelles et de la Route Nationale RN5a, est relativement aérée avec l'habitat globalement sans étage dominant et assez dense, figure courante de la plupart des quartiers.



Photo 38: Type d'habitations dans la Commune

La majorité des constructions est constituée par des maisons en dur munies de toitures en tôles qui représentent 75% de l'habitat. Le reste est composé de maisons traditionnelles (en Falafa) côtoyant les bâtiments de type R+2 voire R+3 qui commencent à couvrir la Commune.



Photo 39: Vue aérienne de la ville de FOULPOINTE sur Google Earth

Foulpointe ne dispose pas de plan de développement urbain.

L'urbanisation s'est étiré le long de 3 axes majeurs réunissant ainsi à la ville primitive des quartiers environnants. Ces nouveaux quartiers environnants sont construits sans plan d'ensemble ni d'organisation préétablie.

Actuellement, les tendances de l'extension urbaine sont omnidirectionnelles en donnant préférence aux parties dont la viabilisation est assurée. L'urbanisation s'effectue d'abord par densification et aussi par extension vers le Nord Est et le Sud Est. Elle devrait s'effectuer essentiellement vers l'Ouest et le Sud-Ouest (vers Toamasina le long de la RN5a) à l'avenir. En se référant sur les photos aériennes de

2006 et 2007, nous avons estimé le rythme de croissance de la surface bâtie à **3 %** pendant ces dix dernières années.

1.1.3. Population

Avec une petite superficie de 400 km², la Commune Rurale de FOULPOINTE regroupe 11 fokontany dont l'étude de l'ensemble fera l'objet de ce projet. Ces Fokontany sont : Foulpointe, Saranaina, Antenina, Vohitamboro, Antaratasy, Marofarihy, Bongabe, Ambohimarina, Morarano, Ambohimananarivo, Ambodivoarabe.

Le dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2018 de Madagascar (RGPH-3) établi au niveau de la Commune fait ressortir une population totale de **23 263 habitants** en fin d'année **2018** répartie dans les 11 Fokontany constituant la **Commune Rurale de FOULPOINTE**.

Les nombres de la population et de ménages de FOULPOINTE sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Nombre de la population et de ménages dans la Commune Rurale de FOULPOINTE en 2018

Population	Nombre de Fokontany	Nombre de ménages
23 263	11	7 042

Source : RGPH-3

Entre 2003-2011 : la première hypothèse, ou hypothèse de base, correspond au taux de croissance énoncé par le Service Régional de l'Economie et du Plan ; il s'agit du taux de croissance moyen de la ville de Toamasina égal à 2,4%.

Sur la période 2011-2038 : une deuxième hypothèse, ou hypothèse forte, supposerait une immigration considérable entraînée par l'amélioration des conditions économiques du pays et surtout par la réalisation du projet d'alimentation de la ville et des projets miniers (projet Dynatec Ambatovy) et touristiques environnants. Comme le flux migratoire ne pouvait être que progressivement croissant à partir de 2015 selon les informations recueillies auprès de la Mairie, il serait irréaliste, partant d'une situation où le solde migratoire est proche de zéro, de prévoir un taux de croissance inférieur à celui de l'hypothèse précédente.

Ainsi, nous avons maintenu le taux de croissance annuel moyen de 3%, légèrement supérieur au taux de croissance national. Le nombre total actuel de la population de la Commune est de l'ordre de **26 200** et la population future serait **de 27 000 habitants en 2023, 28 600 en 2025, 33 200 en 2030, 42 000 en 2038**. La taille de ménage est de 3,3 selon le RGPH-3

Le tableau suivant montre l'évolution future de la population dans le périmètre d'étude :

Tableau 20 : Projection de la population dans la Commune Rurale de FOULPOINTE par horizon

Année	2022	2023	2025	2030	2038
Population Totale	26 182	26 968	28 609	33 167	42 015
Population Total arrondie	26 200	27 000	28 600	33 200	42 000

1.1.4. Données socio-économiques générales

En général, les activités économiques de la ville de Foulpointe se répartissent en trois secteurs comme suit :

✓ Secteur primaire

La ville présente une image à vocation de développement urbain mais les habitants préservent les pratiques des populations rurales, une activité commune aux pères de famille des côtes de la Grande île, la pêche maritime par des petites pirogues ou « botry » assure l'autosubsistance des habitants. Toutefois ces activités se font toujours à l'ancienne technique qui ne laisse prévoir aucune évolution. L'agriculture est également adoptée dans la région mais dans le périmètre du projet, cette activité n'est pas prospère.

✓ Secteur secondaire

Foulpointe ne dispose pas d'usine de transformation mais quelques petites fabrications artisanales.

✓ Secteur tertiaire

La ville touristique favorise la filière commerciale à petite échelle. Des marchands ambulants circulent toute la journée dans la commune sans parler des marchés journaliers qui ne manquent pas de visiteurs. Le nombre d'hôtel et de restaurant a considérablement augmenté ces 2 dernières années.



Photo 40: BUNGALOWS à Foulpointe

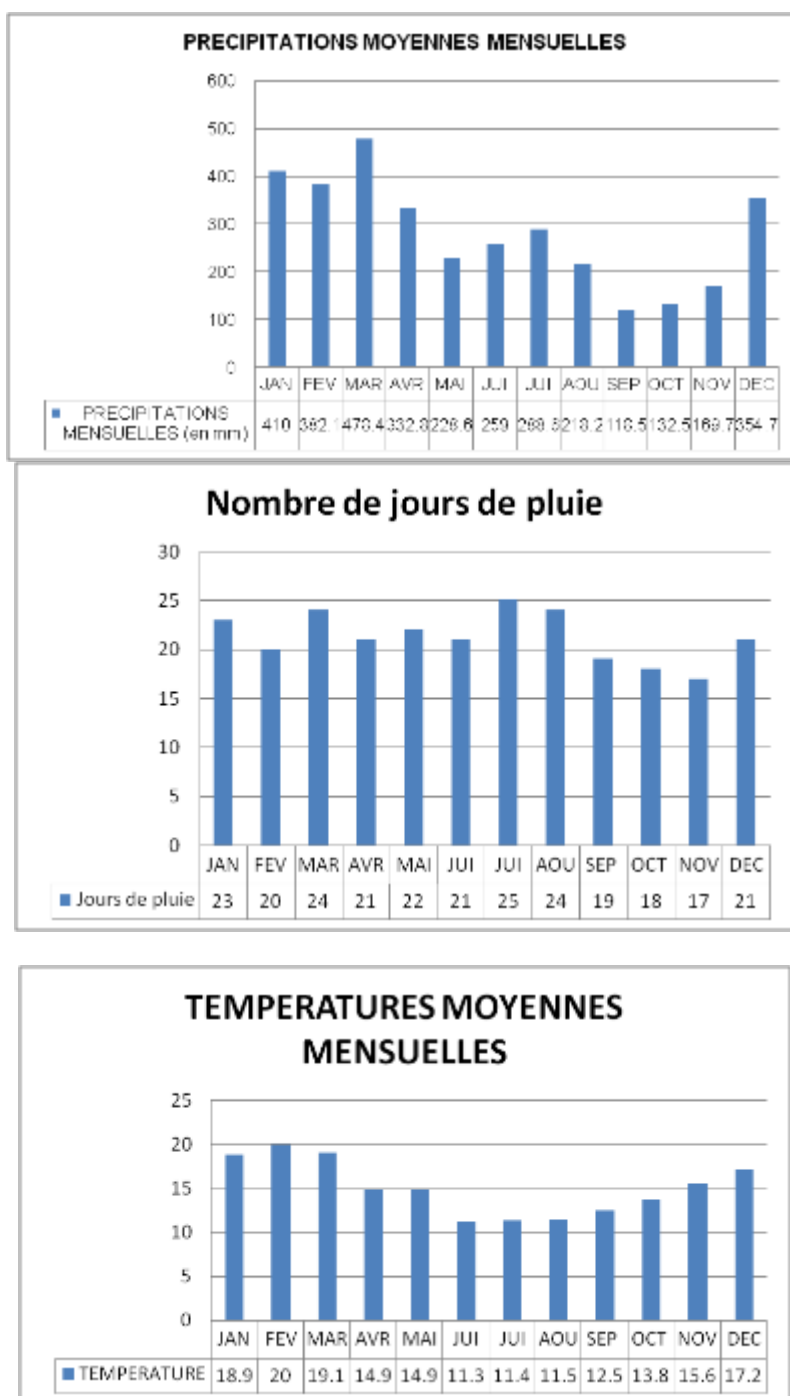
1.2. DONNÉES CLIMATOLOGIQUES - GÉOLOGIE – RESSOURCE EN EAU

1.2.1. Climatologie

Le climat est de type tropical, humide avec des températures élevées sans variations importantes dans l'année.

Les pluies sont abondantes pendant toute l'année sauf pour les mois de Septembre et Octobre où les précipitations moyennes mensuelles sont légèrement supérieures à 100 mm. La forte précipitation pendant le mois de Mars coïncide avec la saison des cyclones dominée par l'instabilité orageuse et des cyclones tropicaux. La saison fraîche de Mai jusqu'en Septembre est dominée par des pluies de strato-cumulus.

Les histogrammes suivants représentent respectivement les précipitations moyennes mensuelles, le nombre de jours de pluies mensuel ainsi que les températures moyennes mensuelles des 15 dernières années (Source Service Météorologie).



1.2.2. Géomorphologie

Le long du littoral, il n'y a pas de plaine continue mais une série de petites plaines étroites, isolées les unes des autres et séparées par un relief de basses collines. Elles sont d'origine fluviale ou marine et ne sont pas uniformes. Le long des grandes vallées, on a des plaines alluviales de type argileux ou sableux.

Les plages sont bordées de dunes peu stables, sans ouverture autre que celle des embouchures. Le long de la côte, les fleuves ont déversé des alluvions qui, reprises par les courants et les vents, ont édifié un cordon littoral en arrière duquel des lagunes sont emprisonnées.

I.2.3. Géologie

- **Géologie Régionale**

La Commune Rurale de Foulpointe se trouve dans la zone de volcanisme crétacé à pliocène continental. Elle fait partie des zones de reliefs dérivés des cycles d'érosion précédent. Les zones périphériques sont constituées essentiellement d'alluvions (sols peu évolués dunaires ou sableux) avec des possibilités de formation de couches d'altération et de sédiments non consolidées.

- **Géologie locale**

L'assiette topographique de l'implantation urbaine est constituée par une plaine côtière entrecoupée de parties marécageuses. Cette plaine est formée par des ensembles de cordons littoraux de direction subméridienne. La ville est bâtie sur des plaines et terrasses alluviales ou maritimes, les collines qui cernent cette plaine sont constituées de roches métamorphiques ayant conservé leur manteau d'altérites.

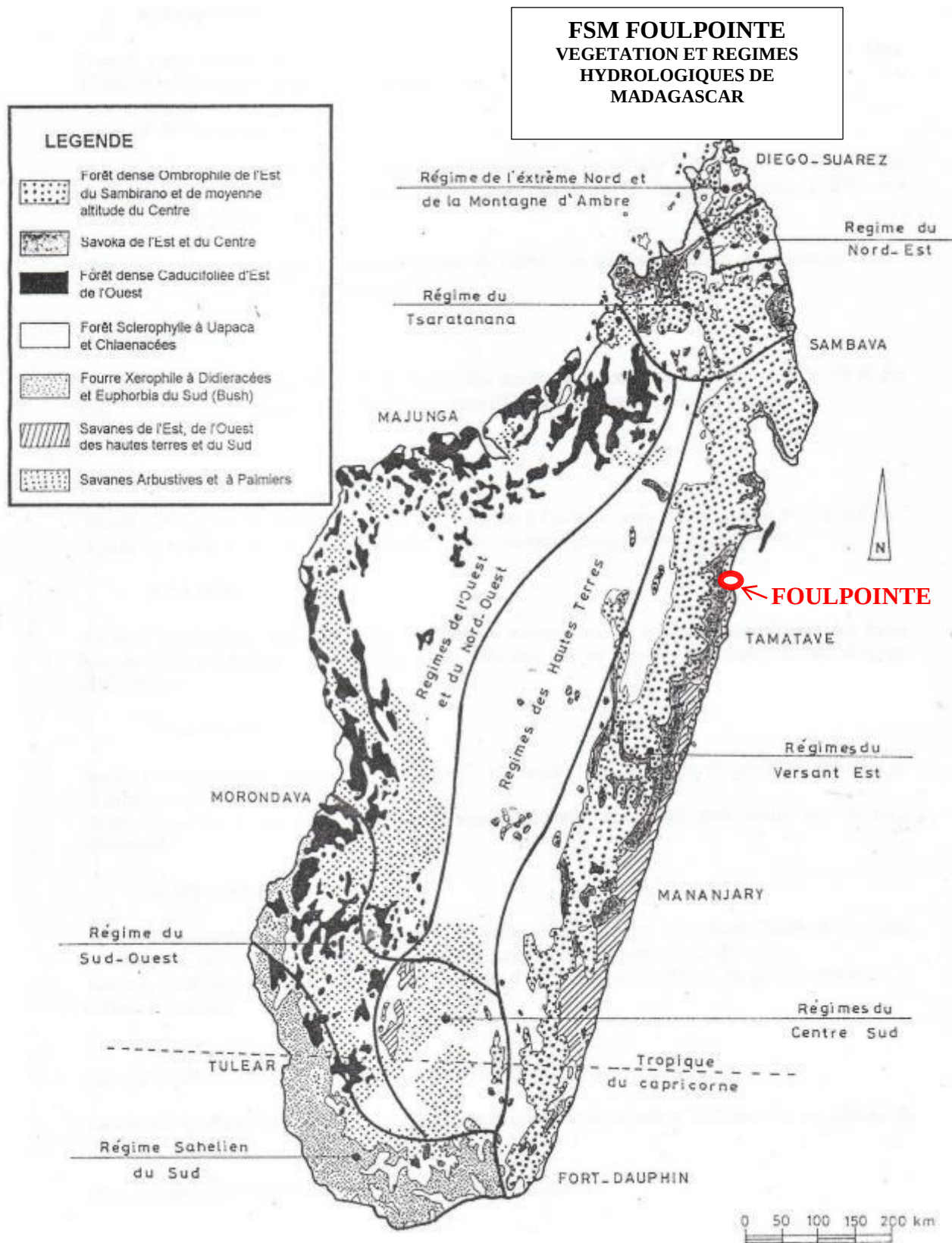
Les quartiers bas longeant le bord la mer situés dans la plaine alluviale à sol sableux présentent un problème de drainage. Cette "plaine" réduite à quelques lambeaux accolés au socle est constituée de formations alluviales (sables, argiles, argiles sableuses) et de dépôts marins de sables remaniés.

I.2.4. Végétation

La zone d'étude ne dispose actuellement que de bandes de forêts dites « naturelles ». Les formations secondaires et les cultures occupent la plus importante partie de la superficie. La déforestation dans cette zone est surtout liée au « tavy » laissant place à des formations modifiées appelées : « Savoka » ou également savanes ou steppes. La zone des collines ne porte plus qu'une forêt secondaire où abondent certaines espèces comme le « Ravenala » ou, le « Haronga Madagascariensis ».

En outre, la pratique sauvage des feux de brousse et de la déforestation reste encore des pratiques non maîtrisées dans la zone et constitue également un frein au développement de la localité.

La végétation et le régime hydrologique de la zone du projet sont illustrés dans la carte ci-après :



Source : ATLAS DE MADAGASCAR

1.2.5. Ressources en eau

Les services de la météorologie nationale peuvent fournir toutes les informations complémentaires sur les conditions climatiques locales, ainsi que sur les débits des cours d'eau.

De multiples ruisseaux et rivières divaguent à travers les cordons littoraux et leurs difficultés d'écoulement contribuent à rendre difficile l'évacuation des eaux dans certains quartiers bas de la ville.

Une nappe phréatique s'étend sous toute la ville, à partir de laquelle les habitants puisent encore de l'eau pour usage hygiène et alimentaire. Elle est massivement utilisée par les habitants à l'aide de puits, forages même si ceux-ci sont pollués.

1.3. INFRASTRUCTURES EXISTANTES

1.3.1. Routes

Foulpointe est traversée par la RN5a et implantée au bord de la mer. Elle est située à 61 km au Nord de Toamasina et à 44 km au Sud de Fenoarivo Atsinanana.

Foulpointe est accessible par voie routière toute l'année. La Route Nationale RN5a, bitumée, traverse la ville sur près de 1,5 km. La voirie urbaine comporte de voies revêtues et non revêtues.

Les pistes reliant les 11 Fokontany dans la Commune Rurale de FOULPOINTE restent praticable toute l'année moyennant néanmoins d'un véhicule Tout terrain de type 4x4. La piste menant vers le site d'enfouissement de boues de vidange est difficilement accessible en période pluvieuse.



Photo 41: Etat de la Route Nationale 5a

1.3.2. Énergie

La Commune Rurale de FOULPOINTE est alimentée en électricité par le réseau électrique de la JIRAMA mais une partie de la population est habituée à utiliser des petits panneaux solaires pour l'éclairage des maisons. Le reste utilise des bougies ou du pétrole lampant.

1.3.3. Équipements sociaux

- **Enseignement**

La Commune Rurale de Foulpointe dispose d'établissements scolaires aussi bien publics que privés représentant les niveaux primaire et secondaire.

La déperdition est fortement constatée dès le premier cycle de l'enseignement secondaire et celle-ci touche surtout les filles qui s'orientent directement dans le monde du travail.

Globalement, le taux de scolarisation communal est assez moyen (60%). Actuellement, ces établissements publics sont équipés chacun des latrines à fosses septiques ou perdues.



Photo 42: Etablissements scolaire à Foulpointe

- **Santé**

Foulpointe est dotée en matière d'infrastructure sanitaire de base dont un Centre de Santé de Base de niveau 2 (CSBII). Cet établissement sanitaire public est équipé des latrines à fosses septiques.

Selon les enquêtes effectuées sur site, compte tenu de l'utilisation de puits, les maladies d'origine hydrique ne sont pas encore éradiquées à Foulpointe surtout en saison de pluies.

Par ailleurs, les maladies entraînent des dépenses de santé et de diminution de force de travail. A noter que l'insuffisance de l'alimentation en eau potable et d'un système d'assainissement font courir des risques importants d'épidémies, comme l'épidémie de choléra ou de peste, qui se traduiront toujours par des coûts considérables pour le pays.

Avant 2013, en se référant sur les principales causes de morbidité dans la commune, la maladie liée au WASH (diarrhées sans déshydratation) se trouve à la troisième place après le paludisme et les accidents / traumatismes. En rajoutant le taux de dysenterie sans déshydratation à la diarrhée, les maladies liées directement à l'utilisation de l'eau avoisinent la deuxième place après le paludisme. Nous ne disposons pas des statistiques récentes permettant la comparaison avec la situation initiale.

Selon l'**ENSMOD** (L'Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement réalisée à Madagascar de Septembre 2012 à novembre 2013), le taux de prévalence à la diarrhée est de **8,90 %** et le taux de malnutrition dans la commune susdite est de **40% à 50%**.



Photo 43: CSB II à Foulpointe

Conformément à la Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (**PSNA**), une sensibilisation à l'hygiène et une **veille sanitaire** s'imposent pour l'amélioration du volet santé.

I.4. BESOINS EN ASSAINISSEMENT URBAIN

I.4.1. Volet Ordures Ménagères

Le compostage individuel ou l'incinération y est pratiqué, il existe aussi un ramassage collectif. En outre, les lieux de dépôts d'ordures « sauvage » constituent un foyer permanent de pollution et d'insalubrité. Selon l'ATEAH, un projet sur la valorisation des Ordures Ménagères est en cours.



Photo 44: dépôts d'Ordures sauvages et Ordures Ménagères éparpillées dans les cours

Nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- production unitaire brute d'Ordures Ménagères : 500g/j/hab.
- besoin unitaire en bacs à ordures : 1 Point de Collecte d'Ordures Ménagères ou PCOM par 2000hab,
- densité : 0,75 (750 kg/m³).

Le tableau ci-après illustre les prévisions de la production d'Ordures Ménagères et des Points de Collecte d'Ordures Ménagères nécessaires pour l'ensemble de la Commune. Ces valeurs seront exploitées pour les Bases de Données de l'Eau, de l'Assainissement et l'Hygiène (BDEAH) dans le SE&AM.

Tableau 21 : Prévisions de la production d'Ordures Ménagères et de PCOM jusqu'en 2038

Horizon	2022	2023	2025	2030	2038
Population (hab.)	26 200	27 000	28 600	33 200	42 000
Production journalière d'O.M en tonne par jour (0,5kg/hab. /j)	13,1	13,5	14,3	16,6	21,0
Volume annuel d'O.M (m³)	6 288	6 480	6 864	7 968	10 080
Prévision annuelle de PCOM (IPCOM/2000hab)	13	13	14	17	21

Nota : L'Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ENSOMD) réalisée à Madagascar de Septembre 2012 à novembre 2013, par l'Institut National de la Statistique avec l'appui financier et/ou technique des Agences du Système des Nations Unies, de l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID), de la Banque Mondiale, et de la Banque Africaine de Développement (BAD) a conclu que « **les efforts mis en œuvre dans le secteur santé sont menacés par l'insalubrité due à la mauvaise gestion des ordures ménagères à Madagascar** ».

Selon l'ENSOMD, **62,5% de la population de la Région Atsinanana jettent encore leurs ordures dans la nature**, soit de l'ordre de **8 187 kg/j** (soit **2 988 t pour cette année 2022**) éparpillées dans la Commune Rurale de FOULPOINTE.

1.4.2. Volet Excréta

D'après les enquêtes effectuées sur site avec l'appui de l'Association DIOTONTOLO, la majorité de la population dispose de latrines à fosse perdue.

Le niveau d'équipement individuel décroît avec le standing des localités et en allant vers la périphérie de la ville constituée généralement des habitations de type rural.

La défécation à l'air libre sur la périphérie aux alentours des zones boisées existe encore et mérite réflexion.

Nota : Selon l'ENSOMD, seulement **57,60 % de la population de la Région Atsinanana** ont accès à de latrines sans dalles.



Photo 45: Type des WC dans la ville de Foulpointe

Nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- production unitaire de matière fécale : 250g/j/hab. à l'état humide ;
- besoin unitaire en WC : IWC pour 1,5 ménages (taille de ménage : 5 à 6 personnes par ménage) ;
- IWC public de deux places pour 300 personnes par jour.

Les prévisions de la production d'excréta et des WC nécessaires pour le périmètre d'études sont illustrées par le tableau suivant.

Tableau 22 : Prévisions de la production d'excréta et de WC jusqu'en 2038

Horizon	2022	2023	2025	2028	2030	2038
Population (hab.)	26200	27000	28600	31300	33200	42000
Production journalière d'excréta en tonne (ratio 0,25kg/hab./j)	6,6	6,8	7,2	7,8	8,3	10,5
Production annuel d'excréta (t)	2358	2430	2574	2817	2988	3780
Prévision annuelle de WC	5293	5455	5778	6323	6707	8485
Taux de desserte en WC (%)	60	80	90	90	100	100
Taux de desserte en WC particulier (%)	30	50	60	75	90	90
Taux de desserte en WC public (%)	30	30	30	15	10	10
Estimation des WC particuliers (U)	1588	2727	3467	4742	6036	7636
Population dépourvue de WC (U)	2620	5400	2860	3130	0	0
Besoins en WC public de deux places	9	18	10	10	0	0
Besoins en WC public de 4 places	4	9	5	5	0	0

D'après le tableau ci-dessus, le périmètre de projet nécessite actuellement 10 WC publics de 2 places ou 5 WC publics de 4 places à répartir dans les 11 Fokontany.

1.4.3. Volet eaux usées et eaux pluviales

Globalement, l'assainissement urbain de la ville est assez dérisoire. Des fossés latéraux d'assainissement existent à certains endroits de la ville mais ne permettent plus d'assurer convenablement l'évacuation des eaux de pluies et des eaux usées faute d'entretien. Les eaux usées sont directement éparpillées dans la nature, dans les ruelles ou directement dans les cours de maisons. Devant l'insalubrité de la ville, la **veille sanitaire** définie par la Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (**PSNA**) est fortement préconisée.

1.4.3.1. Evacuation des eaux pluviales

L'évacuation des eaux pluviales devrait se faire par ruissellement sur le sol ou dans des canalisations en maçonneries de moellons ou en terre dont les dimensionnements sont proportionnels aux Bassins Versants et devraient être en cohérence avec les plans de Voiries et Réseaux Divers (VRD) de la ville.

1.4.3.2. Evacuation des eaux usées

Généralement, Il n'existe pas de réseau d'assainissement pour collecter les eaux usées, les habitants sont habitués à rejeter leurs eaux usées directement dans la cour ou dans les buissons, dans les cours d'eau ou ruisseaux si ces derniers sont proches des habitats.



Photo 46: Eaux pluviales et usées éparpillées dans la rue

Les eaux usées sont pour l'essentiel la restitution après usage de l'eau potable. Il est donc primordial de connaître au mieux les conditions d'Approvisionnement en Eau Potable (AEP) de chacune des catégories de consommateurs, de l'utilisation qui est faite de cette eau, des volumes concernés. Ainsi, pour la suite des études, nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- Consommation d'eau unitaire des Branchements Particuliers : 30l/j/hab.,
- Consommation d'eau unitaire des Points d'Eau Collectifs (Monoblocs, MultiPECs, Branchements Sociaux) : 20l/j/hab.,
- Restitution de l'ordre de 80% de la consommation

Les prévisions de la demande en eau et des rejets eaux usées pour la Commune rurale DE FOULPOINTE sont illustrées par le tableau suivant :

Tableau 23 : Projection de la demande en eau et de rejet des eaux usées jusqu'en 2038

Horizon	2023	2025	2028	2030	2038
Population (hab.)	27 000	28 600	31 300	33 200	42 000
Besoin en eau par jour (m ³ /j)	530	735	935	1 130	230
Rejet d'eaux usées moyen total (m ³ /j)	424	588	748	904	184

1.4.4. Volet Hygiène

Sur le Volet Hygiène, 75% de la population ne dispose pas de douche et en prennent dans les rivières, les rizières et les sources de bas-fonds environnantes. Seulement 30% possèdent des douches individuelles, mais elles ne respectent pas les normes d'hygiène adéquates.

CHAPITRE 2 – DIAGNOSTICS DU SYSTEME DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA VILLE DE FOULPOINTE

2.1. GENERALITES ET HISTORIQUE

L'étude Diagnostic s'appuie sur toutes les données globales recueillies auprès de différentes entités et les visites effectuées sur site.

Le DIOTONTOLO est une structure associative, formalisée officiellement depuis 2017, et en action depuis bientôt 13 ans. La première pose de toilette hygiénique remonte à 2010 dans la ville d'Antsirabe. Le réseau DIOTONTOLO compte actuellement deux dizaines d'opérateurs privés répartis dans cinq régions de Madagascar y compris la ville de Foulpointe. Leur objectif principal est de contribuer à améliorer le taux d'équipement des ménages en toilette hygiénique.

En 2011, **DIOTONTOLO** a pour ambition de toucher l'assainissement liquide individuel dans la ville de Foulpointe : au niveau des ménages mais également au niveau collectif tout en travaillant parallèlement sur les 3 maillons de l'assainissement liquide : l'accès, l'évacuation et le traitement des déchets liquides. En **2017**, sous l'impulsion du projet **MEDDEA de l'ONG GRET**, l'association a mis en place une filière d'assainissement intégrée pour la ville de FOULPOINTE, financé par **l'UNICEF Madagascar**. Le but du programme fut d'améliorer les conditions sanitaires de la population de manière durable à travers la promotion et construction des toilettes hygiéniques (WC Diotontolo) et de contribuer à l'accès aux vidanges Hygiéniques et améliorées.

Initialement, les services de vidange ainsi que la gestion de la STBV ont été gérées par l'Association DIOTONTOLO. Ce n'est que vers l'année 2018 que les services furent délégués à un petit opérateur privé du nom de « **RAVOLOLOMIHANTA Valiscat** » subventionné régulièrement par GRET pour la fourniture de matériaux.

Le contrat pour la gestion des boues de vidange de RAVOLOLOMIHANTA Valiscat avec la Commune rurale de Foulpointe arrive à terme cette année. Toutefois, des négociations sont déjà en cours pour un renouvellement du contrat de service. Parmi les lacunes du gestionnaire, on note le manque de moyens financiers, l'insuffisance de la demande et la mauvaise appréhension des textes et lois en vigueur relatives à l'Assainissement urbain à Madagascar. Ce qui constitue un frein au développement de l'opérateur privé.

Des améliorations sont donc préconisées pour une gestion convenable des boues de vidange dans le périmètre d'études aussi bien pour l'actuel que pour le futur, ce qui permettra de contribuer au développement du Gestionnaire délégué.

2.2. DESCRIPTION DU SYSTEME EXISTANT

Actuellement, le système de traitement des boues de vidange dans la ville de FOULPOINTE est basé sur le principe des Biodigesteurs et séchoirs.

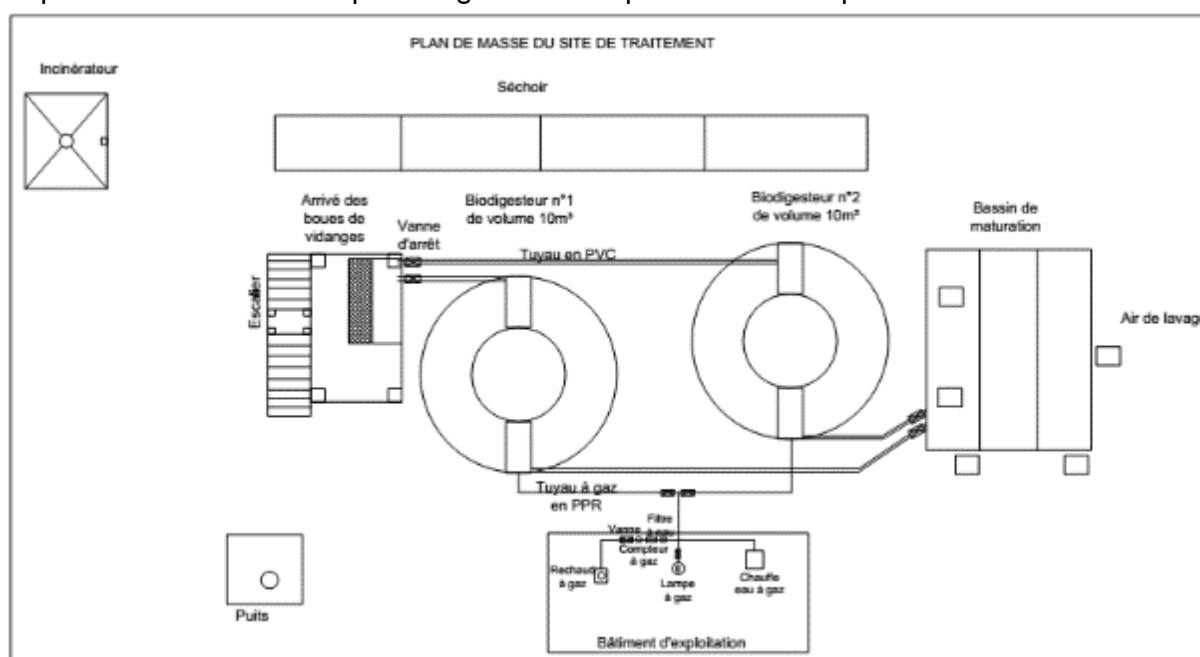
Dans certaines conditions de température et en milieu anaérobie (absence d'oxygène), les matières organiques contenues dans les déchets végétaux et les déjections animales et humaines se décomposent. Cette décomposition est réalisée par des bactéries, pour qui, ces matières polluantes représentent une « nourriture » essentielle à leur survie. Ce processus de décomposition de la matière ou digestion anaérobie est réalisé dans une enceinte ou une cuve appelée **biodigesteur**. Un gaz combustible appelé **biogaz** en résulte. Ce dernier est essentiellement constitué de méthane (CH₄) et de gaz carbonique (CO₂) mais peut contenir d'autres gaz comme le sulfure d'hydrogène. Il pourra être utilisé pour la cuisson des aliments et la production d'électricité.

Une fois la décomposition terminée, on obtient :

- ✓ Des boues traitées appelées **digestat** qui peuvent être utilisées en agriculture
- ✓ Le biogaz
- ✓ De l'eau : Lors du traitement, les boues vont se déposer sur le fond du digesteur en laissant l'eau qu'elle contienne au-dessus. Cette eau est débarrassée d'une grande partie de sa pollution.

Globalement, la station de traitement située sur le site de Mahatsaranarana reçoit essentiellement des boues de vidange provenant de fosses septiques et des latrines simples. Le principe de fonctionnement de la station repose sur le principe de la digestion anaérobie dans des biodigesteurs décrit précédemment. Elle est dotée de deux réacteurs (biodigesteurs) de 10 m³ qui reçoivent les boues brutes, un ouvrage de filtration anaérobie et un bassin de maturation pour l'affinage du traitement.

Le plan de masse de la STBV par biodigesteur à Foulpointe est illustré par le schéma suivant :



2.2.1. Extraction et collecte des boues de vidange

D'après les informations recueillies sur site, la majorité de la population dispose de latrines à fosse simple ou traditionnelle. Le niveau d'équipement individuel décroît avec le standing des habitations, qui sont généralement de type rural en allant vers la périphérie de la ville. Malgré cela, la défécation à l'air libre aux alentours des zones boisées existe encore et mérite réflexion.

Par analogie, le taux de desserte actuel en latrine est environ de 80% dont la plus grande proportion représente les latrines traditionnelles avec des fosses simples. Le reste constitue les latrines améliorées et toilettes (publiques ou particuliers) avec des fosses septiques. Notons que la plupart des dispositifs utilisés ont été conçus par DIOTONTOLO. Ainsi, le petit opérateur met en œuvre deux modes d'extractions en fonction du type de fosse :

L'extraction des boues provenant des fosses septiques se fait par pompage à l'aide d'une pompe manuelle de type Gulper puis stockée dans des fûts en plastique de 60l disposant de fermeture hermétique afin de limiter les odeurs. Par suite, les fûts seront transportés par Kubota jusqu'au site de traitement situé à environ 3 km du centre de la ville. Les opérations de vidange d'une fosse septique de 2m³ durent entre 9 à 10 h de temps (3 Voyages de Kubota aller et retour transportant

10 fûts à chaque voyage). A titre indicatif, la vidange d'une fosse septique d'environ 1 m³ nécessite jusqu'à 16 fûts de 60l.

Dans le cas d'une fosse simple, la collecte est moins commode et la durée de vidange d'une seule fosse peut s'étaler sur toute une journée. En effet, les boues dans les fosses traditionnelles sont mélangées à des déchets non dégradables (plastiques, cartons,...), ce qui pourrait obturer la pompe. La vidange est alors effectuée de façon artisanale en utilisant un système de pelle et seau.

2.2.2. Station de traitement

La STBV de FOULPOINTE est située dans la localité de Mahatsaranarana aux coordonnées géographiques **17°40'38,96"S ; 49°29'45,14"E**, située à environ 3 km au Nord du centre de la ville. D'une manière générale, elle est constituée d'un ensemble d'ouvrage destiné au traitement des matières de vidanges « fractions solides » et « fractions liquides ».



Photo 47 : Station de Traitement de Boue de Vidange à FOULPOINTE

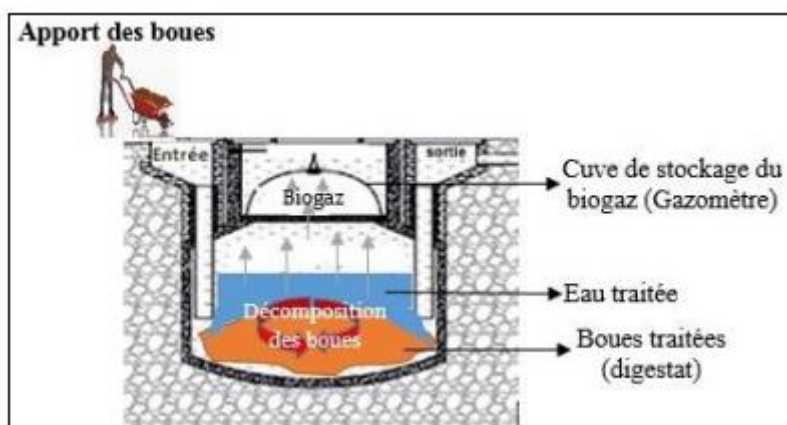


Photo 48: Vue aérienne de la station de traitement Mahatsaranarana sur Google Earth

2.2.2.1. Réacteurs ou biodigesteurs

Un biodigesteur, sous sa forme la plus simple, est un récipient fermé, hermétique et imperméable, appelé réacteur, à l'intérieur duquel sont déposées des matières organiques, des excréments de ruminants ou des humains, en dilution avec l'eau. Le mélange, par fermentation anaérobie des micro-organismes, permet d'obtenir du gaz méthane et un sous-produit liquide ou solide, qui peut être utilisé comme engrais (bio engrais) car il est riche en azote, en phosphore et en potassium.

La méthanisation ou digestion anaérobie est procédé naturel de transformation de la matière organique en énergie par des bactéries en l'absence d'oxygène. Le système de fermentation diminue les quantités de bactéries et pathogènes (diminution de 99% de leur concentration). Il réduit également l'intensité odorante, ainsi que le taux de matières sèches de 20 à 40%, dégrade les composés toxiques organiques, et fixe les métaux lourds.



Processus de la digestion anaérobie et production du biogaz (Source GRET)

La station de traitement de Mahatsaranarana dispose de 2 Biodigesteurs anaérobies, construit en Béton Armé (BA) de forme cylindrique et d'une capacité de 20m³ chacun soit 40m³ au total. Chaque Biodigesteur est composé d'un tuyau d'entrée et de sortie en PVC Ø200, d'un tuyau à gaz en PPR Ø25, et d'une cloche ou gazomètre. Ce dernier est en fibre de verre et sert de stockage pour le biogaz. La technologie utilisée recommande que le gazomètre soit immergé avec 5 cm d'eau au-dessus.



Photo 49: Biodigesteurs dans la STBV de Mahatsaranarana

Avant de verser des boues dans les réacteurs, il faut alimenter les biodigesteurs en eau brute d'un volume 5 à 6 m³ pour la dilution, cela permettra de maintenir une bonne concentration en bactéries fermentatives dans les réacteurs.

L'insertion des boues dans les dispositifs se fait à partir d'un bassin de réception (2,00m*2,00m*1,00m) muni d'un dégrilleur métallique. Il est construit en B.A et est surélevé de 3m de hauteur pour pouvoir transiter gravitairement les boues. Cependant, le rajout de l'eau est nécessaire pour faciliter l'écoulement des boues et pour les besoins pour la digestion anaérobie. En effet, plus le taux en matière sèche est élevé, plus le temps de traitement est long et moins la qualité est garantie. La dilution vient réduire le taux de matières sèches autour de 6% et accélère la première étape de la digestion anaérobie c'est-à-dire l'hydrolyse. Dès que les boues sont déversées dans le réacteur, le processus de digestion anaérobie s'active immédiatement. Les boues digérées se déposent alors au fond de la cuve. Lorsqu'une nouvelle quantité de boues est injectée au niveau de la fosse d'entrée, un volume d'eau correspondant à cette quantité est évacué au niveau du regard de sortie des biodigesteurs. Cette eau se déverse ensuite dans le filtre anaérobie.



Photo 50: Bassin de réception muni d'un dégrilleur dans la STBV de Mahatsaranarana

La digestion se fait pendant un mois et demi. Pendant ce processus de digestion anaérobie, des gaz se forment à l'intérieur de la cuve stockée par le Gazomètre. Enfin, il faut le vider des boues traitées (digestat) et déposées au fond de la cuve pour les évacuer vers le séchoir en vue de la production d'engrais biologiques. Après cela, il faut faire de même procédé pour le biodigesteur n°2.

2.2.2.2. Filtre Anaérobie et Bassin de maturation

Une fois remplie, une partie de l'eau traitée dans le Biodigesteur se déverse dans le Filtre anaérobie. Cet ouvrage est construit en B.A et de forme rectangulaire, d'une capacité de 10m³ environ. Son fonctionnement repose sur le fait qu'en absence d'oxygène, le contact de l'eau et du filtre va entraîner le développement de biofilm (fines couches qui s'apparentent à de la moisissure). Ces biofilms sont des ensembles de bactéries qui s'accrochent au matériel filtrant. Ainsi quand l'eau traverse le filtre, les matières contenues sont non seulement retenues par ce dernier mais les bactéries dans les biofilms consomment aussi une partie de la pollution dans le but d'améliorer la qualité de l'eau. A la sortie directe du filtre se trouve un bac de 10 m³ jouant le rôle de Bassin de maturation.

Le Bassin de maturation est constitué de chicane de 1 m de profondeur qui assure la destruction des bactéries pathogènes par les rayons UV du soleil afin d'améliorer la qualité du rejet final dans le milieu récepteur.



Photo 51: Filtre anaérobie et bassin de maturation dans la STBV de Mahatsaranarana

2.2.2.3. Séchoir

Le digestat provenant de la cuve des Biodigesteurs est transféré puis stocké dans un ouvrage dit « séchoir », couvert de toiture en tôle et disposant d'une surface d'environ 10m² pour une durée de 40 jours, suivi d'un séchage au soleil pendant une semaine pour l'obtention d'engrais biologique.



Photo 52: Séchoir dans la STBV de Mahatsaranarana

2.2.2.4. Kit Biogaz

Les équipements de production du biogaz existants et disponibles sur site sont les suivants : les conduites à gaz, le décanteur d'eau, le manomètre, le compteur à gaz, la lampe à gaz et le réchaud à gaz.

- ✓ Les conduites à gaz : elles servent à acheminer le gaz vers les différents équipements (réchaud, lampe, chauffe-eau etc...).
- ✓ Le décanteur d'eau : le décanteur sert à retenir l'eau contenu dans le gaz afin de ne pas colmater les conduites et pour améliorer le conditionnement du gaz (l'eau perturbe la combustion).
- ✓ Le manomètre : il sert à mesurer la pression du gaz dans les conduites.
- ✓ Le compteur à gaz : il permet de mesurer la quantité de biogaz utilisée sur la station
- ✓ La lampe à gaz : elle sert à l'éclairage dans le local occupé par l'opérateur.

- ✓ Le réchaud à gaz : sert pour les besoins en cuisson ;



Photo 53: Kit Biogaz

2.2.2.5. Ouvrages annexes

Les ouvrages annexes concernent surtout les éléments qui assurent le bon fonctionnement de la STBV.

a) Aire de lavage

Il s'agit d'une surface mobilisée pour le lavage des matériels après usage (kubota, fûts, seau plastique,...). Après chaque journée de vidange, les matériels et équipements sont nettoyés sur l'aire de lavage aménagée sur le site de traitement.

b) Local technique

Un local technique est disponible sur le site du traitement pour servir de local de gardiennage et de stockage pour les équipements.

c) Puits à Pompe à Motricité Humaine : Pompe Tany

La ressource en eau mobilisée sur site est la nappe souterraine qui est utilisée principalement pour les besoins en eau de consommation du personnel et surtout pour l'aire de lavage. L'exploitation de celle-ci se fait par l'intermédiaire d'une pompe de type « Tany ». La profondeur du Puits est environ de 5 à 6m.



Photo 54: Aire de lavage muni d'une Pompe « Tany »

d) Incinérateur

Un incinérateur est disponible sur le site du traitement pour brûler les déchets plastiques arrêtés par le dégrilleur dans le bassin de réception et les Ordures Ménagères.



Photo 55: Incinérateur dans la STBV de Mahatsaranarana

2.3. FONCTIONNEMENT

2.3.1. Tarification et coût

Selon les responsables enquêtés, la tarification des services de vidange est définie sur la base de nombreux critères dont :

- le type de fosse à vidanger ;
- le trajet à parcourir ;
- le type de client (hôtel, société, ou simple particulier) ;
- les services annexes

Les tarifs proposés par le petit opérateur sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 24 : Tarifs proposés par l'opérateur de vidange à Foulpointe

Service	Tarif par 0,6m ³ (Ariary)	Observations
Vidange fosse septique	72 000 - 100 000	En fonction du type de client
Vidange fosse simple	72 000	
Installation WC DIOTONTOLO à fosse septique	Ar 320 000	Ouvrages en superstructure à la charge du client
Installation WC DIOTONTOLO à fosse perdue	Ar 200 000	Ouvrages en superstructure à la charge du client

Source : RAVOLOLOMIHANTA Valiscat, FOULPOINTE

Concernant la vente des engrais biologiques, le tarif est pour le moment fixé à Ar 2000 le sac de ciment de 50kg soit 40 Ar le Kg et les produits sont à récupérer directement sur le site de traitement.

2.3.2. Personnel

Présentement, le petit opérateur privé « RAVOLOLOMIHANTA Valiscat » compte 05 personnes dans son effectif dont :

- 01 Directrice (Gérante)
- 03 Vidangeurs
- 01 Gardien

2.3.3. Logistique

Les matériels utilisés par l'Entreprise sont principalement :

- 01 Kubota
- 01 Dégrilleur
- 01 Pompe manuel Gulper
- des fûts plastiques (nombre = 12)
- des lots de seaux, pelles et brouettes



Photo 56: Matériels utilisés par le petit opérateur Valiscat (Kubota et fûts)

2.4. ETUDE DU MARCHÉ

2.4.1. Production de gaz et d'intrant agricole

Pour le moment, la production de gaz n'est pas encore exploitée faute d'insuffisance de matière première. Aucune vente n'a encore été programmée par le gestionnaire à ce jour, le gaz produit est juste utilisé pour les besoins quotidiens au niveau du local technique. Il est également à noter le manque de moyen technique et financier pour assurer une production suffisante de Biogaz. A titre d'information, le petit opérateur effectue une seule (01) vidange de fosse par mois en moyenne.

La valorisation des boues de vidange issue du traitement anaérobie (biodigesteurs) et aérobie (séchoir) dans la STBV de Mahatsaranarana (Foulpointe) se résume pour le moment à la simple production d'engrais biologique.

Actuellement, le rendement moyen mensuel ou annuel de production d'engrais n'est pas encore défini mais dépend des commandes de la clientèle. Toutefois, on peut noter que 20m³ de boues de vidange dans le biodigester permet d'obtenir environ 3,5 m³ d'engrais biologique (digestat) après la digestion selon la Gérante.

2.4.2. Services annexes et sous-produits

Entre autres les services de vidange, le petit opérateur privé propose à la population bénéficiaire la fourniture et pose de WC de type DIOTONTOLO à fosse septique ou à fosse perdue.



Photo 57: Type de WC DIOTONTOLO équipé de fosse septique

2.4.3. Potentialité de la commune

D'après les enquêtes menées auprès des ménages, des institutions et des établissements privés qui ne sont pas encore abonnées du petit opérateur, 70% affirment leur volonté à s'attacher les services de vidange, le reste ne disposent pas d'informations suffisantes.

Nous pouvons dire que les Hôtels et les restaurants sont les principaux clients potentiels du Bourg de Foulpointe. Parmi les gros consommateurs, il y a l'hôtel Akasia, Manda beach, La Cygale et bien d'autres.

En outre, la présence de projet et d'ONG (DIOTONTOLO, GRET, RANOWASH) qui accompagnent la Commune de FOULPOINTE en matière d'Assainissement urbain depuis quelques années déjà permet d'assurer un avenir certain pour le développement de la filière de vidange dans la ville. A ce jour, DIOTONTOLO a déjà installé 400 latrines depuis 2017 dans la CR de Foulpointe.

Le marché de vente du biogaz et d'engrais provenant des boues humaine n'est pas encore très prisé à FOULPOINTE. Néanmoins, comme pour la ville de Toamasina, un fort potentiel peut être enregistré grâce à la présence de nombreux complexes hôteliers qui représentent les plus grands producteurs de boues dans la ville et l'activité principale de la population basée sur les cultures de rente.

Toutefois, il faut prendre en compte que la culture traditionnelle dans cette région constitue encore un blocage pour une fraction marginale de la population face à l'utilisation d'engrais provenant de fèces humaines.

2.5. EVALUATION FINANCIERE

Durant notre visite, il n'a pas été possible d'obtenir les comptes de résultats et chiffres d'affaires réels de l'entreprise.

2.5.1. Sources de revenu

Actuellement, la principale source de revenu du petit opérateur consiste à la construction des WC de type DIOTONTOLO. La prestation des vidanges de fosse et la vente des engrais sont encore très faible et à développer.

2.5.2. Dépenses

Les dépenses à prévoir pour l'entreprise se résument essentiellement aux charges d'exploitation, les coûts de maintenance, les taxes et redevances. Les éléments suivants seront nécessaires à l'établissement d'un plan d'affaire.

2.5.2.1. Charge d'exploitation et coût de maintenance

Il s'agit de l'ensemble des frais nécessaires au bon fonctionnement et à la pérennisation du système de traitement dans la ville de FOULPOINTE.

2.5.2.2. Salaire du personnel

Nous n'avons pas assez d'information concernant le sujet. Néanmoins, le salaire du personnel sera définie en fonction de leur rôle et devra s'aligner sur la base du revenu financier minimal à Madagascar (Ar 250 000).

2.5.2.3. Coût d'Entretien

Globalement, l'entretien à prévoir concerne les équipements d'exploitation et engin de transport (Kubota, Pompe manuel Gulper), ainsi que les ouvrages de traitement et ouvrages annexes. Le tableau suivant récapitule l'ensemble des travaux entretiens avec un coût unitaire estimatif par poste et la fréquence moyenne d'application.

Tableau 25 : Coût d'entretien pour le service de traitement de boue à Foulpointe

Désignation	Coût unitaire (Ariary)	Coût annuel (Ariary)	Fréquence	Observation
Entretien engin roulant	1 500 000	1 500 000	Ensemble/an	Coût global des entretiens
Carburant	6 000	1 872 000	Par jour	Le coût du carburant a été fixé sur la base de 6 000Ar par jour
EPI pour ouvriers	240 000	960 000	Remplacés tous les 3 mois	Concerne l'équipement de tout le personnel hormis la Gérante
Entretien de la station de traitement et les autres matériels	1 500 000		Ensemble/an	

2.5.2.4. Taxe et redevances

Conformément à l'article 19 de la loi 95-035 du 30 octobre 1995 autorisant la création des organismes chargés de l'assainissement urbain et fixant les Redevances pour l'Assainissement urbain, le taux

de la redevance de contrôle des installations d'assainissement individuel sera fixé annuellement par les communes entre **2 et 5 %** du montant de la facturation des travaux ou de la vidange.

Pour la ville de FOULPOINTE, le petit opérateur s'acquitte auprès de la Commune d'une redevance **d'Ar 4000** par 0,6m³ de vidange effectué.

2.6. ANALYSE CRITIQUE DES PROBLEMES RENCONTRES OU FACTEURS DE BLOCAGES

Actuellement, le petit opérateur de vidange est semi-fonctionnel avec des recettes très faibles. Bien que le Bourg de FOULPOINTE soit une localité à vocation de développement urbain. L'évacuation et le traitement des excréta n'est pas encore un sujet primordiale ni intéressante pour la population. En effet, les rendements mensuels sont encore loin des prévisions car si le petit opérateur a prévu 6 m³ de boue collectée/mois, la quantité obtenue n'est que de 0,6 à 1 m³/mois (une seule prestation en général). Ce qui contraint le gestionnaire à la mobilisation d'un personnel minimum.

Lors des enquêtes réalisées sur un échantillonnage pris sur différentes catégories sociales, le principal facteur de blocage réside surtout sur le plan économique. Les habitants ne disposent pas de fond suffisant pour se permettre la mobilisation de service de vidange professionnel. La majorité préfère réaliser une fosse simple directement creusée dans le sol puis en construire une nouvelle à proximité lorsque celle-ci est pleine. Par ailleurs, un autre fait indéniable est l'existence des petits vidangeurs informels présents partout dans les zones urbaines et semi-urbaines à Madagascar. Pour le moment, la majorité de la population de la ville de FOULPOINTE se ruent vers ces petits prestataires, pourtant non agréés, mais proposent un tarif allant jusqu'à deux fois moins cher que les services du petit opérateur privé « RAVOLOLOMIHANTA Valiscat » répondant aux normes d'hygiènes et conformes aux lois en vigueur.

En outre, la culture constitue également un blocage énorme à la vente d'engrais issue de la boue humaine.

Hormis les problèmes sur le plan économique, on note cependant des lacunes en matière de sensibilisations et d'informations au niveau de la population locale qui méritent d'être revue afin de booster la demande.

Conformément aux textes réglementaires et lois relatives à l'Assainissement urbain, on constate que la Commune et l'entreprise gestionnaire ne disposent pas assez de formations et de compétences en la matière. Des appuis institutionnels devront donc être réalisés en ce sens.

COMMUNE RURALE D'AMBOHIBARY

CHAPITRE I – DONNEES GENERALES

I.1. AMBOHIBARY ET SON ENVIRONNEMENT

I.1.1. Localisation

La Commune Rurale d'Ambohibary est située dans le District d'Antsirabe II, Région Vakinankaratra. Généralement, elle se trouve à environ 38 km au Nord d'Antsirabe, le chef-lieu de Région, et est repérée aux coordonnées géographiques approximatives de 19°37'8.93"S et 47°8'16.94"E. Ses Communes limitrophes sont :

- au Nord, la Commune Rurale d'Antsampanimahazo,
- au Sud, la Commune Rurale d'Antsoantany,
- à l'Ouest, la Commune Rurale de Vinaninony Atsimo,
- et à l'Est, la Commune Rurale de Mandrosohasina.

Ambohibary est accessible depuis Antananarivo à partir de la Route Nationale n°7 (RN7) puis la RN 43 sur 140 km de route goudronnée praticable toute l'année.



Photo 58 : Aperçu général de la ville d'Ambohibary

I.1.2. Site

La CR d'Ambohibary Sambaina est une immense cuvette fertile propice à l'agriculture située dans la bordure Sud Est du massif montagneux de l'Ankaratra, qui culmine à 1 650 m d'altitude.

Du côté Ouest de la ville se trouvent des « tanety » très vastes peu cultivés, plus ou moins accidentés avec des cotes variant entre 1 660m et 1 880m environs. Ces vastes « tanety » regorgent, dans sa partie haute, de ressources en eau superficielles d'altitude potentiellement mobilisables pour desservir la localité.

Du côté Est, en contrebas, s'étend une vaste plaine exploitée pour l'agriculture, activité principale de la population. Elle est principalement drainée par la rivière Ilempona dont les apports sont plus ou moins suffisants tout au long de l'année.

I.1.3. Urbanisme et Habitat

Malgré sa classification de Commune Rurale, les habitations de la ville d'Ambohibary tendent vers la modernisation. Les habitats sont généralement de type plus ou moins mixtes.



Photo 59: Type d'habitations dans le Chef-lieu de Commune d'Ambohibary

La majorité des constructions est constituée par des maisons en dur munies de toitures en tôles qui représentent 75% de l'habitat. Le reste est composé de maisons traditionnelles (toiture en paille) côtoyant les bâtiments de type R+2 voire R+3 qui commencent à couvrir la Commune.



Photo 60: Vue aérienne de la ville d'Ambohibary sur Google Earth

1.1.4. Population

Avec une superficie de 220,69 km² et une densité de 254 habitants/km², la CR d'Ambohibary compte 19 fokontany dont: Ambatomainty Fihaonana, Ambohibary iray tsy mivaky, Ambohimandroso II, Ambohitrandriana Miray, Andranokely, Ankeniheny III, Antsofombato telomiray, Fanomezantsoa

Sambaina Gara, Faravohitra Sambaina, Fenomanana Ambohimarina, Inanobe Manerinerina, Kianjasoa Atsimondapa, Madera Ambohimadinika, Mahatsinjo Miaradia, Mandritsara Fiarahamiasa, Morodrano Trafonomby, Sahabe Tetezana, Tsarafiraisana Morarano III, Tsarazazamandimby.

Le dernier Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2018 à Madagascar (RGPH-3) établi au niveau de la Commune a fait ressortir une population totale de **48 603 habitants** en fin d'année **2018** répartie dans les 19 Fokontany ci-dessus.

Le nombre total de la population ainsi que le nombre de ménages d'Ambohibary sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau 26 : Nombre de population et de ménages dans la Commune rurale d'Ambohibary en 2018

Population	Nombre de Fokontany	Nombre de ménages
48 603	19	10 842

Source : RGPH-3

En général, 85% de la population dans la Commune sont des Merina. Le reste est composé de diverses ethnies représentant presque toutes les tribus existantes à Madagascar mais à faible proportion.

Le nombre total actuel de la population dans la Commune est de l'ordre de **54 700**. En tenant compte des conditions de vie, nous avons pris un taux d'accroissement de l'ordre de **3%** par an. L'évolution de la population future serait **de 56 300 habitants en 2023, 59 800 en 2025, 69 300 en 2030, 87 800 en 2038**. La taille moyenne de ménage est de **4,5**,

Le tableau suivant montre l'évolution future de la population dans le périmètre d'étude :

Tableau 27 : Projection de la population dans la Commune rurale d'Ambohibary par horizon

Année	2022	2023	2025	2030	2038
Population Totale	54 703	56 344	59 775	69 296	87 782
Population Total arrondie	54 700	56 300	59 800	69 300	87 800

1.1.5. Données socio-économiques générales

La majorité de la population vit surtout de l'agriculture. En effet, les conditions agro-climatiques et humaines permettent une vaste gamme de cultures. En général, l'ensemble de la Commune est caractérisé par la prédominance des cultures vivrières, les spéculations comme le café ou la canne à sucre restent très limitées. L'**agriculture** est constituée à part égal de riz et des cultures sèches (haricot, pomme de terre, patate, ...) qui sont favorisées par un climat adéquat.

L'économie est essentiellement basée sur le **secteur primaire** avec comme activité principale l'agriculture et spécifiquement *la riziculture* pratiquée par 90% de la population, *la pêche* (Tilapia, Fibata, Trondro Gasy) et *l'élevage* pratiquée par 75% de la population.

Outre ces activités, on y trouve également l'exploitation forestière (bûcherons, sciage manuel du bois), le reboisement et l'artisanat (forgerons, menuiserie, maçonnerie, briqueterie) qui représentent environ 5% de la population.

Dans le **secteur tertiaire**, le commerce est le plus développé. On y recense des épiceries, des petits restaurants et des bars. Cependant, tous les jours et surtout durant les jours de marché hebdomadaire (jeudi), les paysans viennent eux même vendre leurs produits sur le marché. Des petits commerçants ambulants s'implantent partout dans la localité.

Par ailleurs, les institutions de microfinances sont bien présentes dans la Commune : OTIV, CECAM, ACCES BANQUE, ONG VAHATRA et ACEP.



Photo 61 : Champs de culture dans la plaine d'Ambohibary

1.2. DONNÉES CLIMATOLOGIQUES - GÉOLOGIE – RESSOURCE EN EAU

1.2.1. Climatologie

La cuvette est marquée par une pluviométrie forte et une fraîcheur de la température. Cela permet aux habitants de pratiquer diverses activités culturelles. Néanmoins, de grandes menaces persistent pour ces dernières : la grêle, les gelées matinales, les inondations et cyclones.

Le climat d'Ambohibary est influencé par des facteurs géographiques comme l'altitude. Les hautes terres centrales sont marquées par un climat tropical d'altitude avec des températures relativement faibles, tandis que les pluies sont importantes, l'humidité assez abondante. La saison se divise en deux saisons bien distinctes : la saison chaude et humide qui commencent du mois d'Octobre jusqu'au mois d'Avril, et la saison fraîche et sèche : commence du mois de Mai au mois de Septembre.

La température maximale est atteinte au mois de Janvier avec 19,5 °C et la minimale au mois de juillet avec 12,2 °C. La précipitation est abondante au mois de Janvier avec 294,6mm et moindre au mois d'Août avec 15 mm.

1.2.2. Géomorphologie

La ville d'Ambohibary fait partie des « Hautes Terres Centrales » qui forment un ensemble très complexe dont les formes de relief ont pour origine, d'une part, le jeu de l'érosion différentielle qui laisse les granites et les quartzites en saillie au-dessus des roches encaissantes, les gneiss et les micaschistes jouant le rôle de matériaux de faible résistance et, d'autre part, les constructions volcaniques récentes qui se sont surimposées au socle.

La plupart des affleurements rocheux, principalement les gneiss, sont profondément altérées (sols ferrallitiques meubles de couleur dominante rouge). Sur les Hautes Terres, ce manteau d'altération est parfois intensément attaqué par les formes d'érosion accélérée que sont les « lavaka ».

1.2.3. Géologie

- **Géologie Régionale**

La région de Vakinankaratra appartient à une zone sédimentaire de néogène lacustre. Elle se situe à peu près sur la grande ligne de contact Nord – Sud, entre les terrains métamorphiques antécambriens et la couverture latéritique de l'Est, et à l'Ouest, par ces mêmes roches enfouies sous un recouvrement volcanique plus ou moins récent et lui-même enrobé dans ses propres altérites.

- **Géologie locale**

Les habitats de la Commune d'Ambohibary sont généralement implantés sur les parties collinaires formées de Tanety et de roches faisant partie du vieux socle des Hautes Terres malagasy largement latérisées en surface. Ces collines (Tanety) avec de bonnes pentes, parfois assez fortes sont aisées à assainir par des réseaux collectifs ou par des méthodes individuelles (bonne perméabilité des sols sauf affleurement rocheux).

Les bâtis des bas-fonds sont situés dans les alluvions de vallée argileuses et imperméable. Ces plaines cumulent les transports solides et les effluents des Tanety.

1.2.4. Végétation et pédologie

En matière de pédologie, la Région Vakinankaratra est marquée par la dominance de deux types de sols:

- Les sols ferralitiques couvrant une grande partie de la région. Ils sont d'évolutions très diverses, pouvant porter du maïs, du manioc, et peuvent se prêter à la culture de pommes de terre et à l'arboriculture.
- Les sols alluvionnaires, constituant les bas-fonds portent en plus du riz, des cultures de contre saison.

Les Tany mena (terre rouge, sol rouge ferralitique) désigne l'ensemble des terres de l'éperon montagneux qui domine à l'Ouest. Dans ce groupe de terres rouges, les paysans distinguent les terres rouges des sommets, les moins productives, les terres d'un beau rouge (mena manja) sur les versants qui ont une coloration moins vive et un meilleur potentiel, et les terres rouges plus sombres, en bas des versants les plus aptes à la culture.

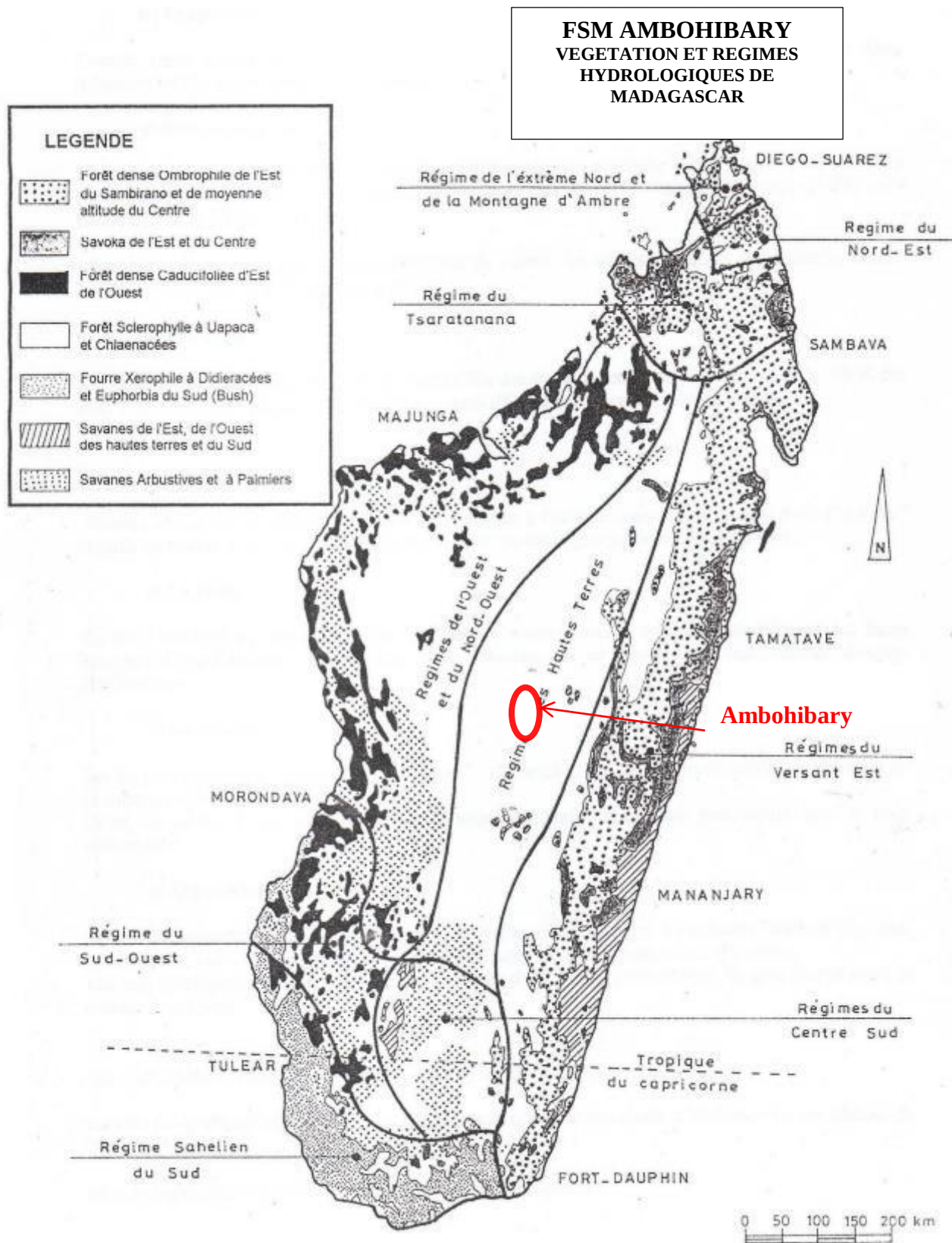
Les Tany jaune orangé (tany haboka) sont associés aux pentes des versants de l'éperon montagneux. Ce groupe rassemble plusieurs colorations : blanchâtre, jaunâtre, rougeâtre, bleu clair, violet. Celles-ci traduisent un mélange d'éléments de roche volcanique altérée de couleur gris violet et de terre fine rougeâtre qui s'effrite et ne retient pas l'eau.

Les Tany mainty (terre noire, sol argileux) désigne des sols recherchés pour leurs qualités agricoles. Ces terres occupent des topographies planes ou de très faible pente d'une part sur les flancs, en contrebas des versants de l'éperon, au-delà de la piste qui ceinture la plaine. Ces terres sont perçues comme des sols fertiles « tany lonaka » : terre productive et bénéficiaire des conditions hydriques satisfaisantes

Il faut d'ores et déjà faire attention, car l'exploitation du sol, de par sa potentialité, doit s'accompagner d'une lutte incessante pour la conservation et la restauration des sols, ce qui suppose l'interdiction, voire l'éradication des feux de brousse, la promotion, la mise au point de procédés destinés à freiner le rythme d'érosion, le développement des pratiques culturales non érosives (cultures en courbes de niveau), les amendements et la fertilisation doivent également intervenir massivement.

La couverture des Bassins Versants, essentiellement formé de « bozaka », ne joue pratiquement aucun rôle d'écran et n'intervient pas dans le freinage du ruissellement. Par conséquent, il y a détérioration de la qualité de l'eau par déversement d'eau boueuse dans les bas-fonds ou dans les rivières.

La végétation et le régime hydrologique de la zone du projet sont illustrés dans la carte ci-après :



Source : ATLAS DE MADAGASCAR

1.2.5. Ressources en eau

La rivière d'Ilempona draine du Nord au Sud la dépression d'Ambohibary. Elle rejoint dans le bassin d'Antanifotsy la vallée de l'Onive. Chaque année, elle inonde de vastes surfaces de culture. Par sa topographie, la plaine peut en effet être considérée en aval comme une vaste terrasse d'inondation, faisant place progressivement vers l'amont à une cuvette d'inondation dominée par le lit surélevé de la rivière. La topographie plus ou moins bosselée dans le détail est, dans l'ensemble, plane. Du Sud vers le Nord, la pente est pratiquement nulle. L'altitude est de 1 650 mètres au niveau de Sambaina et de 1 654 mètres à Ankiejanakanga, c'est-à-dire à son extrémité septentrionale. Les eaux de crue ne rencontrent aucune difficulté à se répandre sur la surface de la cuvette qui joue chaque année le rôle de lit majeur de l'Ilempona

Les pentes relativement fortes et l'étroitesse des lits entraînent l'écoulement souvent puissant des eaux surtout durant la période de pluie.

Actuellement, avec l'effet de l'érosion et l'ensablement des lits des rivières, l'écoulement tend à être, affecté par l'infiltration des eaux et le réseau hydrographique connaît progressivement un étiage de plus en plus important.

L'hydrogéologie est constituée par deux (02) formations à savoir les nappes de socle cristallin métamorphique et le dépôt alluvionnaire dans le couloir émissaire. Ces deux formations sont de faible capacité.

La région Vakinankaratra se trouve dans le bassin hydrogéologique des hauts plateaux à forte pluviométrie. Le tableau résumant les types de nappes rencontrées dans la région est le suivant.

Types de nappes	Nappes d'alluvions	Nappes d'arènes	Nappes fissures	Nappes des terrains volcaniques quaternaires
Lithologie	Sables argileux	Sables argileux	Socle cristallin	Projections volcaniques (cinérites)
Type de porosité	Poreux	Poreux	Fissurés	Poreux
Type de nappe	Captif	Libre	Libre	Libre
Niveau statique	2 à 3 m	2 à 3 m	2 à 3 m	2 à 3 m
Profondeur d'ouvrage	5 à 20 m	4 à 15 m	5 à 20 m	5 à 20 m
Epaisseur d'aquifère	Environ 10 m	Environ 5 m	Environ 10 m	Environ 10 m
Qualité de l'eau	Eau douce forte teneur en fer	Eau douce faible minéralisation	Eau douce faible minéralisation	Faible minéralisation
Débit spécifique	3 à 6 l/s/m	0,2 à 0,5 l/s/m	0,8 à 1,4 l/s/m	2 à 5 m

Tableau 28 : Ressources en eau dans le bassin hydrogéologique des hauts-plateaux à forte pluviométrie

En général, les eaux dans le bassin des hauts-plateaux cristalline sont très faiblement minéralisées avec une résistivité à 18° supérieure à 10 000 Ω.cm.

I.3. INFRASTRUCTURES EXISTANTES

I.3.1. Routes

La Ville d'Ambohibary est située à 140 km au Sud de la capitale et à 38 km au Nord d'Antsirabe, le chef-lieu de la Région Vakinankaratra. Elle est desservie par la RN 7 qui relie Antananarivo à Tuléar, et la RN43 reliant la commune d'Ambohibary à la commune de Soavinandiana dans la région Itasy.

Certaines pistes reliant les 19 Fokontany dans la Commune Rurale d'Ambohibary restent praticable toute l'année moyennant toutefois d'un véhicule tout terrain de type 4x4, d'autres sont tout simplement impraticables. La piste menant vers le site d'enfouissement de boue de vidange est difficilement accessible surtout en période pluvieuse, ce qui augmente inévitablement les charges d'exploitation.



Photo 62: Piste menant vers le site d'enfouissement à Ambohibary

I.3.2. Énergie

La majorité de la population dans le Chef-lieu de Commune d'Ambohibary est desservie par le réseau électrique de JIRAMA. Sur la périphérie de la ville et dans les autres Fokontany, la population utilise des panneaux solaires pour l'éclairage des maisons. Certains utilisent des bougies ou du pétrole lampant.

I.3.3. Équipements sociaux

- **Enseignement**

La Commune Rurale d'Ambohibary dispose de 20 EPP (Ecole Primaire Publique), 02 CEG (Collège d'Enseignement Général) et 01 LEG (Lycée d'Enseignement Général). Par contre, nombreuses établissements scolaires privés (Primaires, Collège, ...) sont également recensés dans la Commune Rurale d'Ambohibary. Ces établissements sont équipés chacun de latrines qui sont soit subventionnées par des projets, soit construit par les parents d'élèves.

Actuellement, le taux de scolarisation est assez élevé (70%). Actuellement,

- **Santé**

La Commune Rurale d'Ambohibary dispose de 02 Centre de Santé de Base de Niveau II (CSB II) et 02 Centre de Santé de Base de Niveau I (CSB I). Durant notre descente, nous n'avons pas pu obtenir assez d'informations concernant les maladies les plus fréquentes dans la Commune.

Cependant, selon l'ENSMOD (L'Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement réalisée à Madagascar de Septembre 2012 à novembre 2013),

le taux de malnutrition chronique dans la commune susdite est de 65,2%. La région Vakinankaratra est le plus touché par l'émaciation et l'insuffisance pondérale des enfants moins de 5 ans avec un taux de 46,9%.

Conformément à la Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (**PSNA**), une sensibilisation à l'hygiène et une **veille sanitaire** s'imposent pour l'amélioration du volet santé.

I.4. BESOINS EN ASSAINISSEMENT URBAIN

I.4.1. Volet Ordures Ménagères

A ce jour, la Commune ne dispose pas de site de décharges ni de points de collecte respectant les normes pour les Ordures Ménagères. Les déchets s'éparpillent presque partout dans la ville, dans les ruelles et aux alentours des maisons. Cependant, cette habitude pollue la ville et attire les rats ainsi que les moustiques.

Pour la plupart des ménages qui ont conçus leur propre Point de Collectes d'Ordures Ménagères, ils se chargent eux-mêmes de l'élimination de leurs déchets. Certains les transforment en compost en les mélangeant avec des fumures utilisées pour l'agriculture.



Photo 63: Ordures Ménagères éparpillées le long des routes à l'intérieur du chef-lieu – Eparpillements d'Ordures derrière le bâtiment de la mairie

Nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- production unitaire brute d'Ordures Ménagères : 500g/j/hab.
- besoin unitaire en bacs à ordures : 1 Point de Collecte d'Ordures Ménagères ou PCOM par 2000hab,
- densité : 0,75 (750 kg/m³).

Le tableau ci-après illustre les prévisions de la production d'Ordures Ménagères et des Points de Collecte d'Ordures Ménagères nécessaires pour l'ensemble de Commune. Ces valeurs seront exploitées pour les Bases de Données de l'Eau, de l'Assainissement et l'Hygiène (BDEAH) dans le SE&AM.

Tableau 29 : Prévisions de la production d'Ordures Ménagères et de PCOM jusqu'en 2038

Horizon	2022	2023	2025	2030	2038
Population (hab.)	54 700	56 300	59 900	69 300	87 800
Production journalière d'O.M en tonne par jour (0,5kg/hab. /j)	27,4	28,2	29,9	34,7	43,9

Volume annuel d'O.M (m³)	13128	13512	14 352	16632	21072
Prévision annuelle de PCOM (IPCOM/2000hab)	28	29	29,9	35	44

Nota : L'Enquête Nationale sur le Suivi des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement (ENSOMD) réalisée à Madagascar de Septembre 2012 à novembre 2013, par l'Institut National de la Statistique avec l'appui financier et/ou technique des Agences du Système des Nations Unies, de l'Agence des Etats-Unis pour le Développement International (USAID), de la Banque Mondiale, et de la Banque Africaine de Développement (BAD) a conclu que « **les efforts mis en œuvre dans le secteur santé sont menacés par l'insalubrité due à la mauvaise gestion des ordures ménagères à Madagascar** ».

Selon l'ENSOMD, **57,4% de la population de la Région Vakinankaratra jettent encore leurs ordures dans la nature**, soit de l'ordre de **15 698 kg/j** (soit **5 730 t pour cette année 2022**) éparpillées dans la Commune rurale d'Ambohibary.

1.4.2. Volet Excréta

Selon les enquêtes effectuées au niveau de la Commune, 60% des ménages dans la zone de projet disposent de latrines individuelles. Parmi eux, on compte les 1 500 WC améliorés construits par DIOTONTOLO et le projet MEDDEA 2. Ces derniers sont constitués de dalle lavable et de fosse septique.

Toutefois, des cas de défécation à l'air libre sont encore recensés dans la Commune. En outre, des ménages ne disposant pas d'infrastructure d'assainissement, enveloppe les excréta dans des petits sachets qui sont par la suite jetée sur la place publique avec des Ordures Ménagères ou directement dans les canalisations d'eaux pluviales et eaux usées bordant les routes. Selon la mairie, même le marché ne dispose d'aucun WC public. Les marchands et visiteurs font leur besoin un peu partout.

En effet, la Commune ne dispose ni de moyens matériels ni de moyens financiers pour assurer convenablement le suivi de la mise en place d'une bonne politique d'assainissement respectant les lois et textes en vigueur. Par ailleurs, des campagnes de sensibilisation intense et d'IEC sont fortement préconisées en vue du changement de comportement de la population. Une matière à réflexion pour les prochaines années au regard de la politique de la multiplication des latrines est le « **Madagasikara Madio 2025** » : 90% des Malagasy Open Defecation Free (ODF) et pratiquant le lavage des mains au savon fin 2023. 55% des Malagasy utilisent les latrines basiques fin 2023.

Nota : Selon l'ENSOMD, seulement **61,40 % de la population de la Région Vakinankaratra** ont accès à de latrines sans dalles.



Photo 64: Type de WC individuel traditionnel dans le Chef-lieu de commune d'Ambohibary

Nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- production unitaire de matière fécale : 250g/j/hab. à l'état humide ;
- besoin unitaire en WC : IWC pour 1,5 ménages;
- IWC public de deux places pour 300personnes par jour.

Les prévisions de la production d'excréta et des WC nécessaires pour le périmètre d'études sont illustrées par le tableau suivant.

Tableau 30 : Prévisions de la production d'excréta et de WC jusqu'en 2038

Horizon	2022	2023	2025	2028	2030	2038
Population (hab.)	54700	56300	59800	65300	69300	87800
Production journalière d'excréta en tonne (ratio 0,25kg/hab./j)	13,7	14,1	15,0	16,3	17,3	22,0
Production annuel d'excréta (t)	4923	5067	5382	5877	6237	7902
Prévision annuelle de WC	8104	8341	8859	9674	10267	13007
Taux de desserte en WC (%)	60	80	90	90	100	100
Taux de desserte en WC particulier (%)	30	50	60	75	90	90
Taux de desserte en WC public (%)	30	30	30	15	10	10
Estimation des WC particuliers (U)	2431	4170	5316	7256	9240	11707
Population dépourvue de WC (U)	5470	11260	5980	6530	0	0
Besoins en WC public de deux places	18	38	20	22	0	0
Besoins en WC public de 4 places	9	19	10	11	0	0

D'après le tableau ci-dessus, le périmètre de projet nécessite actuellement 18 WC publics de 2 places ou 9 WC publics de 4 places.

1.4.3. Volet eaux usées et eaux pluviales

Globalement, l'assainissement urbain de la ville est assez dérisoire. Des fossés latéraux d'assainissement existent à certains endroits de la ville mais ne permettent plus d'assurer convenablement l'évacuation des eaux de pluies et des eaux usées faute d'entretien. Les eaux usées sont directement éparpillées dans la nature, dans les ruelles ou directement dans les cours de maisons. Devant l'insalubrité de la ville, la **veille sanitaire** définie par la Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (**PSNA**) est fortement préconisée.

1.4.3.1. Evacuation des eaux pluviales

L'évacuation des eaux pluviales devrait se faire par ruissellement sur le sol ou dans des canalisations en maçonneries de moellons ou en terre dont les dimensionnements sont proportionnels aux Bassins Versants et devraient être en cohérence avec les plans de Voiries et Réseaux Divers (VRD) de la ville.



Photo 65: Assainissement routier et canal d'irrigation près du stationnement de Taxi-brousse dans la ville d'Ambohibary

1.4.3.2. Evacuation des eaux usées

Généralement, Il n'existe pas de réseau d'assainissement pour collecter les eaux usées, les habitants sont habitués à rejeter leurs eaux usées directement dans la cour ou dans les buissons, dans les cours d'eau ou ruisseaux si ces derniers sont proches des habitats.

Les eaux usées sont pour l'essentiel la restitution après usage de l'eau potable. Il est donc primordial de connaître au mieux les conditions d'Approvisionnement en Eau Potable (AEP) de chacune des catégories de consommateurs, de l'utilisation qui est faite de cette eau, des volumes concernés. Ainsi, pour la suite des études, nous avons pris comme hypothèses de base de calcul les ratios suivants :

- Consommation d'eau unitaire des Branchements Particuliers : 30l/j/hab.,
- Consommation d'eau unitaire des Points d'Eau Collectifs (Monoblocs, MultiPECs, Branchements Sociaux) : 20l/j/hab.,
- Restitution de l'ordre de 80% de la consommation

Les prévisions de la demande en eau et des rejets eaux usées pour la Commune rurale d'Ambohibary sont illustrées par le tableau suivant :

Tableau 31 : Projection de la demande en eau et de rejet des eaux usées jusqu'en 2038

Horizon	2023	2025	2028	2030	2038
Population (hab.)	56 300	59 800	65 300	69 300	87 800
Besoin en eau par jour (m3/j)	1 080	1 520	1 935	2 345	230
Rejet d'eaux usées moyen total (m3/j)	864	1216	1548	1876	184

1.4.4. Volet Hygiène

Sur le Volet Hygiène, 70% de la population ne dispose pas de douche et en prennent dans les rivières, les rizières et les sources de bas-fonds environnantes. Seulement 30% possèdent des douches individuelles, mais elles ne respectent pas les normes d'hygiène adéquates.

CHAPITRE 2 – DIAGNOSTICS DU SYSTEME DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE DANS LA COMMUNE RURALE D'AMBOHIBARY

2.1. GENERALITES ET HISTORIQUE

L'étude Diagnostic s'appuie sur toutes les données globales recueillies auprès de différentes entités et les visites effectuées sur site.

Historiquement, la gestion de boue de vidange dans la région Vakinankaratra a été initiée par le GRET Madagascar à travers le projet MEDDEA 2 (Mécanisme Durable de Développement de l'accès à l'Eau potable et à l'Assainissement) et l'Association DIOTONTOLO durant la période de 2014 à 2017. Les premiers sites d'intervention étaient Ambohibary et Ambatolampy dans lesquels l'approche du projet fut la mise en œuvre d'une politique de Marketing d'Assainissement, par la promotion et la vente des toilettes hygiéniques (plate-forme dalle lavable avec fosse septique à 3 compartiments). Ainsi, 3 500 toilettes de ce genre ont été construites dont 1 500 pour la localité d'Ambohibary et 2000 pour Ambatolampy. Ce n'est qu'en 2015 que la filière de gestion de boue de vidange a été mise en place par le biais du recrutement d'un petit opérateur privé. Malheureusement, par manque de moyen technique et financier, ce dernier n'a jamais pu se développer et n'est plus fonctionnel depuis 2017. Par ailleurs, ni la Commune ni l'opérateur ne dispose de compétence suffisante par rapport aux textes et lois applicables relatives à la mise en place et l'exploitation des services d'Assainissement urbain. Selon les informations obtenues, aucun accord ni contrat n'a été conclu avec le Maître d'ouvrage pour la gestion du service de vidange dans la Commune d'Ambohibary.

Afin de mettre en place un système pérenne respectant les normes et assurer une gestion durable des boues de vidange dans le périmètre d'études, des appuis institutionnels seront fortement préconisés avec la mise en place d'un Gestionnaire privé professionnel.

2.2. DESCRIPTION DU SYSTEME EXISTANT

Le système de traitement pratiqué par l'opérateur privé dans la Commune rurale d'Ambohibary consistait à la technique d'enfouissement et compostage. C'est une technique qui ne nécessite pas forcément de grands espaces ni de grandes installations mais constitue un simple procédé qui est d'ailleurs déjà pratiqué par la majorité des petits agriculteurs malgré les risques de dégradation environnementale et les risques de santé.



Photo 66 : Site d'enfouissement abandonné du petit opérateur mis en place par DIOTONTOLO (Ambohibary)

2.2.1. Extraction et collecte des boues de vidange

D'après les informations recueillies auprès du responsable, chaque opération de vidange d'une fosse proprement dite est effectuée manuellement à partir de simples matériels tels que : pelle, seau en plastique et corde, et ce, quelle que soit le type de fosse (traditionnel ou fosse septique). A ce rythme, une seule vidange par jour est possible avec une quantité moyenne prélevée de 1 à 1,5 m³. Par suite, les boues curées sont stockées dans des bonbonnes en plastique de 60 l et transportées sur brouette ou charrette jusqu'au site de traitement.

La collecte et le transport est réalisée par 4 ou 5 vidangeurs.

2.2.2. Site de traitement

Le site d'enfouissement des boues de vidange est situé dans le Sud du Chef-lieu de Commune d'Ambohibary et repéré aux coordonnées géographiques : 19°37'25,3"S et 47°07'54,0"E. Actuellement, il ne reste plus que les vestiges de l'ancien site de traitement sur les lieux avec 04 fossés de dimensions 2,50m x 2,50m x 1,50m environ encore visibles mais recouverts de broussailles.



Photo 67 : Fossé d'enfouissement recouvert de broussaille (Ambohibary)

2.2.3. Compostage

Les excréta ainsi collectés seront directement dépotés dans les fossés cités précédemment. Aucun traitement supplémentaire n'est appliqué à part la mise en place de paille pour recouvrir le dépôt de boue.

2.3. FONCTIONNEMENT

2.3.1. Tarification et coût

Selon le responsable, une tarification unique d'Ar 25 000/m³ est appliquée pour toutes les opérations de vidange quelle que soit sa nature.

2.3.2. Personnel

Durant sa période d'exploitation, l'opérateur privé ne disposa d'aucun personnel fixe. Les vidangeurs sont recrutés à chaque prestation de vidange.

2.3.3. Logistique

Aucun matériels spécifiques ni locaux n'a été utilisé par l'opérateur privé hormis quelques seaux, pelles et brouettes.

2.4. ETUDE DU MARCHE

2.4.1. Production d'intrant agricole

Néant

2.4.2. Services annexes et sous-produits

Néant

2.4.3. Potentialité de la commune

Actuellement, il est encore difficile de déterminer la potentialité réelle de la Commune d'Ambohibary par rapport au développement d'un service de traitement de boue de vidange. En effet, si la population totale est environ de 54 700 habitants répartis dans les 19 Fokontany de la Commune, le taux d'accès aux latrines est encore de 60%. Le reste pratique la Défécation à l'air libre (DAL). En outre, l'accessibilité vers certains Fokontany avec des pistes non praticables surtout en période de pluies ne permet pas le développement du service.

Pour le moment, les efforts devront se concentrer principalement sur des appuis institutionnels intenses et sur l'amélioration de l'assainissement en général mais également sur la mise en œuvre de campagne d'IEC pour le changement de comportement.

2.5. EVALUATION FINANCIERE

Durant notre visite, il n'a pas été possible d'obtenir les comptes de résultats et chiffres d'affaires réels de l'opérateur privé.

2.5.1. Sources de revenu

Suite aux entretiens réalisés avec le responsable, l'opérateur privé ne dispose pas de bilan financier propre. Il n'y a jamais eu de gestion mais chaque prestation est subventionnée directement par le projet. D'ailleurs, le coût d'une vidange effectuée n'arrive même pas à couvrir le salaire des vidangeurs engagés temporairement.

2.5.2. Dépenses

Toutes les dépenses prévues sont directement supportés par le projet.

Conformément à l'**article 19** de la **loi 95-035** du 30 octobre 1995 autorisant *la création des organismes chargés de l'assainissement urbain et fixant les Redevances pour l'Assainissement urbain*, le taux de la redevance de contrôle des installations d'assainissement individuel sera fixé annuellement par les communes entre **2 et 5 %** du montant de la facturation des travaux ou de la vidange.

Aucune redevance n'a été versée par l'opérateur privé auprès de la commune pour les services de vidange effectués.

2.6. ANALYSE CRITIQUE DES PROBLEMES RENCONTRES OU FACTEURS DE BLOCAGES

Durant ses 2 ans de fonctionnement, l'opérateur privé n'a jamais su s'imposer ni développer convenablement les services de vidange dans la Commune rurale d'Ambohibary. La difficulté principale se définit par l'insuffisance de la demande. Selon le responsable, 3 à 4 demandes seulement en moyenne sont enregistrées chaque mois, et ce, uniquement durant la période de pluies. Durant la période sèche, il n'y a aucune demande. En effet, durant la saison de pluies, bon nombre de WC sont inondés et contraignent leur propriétaire à la vidanger. La majorité de la population préfèrent les vidanges sauvages qui sont réalisées par des petits vidangeurs payés à moindre coût.

Le traitement des boues de vidange par enfouissement est une simple technique ne nécessitant pas forcément les gros moyens mais parfaitement adaptée pour les localités à vocation de développement urbain telle que la Commune d'Ambohibary. Pourtant de nombreux paramètres, entre autres, l'indisponibilité de terrain pour le traitement ou encore la mauvaise qualité des pistes d'accès à l'intérieur de la commune font augmenter les charges ne permettant pas à l'opérateur de fixer un prix suffisamment concurrentiel pour attirer les clients.

Par ailleurs, le non-implication de la commune s'avère une énorme lacune que ce soit en matière de soutien pour la sensibilisation de la population pour le changement de comportement mais également pour la mise en application des textes réglementaires et lois relatives à l'Assainissement.



Photo 68 : Route d'accès vers le site d'enfouissement (Ambohibary) impraticable en période de pluies

PARTIE II – EVALUATION TECHNIQUE DES SITES GESTION DES BOUES DE VIDANGE ET CHOIX DU SITE PILOTE

I. MODALITES D'EVALUATION

Les sites d'études ont été évalués à partir de chaque composante du service de traitement de boue de vidange, à savoir depuis la phase de collecte jusqu'à la vente des produits finis, en passant par la gestion et la potentialité de chaque ville.

I.1. Définition des critères

L'évaluation des 4 sites se fera quantitativement par la méthode matricielle. Pour cela, les critères ont été identifiés et choisis parmi les plus pertinentes suite à une analyse FFOM (Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces) réalisée ci-dessous :

Avant-Projet Détaillé – Etude et redynamisation d'un service de GBV à Madagascar

DESCRIPTION/CRITERE		COLLECTE	TRANSPORT	TRAITEMENT	PRODUCTION ET VENTE	GESTION
Fianarantsoa ville (ECODIO/TRAITEMENT PAR LIT DE SECHAGE NON-PLANTE)	Force	-Vidange rapide et sans odeur pour les fosses septiques par l'utilisation de citerne aspirante -Possibilité d'extraire une quantité de boue élevée par jour	-Utilisation de tracteur et remorque de 5 Tonnes qui permet l'accès vers les sites éloignés -Trajet court pour le transport vers le site de traitement	-Site sécurisé -Ouvrage en bon état et fonctionnel -Capacité d'accueil de la station élevée -Capacité de traitement élevée (1 500m³/an)	-Coût de la vidange par m³ -Coût varie en fonction de la nature de la fosse, du type de client et de l'éloignement du lieu de prélèvement -Proposition d'autres services annexes (remplacement mâchefer, amélioration fosse) -Vente d'engrais à un coût moindre (Ar200/kg)	-Bureau d'accueil situé en plein centre de la ville, accessible à tous -Statut formel -Appuyée constamment par des projets -Durée de Procédure moyenne
	Faiblesse	-Vidange de fosse simple effectuée manuellement par manque de matériel adéquat -Durée de vidange de la fosse simple trop longue (1 fosse/jour) -Personnel insuffisant (surtout pour la vidange d'une fosse à grande capacité) -Insuffisance d'équipement (EPI) -La citerne aspirante ne peut pas atteindre tous les clients	-Route d'accès vers le site de traitement en état lamentable (difficile d'accès surtout en période de pluie) -Consommation de carburant -Coût d'entretien des engins	-Personnel insuffisant -Insuffisance d'équipement (EPI) -Beaucoup d'ouvrages à gérer	-Coût non accessible pour toute la population -Capacité de production d'engrais insuffisante -Pas de service de livraison ni de point de vente détaillant en ville pour faciliter l'écoulement du produit -Publicité de vente insuffisante	-Salaire du personnel non motivant -Gestion encore en début d'exploitation (2021)
	Opportunité	-L'utilisation de la citerne aspirante permet une meilleure visibilité du prestataire -Préservation de l'environnement -Nombre de population cible élevé -Beaucoup de client potentiel (Hôtel et restaurant)	-L'utilisation du tracteur et de la citerne aspirante permet une meilleure visibilité du prestataire -Nombre de population cible élevé	-Reboisement aux alentours du site -Possibilité de couplage avec d'autres activités (pépinière,...)	-Développement de la zone -Possibilité de couplage avec d'autres activités -Création d'emploi -Changement de comportement de la population -Beaucoup de plantation pour la vente d'engrais -Préservation de l'environnement	-Développement de la zone -Création d'emploi
	Menace	-Pollution de l'air -Nuisance pour la population environnante car les prélèvements sont effectués dans la journée -Risque pour la santé des vidangeurs -Existence des petits vidangeurs informels	-Risque d'arrêt du service en cas de pénurie de carburant et panne du tracteur -Pollution de l'air	-Intempéries face au bon fonctionnement de la station -Pollution de l'air et du sol -Risque pour la santé des ouvriers	-Concurrence avec les autres type d'engrais (chimique, bouse de vache,...)	-Risque de dépendance au projet -Manque d'application des textes et lois (redevance assainissement) -Manque de sensibilisation et d'information -Existence des petits vidangeurs informels
Commune rurale Ambohibary (Petit Opérateur/TRAITEMENT PAR ENFOUISSEMENT)	Force	Néant	-Trajet court pour le transport des boues vers le site de traitement	-Traitement simple (pas besoin de beaucoup d'intrant ni d'infrastructure)	-Coût du service de vidange faible et identique pour tout type de prestation	
	Faiblesse	-Quantité de boue prélevée très faible (3 à 4 vidanges/mois et seulement pendant la période de pluie) -Vidange effectuée manuellement	-Route d'accès vers le site de traitement en état lamentable (difficile d'accès surtout en période de pluie) -Sans engins (transport par	-Site non fonctionnel -Site non protégé -Longue durée pour le traitement	-Aucun produit à vendre -Non rentable	-Pas de local disponible -Statut informel -Dépendance au projet -Aucune procédure fixe

DESCRIPTION/CRITERE		COLLECTE	TRANSPORT	TRAITEMENT	PRODUCTION ET VENTE	GESTION
		-Manque de matériel -Personnel engagé seulement par prestation -Insuffisance d'équipement (EPI)	charrette louée ou brouette)			
	Opportunité	-Préservation de l'environnement -Création d'emploi	-création d'emploi (pour les propriétaires de charrette)	-Reboisement aux alentours du site -Possibilité de couplage avec d'autres activités (pépinière,...)	-En cas de vente d'engrais, marché ouvert avec les centaines d'hectares de culture sur les lieux -Développement de la zone -Création d'emploi -Changement de comportement de la population	-Développement de la zone -Création d'emploi -Changement de comportement de la population
	Menace	-Pollution de l'air -Nuisance pour la population environnante car les prélèvements sont effectués dans la journée -Risque pour la santé des vidangeurs -Existence des petits vidangeurs informels -Nombre de client cible limité	-Pollution de l'air	-Pollution de l'air et du sol -Risque pour la santé des ouvriers -Des habitations se trouvent aux alentours directs du site de traitement	-Concurrence avec les autres type d'engrais (chimique, bouse de vache,...) -Production de Biogaz pas possible à cause du climat	-Non-application des textes et lois (redevance assainissement) -Aucune sensibilisation et manque d'information auprès de la population cible -Manque d'implication de la Commune -Existence des petits vidangeurs informels
Toamasina ville (CLEAN IMPACT/TRAITEMENT PAR LIT DE SECHAGE PLANTE)	Force	-Vidange rapide et sans odeur pour les fosses septiques par l'utilisation de citerne aspirante -Possibilité d'extraire une quantité de boue élevée par jour (jusqu'à 12m³/j)	-Utilisation de tracteur et remorque de 5 Tonnes qui permet l'accès vers les sites éloignés	-Ouvrage en état moyen mais fonctionnel -Capacité d'accueil de la station élevée -Capacité de traitement élevée (1 200m³/an) -Nombre d'ouvrage à gérer moindre	-Coût de la vidange par m³ -Coût varie en fonction de la nature de la fosse, du type de client et de l'éloignement du lieu de prélèvement -Proposition d'autres services annexes (dégagement de corail, vente et installation de WC) -Capacité de production d'engrais élevée -Vente d'engrais à un coût très faible (Ar35 000/m³), soit environ Ar50/kg	-Bureau d'accueil situé en plein centre de la ville, accessible à tous -Statut formel -Gestion bien rodée, déjà fonctionnel depuis 2018 (5 ans de fonctionnement) -Durée de Procédure moyenne
	Faiblesse	-Vidange de fosse simple effectuée manuellement par manque de matériel adéquat -Durée de vidange de la fosse simple trop longue (1 fosse/jour) -Insuffisance d'équipement (EPI) -La citerne aspirante ne peut pas atteindre tous les clients	-Trajet long pour le transport vers le site de traitement -Route d'accès vers le site de traitement en état lamentable (difficile d'accès surtout en période de pluie) -Consommation de carburant -Coût d'entretien des engins	-Personnel insuffisant -Insuffisance d'équipement (EPI) -site moyennement sécurisé -Aucun entretien réalisé depuis la mise en service en 2018	-Coût non accessible pour toute la population -Pas de service de livraison ni de point de vente détaillant en ville pour faciliter l'écoulement du produit	-moyennement rentable -Salaire du personnel non motivant
	Opportunité	-L'utilisation de la citerne aspirante permet une meilleure visibilité du prestataire -Préservation de l'environnement -Nombre de population cible élevé	-L'utilisation du tracteur et de la citerne aspirante permet une meilleure visibilité du prestataire -Nombre de population cible élevé -Transformation du BIOGAZ en	-Reboisement aux alentours du site -Possibilité de couplage avec d'autres activités (pépinière,...)	-Développement de la zone -Possibilité de couplage avec d'autres activités (BIOGAZ) -Création d'emploi -Changement de comportement	-Développement de la zone -Création d'emploi

Avant-Projet Détaillé – Etude et redynamisation d'un service de GBV à Madagascar

DESCRIPTION/CRITERE		COLLECTE	TRANSPORT	TRAITEMENT	PRODUCTION ET VENTE	GESTION
		-Beaucoup de client potentiel (Hôtel et restaurant) -Création d'emploi	carburant pour les engins roulants		de la population -Possibilité d'extension vers les communes environnantes -Pratique de la culture de rente élevée pour la vente d'engrais -Préservation de l'environnement	
	Menace	-Pollution de l'air -Nuisance pour la population environnante car les prélèvements sont effectués dans la journée -Risque pour la santé des vidangeurs -Existence des petits vidangeurs informels -Blocage de culture	-Risque d'arrêt du service en cas de pénurie de carburant et panne du tracteur -Pollution de l'air	-Intempéries face au bon fonctionnement de la station -Pollution de l'air et du sol -Risque pour la santé des ouvriers	-Concurrence avec les autres type d'engrais (chimique, bouse de vache,...) -Vente d'engrais menacée par le Blocage de culture	-Non-application des textes et lois (redevance assainissement) -Manque de sensibilisation et d'information -Existence des petits vidangeurs informels
Commune rurale Foulpointe (petit Opérateur/TRAITEMENT PAR BIODIGESTATION)	Force	-Disponibilité de pompe aspirante GULPER (manuelle) pour faciliter les opérations de vidange	-Disponibilité d'engins roulant (Kubota)	-Traitement fonctionnel mais à bas régime -capacité d'accueil de la station moyen mais sous-exploitée -Courte durée de traitement pour la production de BIOGAZ	-Proposition d'autres services annexes (vente et installation de WC) -Capacité de production d'engrais élevée -Vente d'engrais à un coût très faible (Ar40/kg)	-Bureau d'accueil situé en plein centre de la ville, accessible à tous -Statut formel -Gestion bien rodée, déjà fonctionnel depuis 2018 (5 ans de fonctionnement)
	Faiblesse	-Quantité de boue prélevée très faible (en moyenne 1 seule prestation de vidange réalisée en un mois, 0,6 à 1 m³ prélevé seulement) -Population non attirée par la prestation de service -Insuffisance de matériel (boue transportée dans des fûts) -Insuffisance de personnel	-Trajet long pour le transport vers le site de traitement (par rapport à l'étendu de la ville et du matériel utilisé : 9 à 10h pour la vidange d'une seule fosse) -Route d'accès vers le site de traitement en état lamentable (difficile d'accès surtout en période de pluie) -Consommation de carburant -Coût d'entretien des engins	-Ouvrage en mauvais état (besoin de réhabilitation) -Capacité de traitement faible (environ 250m³/an) -site moyennement sécurisé -Beaucoup d'ouvrage à gérer -Matière fécale insuffisante pour la production de Biogaz -Entretien périodique non respectée -Technique de production de gaz insuffisante	-BIOGAZ disponible mais non exploité -Coût des services non accessible pour toute la population -Pas de service de livraison ni de point de vente détaillant en ville pour faciliter l'écoulement du produit -Publicité de vente insuffisante	-non rentable si l'on se réfère à la simple prestation de prélèvement de boue -Procédure lente
	Opportunité	-Beaucoup de client potentiel (Hôtel et restaurant) -Création d'emploi	-Création d'emploi -Transformation du BIOGAZ en carburant pour les engins roulants	-Possibilité de couplage avec d'autres activités (pépinière,...) -Fourniture de Gaz, électricité et bio carburant	-Beaucoup de client potentiel (Hôtel et restaurant) pour la vente de Biogaz -Transformation du BIOGAZ en énergie électrique -Création d'emploi -Changement de comportement de la population -Possibilité d'extension vers les communes environnantes -Pratique de la culture de rente élevée pour la vente d'engrais	-Développement de la zone -Création d'emploi -Changement de comportement de la population

DESCRIPTION/CRITERE		COLLECTE	TRANSPORT	TRAITEMENT	PRODUCTION ET VENTE	GESTION
					-Développement de la zone -préservation de l'environnement	
	Menace	-Pollution de l'air -Nuisance pour la population environnante car les prélèvements sont effectués dans la journée -Risque pour la santé des vidangeurs -Existence des petits vidangeurs informels -Nombre de client cible faible -Blocage de culture	-Pollution de l'air	-Intempéries face au bon fonctionnement de la station -Pollution de l'air et du sol -Risque pour la santé des ouvriers -Risque de vandalisme	-Concurrence avec les autres type d'engrais (chimique, bouse de vache,...) -Vente d'engrais menacée par le Blocage de culture	-Manque de sensibilisation et d'information -Existence des petits vidangeurs informels

Tableau 32 : Analyse par FFOM

A partir du tableau ci-dessus, on a pu définir les critères suivantes qui serviront par la suite à classer les sites :

- Statut de l'entreprise et Année d'exploitation
- Etat des infrastructures, Fonctionnement et régularité
- Disponibilité de permis environnemental
- Capacité de traitement des boues de vidange
- Rendement Global
- Possibilité de couplage avec d'autres produits et autres activités
- Zone de couverture
- Impact social
- Disponibilité de ressources matérielles
- Disponibilité de personnel
- Capacité en ressource financière
- Pertinence de la gestion
- Connaissance en texte et lois et mise en application
- Potentialité économique de la ville
- Politique de coût et rentabilité

I.2. Grille de détermination et principe de notation des critères

Chaque critère sera subdivisé en 3 niveaux selon leur degré d'importance. Ensuite, à chaque niveau est affectée une pondération de valeur de 1 à 3.

✚ **Statut de l'entreprise et Année d'exploitation** : concerne la situation juridique du prestataire et évalue le nombre d'année d'expérience sur la gestion des boues de vidange (année d'exploitation déjà réalisée)

- (1) Si le prestataire ne dispose pas de statut formel vis-à-vis de la fiscalité ou dispose d'un statut formel mais un nombre d'année d'exploitation inférieur à 1 an
- (2) Si le prestataire dispose d'un statut formel vis-à-vis de la fiscalité avec un nombre d'année d'exploitation compris entre 1 et 4 ans
- (3) Si le prestataire dispose d'un statut formel vis-à-vis de la fiscalité avec un nombre d'année d'exploitation supérieur à 5 ans

✚ **Etat des infrastructures, fonctionnalité et régularité**: définit l'état général des installations et le niveau de fonctionnalité et régularité

- (1) Si les infrastructures sont dans un mauvais état et ne sont plus fonctionnels
- (2) Si les infrastructures sont dans un état moyen et moyennement fonctionnel
- (3) Si les infrastructures sont en bon état et bien fonctionnel

✚ **Disponibilité de permis environnemental** : concerne l'acquisition de permis environnemental ou non

- (1) Si l'exploitation ne dispose pas de permis environnemental
- (2) Si l'exploitation ne dispose pas de permis environnemental mais le dossier est en cours de validation
- (3) Si l'exploitation dispose d'un permis environnemental

✚ **Capacité de traitement des boues de vidange:** on parle ici de la capacité à traiter un volume maximal de boue au niveau de la station de traitement sur une année d'activité.

- (1) Faible : Si la capacité de traitement de boue maximale est inférieure à 500m³/an
- (2) Moyenne : Si la capacité de traitement de boue maximale est comprise à 500 et 1 500 m³/an
- (3) Elevée : Si la capacité de traitement de boue maximale est supérieure à 1 500 m³/an

✚ **Rendement global:** définit le niveau d'exploitation actuel de la station de traitement de boue de vidange

- (1) Faible : Si l'exploitation de la station de traitement est inférieur à 1/3 de sa capacité
- (2) Moyen : Si la station de traitement est exploitée à 1/2 de sa capacité
- (3) Elevé : Si la station de traitement est exploitée à plus de 3/4 de sa capacité

✚ **Possibilité de couplage avec d'autres activités ou autres produits:** concerne l'existence d'opportunité pour d'autres activités pouvant générer un revenu supplémentaire pour le prestataire

- (1) Faible : Si aucune activité annexe ne peut être réalisée dans la zone d'intervention
- (2) Moyen : Si des activités annexes sont possibles mais moyennement rentable
- (3) Elevé : Si des activités annexes sont possibles et assure un revenu acceptable

✚ **Zone de couverture :** concerne l'étendue dimensionnelle du projet qu'elle soit

Ponctuelle : touche un nombre restreint d'individu

Locale : affecte un groupe restreint plus étendu (estimée à plus de 70% de la population de la ville ou dans la commune cible)

Régionale : une grande proportion de la population et peut s'étendre au-delà de la commune (zone d'études)

- (1) Si le projet ne couvre que des zones ponctuelles
- (2) Si le projet ne couvre que des zones locales
- (3) Si le projet arrive à couvrir une zone régionale

✚ **Impact social :** permet de mesurer l'intensité des impacts apportés par la mise en place du service de traitement des boues de vidange dans la ville au niveau de la population bénéficiaire (changement du mode vie, facilité d'intégration du service au quotidien des habitants,...)

- (1) Faible : Si le projet n'a pas apporté de changement social significative et que le service de traitement des boues de vidange agréé n'est pas accepté par la population
- (2) Moyen : Si le projet a amélioré le mode de vie d'une partie de la population cible et que le changement de comportement pour le reste est facilement accessible pour augmenter le degré de l'impact.
- (3) Fort : Une grande proportion de la population adhère à l'utilisation des services de vidange agréés mis en place

✚ **Disponibilité de ressources matérielles :** On fait référence aux ressources matérielles (locaux, outils ou engins de collecte et de transport, équipements de protection EPI,...) mises à disposition du prestataire pour la réalisation des tâches afin de tirer un maximum de profit.

- (1) Si les ressources matérielles disponibles sont insuffisantes et ne permettent pas une exploitation normale

- (2) Si les ressources matérielles disponibles sont suffisantes mais ne permettent pas l'exploitation au maximum du service
- (3) Si les ressources matérielles disponibles permettent l'exploitation au maximum du service

✚ **Disponibilité de personnel** : permet d'évaluer le nombre du personnel à disposition du prestataire pour assurer le bon fonctionnement du service et leur motivation

- (1) Si le prestataire ne dispose pas de personnel suffisant à tous les postes (personnel < ou = 5)
- (2) Si le prestataire dispose d'un minimum de personnel requis mais avec un salaire non motivant
- (3) Si le prestataire dispose d'un personnel suffisant avec salaire motivant pour l'exploitation au maximum du service

✚ **Capacité en ressource financière** : on fait référence à la capacité du prestataire à générer des ressources, la disponibilité de plusieurs sources de revenu

- (1) Si les sources de revenu disponibles et exploitables sont faibles
- (2) Si les sources de revenu disponibles et exploitables sont moyennes
- (3) Si les sources de revenu disponibles et exploitables sont élevées

✚ **Pertinence de la gestion** : concerne le niveau technique du prestataire (potentialité du gestionnaire), la volonté à se développer, l'Efficacité de la gestion et la pérennisation du service

- (1) Si le prestataire ne dispose pas de niveau technique suffisant pour assurer le bon fonctionnement du service de traitement des boues de vidange, la gestion en place peine à se développer
- (2) Si le prestataire dispose d'un niveau technique suffisant pour assurer le bon fonctionnement du service de traitement des boues de vidange, la gestion en place commence à se développer
- (3) Si le prestataire dispose d'un bon niveau technique, la gestion en place est en pleine expansion

✚ **Connaissance des textes et lois relatives à l'Assainissement** : concerne le niveau de connaissance de la Commune et du prestataire par rapport aux textes et lois en vigueur sur l'Assainissement et la mise en applications de ces dernières, la disponibilité de contrat de gestion avec la commune.

- (1) Si le prestataire et la Commune ne disposent d'aucune notion sur les textes et lois en vigueur relatives à l'Assainissement à Madagascar, aucun contrat de gestion, aucune redevance perçue pour les opérations vidanges
- (2) Si le prestataire et la Commune disposent de simple notion sur les textes et lois en vigueur relatives à l'Assainissement à Madagascar, contrat de gestion disponible entre le prestataire et la Commune mais aucune redevance perçue pour les opérations de vidange, un niveau technique suffisant pour le bon fonctionnement du service de traitement des boues de vidange, la gestion en place commence à se développer
- (3) Si le prestataire et la Commune disposent d'une bonne notion sur les textes et lois en vigueur relatives à l'Assainissement à Madagascar, contrat de gestion disponible entre le prestataire et la Commune, redevance perçue pour les opérations de vidange

✚ **Potentialité économique de la ville (Zone d'intervention)** : on fait référence ici à la disponibilité de client potentiel en genre et en nombre, pouvoir d'achat de la population cible

- (1) Si le nombre de client potentiel est faible, pouvoir d'achat de la majorité de la population faible

- (2) Si la ville est constituée d'un bon nombre de client potentiel, pouvoir d'achat de la majorité de la population moyen
- (3) Si le nombre de client potentiel est élevé, pouvoir d'achat de la population élevé

 **Politique de Coût et rentabilité:** concerne la politique de coût appliquée par le prestataire pour les services de traitement des boues de vidange et la rentabilité

- (1) Si le coût unitaire des prestations est faible mais non rentable
- (2) Si le coût unitaire des prestations est élevé, rentable mais non accessible pour la majorité de la population
- (3) Si le coût unitaire des prestations est moyen et rentable

2. SYNTHÈSE DE L'ANALYSE

Le tableau suivant récapitule les résultats de la notation de chaque site :

Critères	ECODIO VIDANGE (Fianarantsoa Ville)	Observations	DIOTONTOLO VAKINANKAR ATRA (CR Ambohibary)	Observations	CLEAN IMPACT (Toamasina Ville)	Observations	Petit Opérateur du nom de "RAVOLOLOMIH ANTA Valiscat" (CR Foulpointe)	Observations
Statut de l'entreprise et Année d'exploitation	2	Entreprise formelle, Année de début d'exploitation : 2020	I	Opérateur informel mis en place par l'Association DIOTONTOLO, Année de début d'exploitation : 2015	3	Entreprise formelle, Année de début d'exploitation : 2018	3	Entreprise formelle, Année de début d'exploitation : 2018
Etat des Infrastructures, Fonctionnement	3	Bon Etat, Fonctionnel	I	Non fonctionnel depuis 2017	2	Etat moyen mais fonctionnel	2	Présence de fissure, Fonctionnel
Disponibilité de permis environnemental	3	Permis disponible	I	Permis non disponible	3	Permis disponible	3	Permis disponible
capacité de traitement des boues de vidange	3	Environ I 500 m ³ de boue/an	I		2	Environ I 200 m ³ de boue/an	I	Environ 250 m ³ de boue/an
Rendement global de la station de traitement	2	Environ 3 à 4 m ³ de boue/jour	I	3 à 4 vidanges/mois et seulement durant la période de pluie	3	Jusqu'à 12 m ³ de boue/jour	I	0,6m ³ de boue/mois (une seule prestation)
Possibilité de couplage avec d'autres produits et autres activités	2	Remplacement mâchefer, pose WC, amélioration système fosse	2	Vente de WC DIOTONTOLO	2	Remplacement de Corail, pose de WC amélioré	3	BIOGAZ, Fourniture et installation de WC DIOTONTOLO
Zone de couverture	2	Fianarantsoa Ville	I	Chef-lieu de la CR d'Ambohibary seulement	2	Toamasina Ville	I	Une minorité de la population de Foulpointe
Impact Social	2	Besoin de sensibilisation	I	Population difficilement maîtrisable	2	Blocage de culture pour une partie de la population	I	Blocage de culture
Disponibilité de ressources matérielles	2	Besoin de matériel de pompage pour la fosse simple	I	Matériels disponibles: 3 Fûts et une brouette	2	Besoin de matériel de pompage pour la fosse simple	2	Engin de transport trop lent avec un poids supporté très limité
Disponibilité en Personnel		Salaire non motivant, Engagement d'un prestataire privé en renfort en cas de besoin	I	Aucun personnel à part le responsable, chaque vidangeur est engagé par prestation	2	Rajout de personnel non permanent à chaque prestation de curage des boues traitées	I	Personnel insuffisant

Critères	ECODIO VIDANGE (Fianarantsoa Ville)	Observations	DIOTONTOLO VAKINANKAR ATRA (CR Ambohibary)	Observations	CLEAN IMPACT (Toamasina Ville)	Observations	Petit Opérateur du nom de "RAVOLOLOMIH ANTA Valiscat" (CR Foulpointe)	Observations
Capacité en ressource financière	3	Appui des projets, Contrat d'abonnement avec tous les Blocs Sanitaires de la ville, Vente d'engrais assurée	I	Source de revenu insuffisant	2	Le nombre de Source de revenu est moyen, la vente d'engrais est menacée par le blocage de la culture	2	Le BIOGAZ devra être plus exploité
Pertinence de la gestion et exploitation	2	La gestion dispose de bonne base et est en voie de développement	I	La gestion a été dépendante du projet MEDDEA	2	La gestion dispose de bonne base et est en voie de développement	I	La gestion peine à se développer par l'insuffisance de la demande malgré la volonté du gestionnaire
Connaissance en Textes et Lois et Mise en application	3	Contrat de gestion disponible avec redevance mais forfaitaire (Ar 100 000)	I	Aucun contrat durant sa période d'exploitation	I	Aucun contrat de gestion, Aucune redevance	3	Contrat de gestion disponible, redevance de Ar4000/0,6m³ de vidange effectuée
Potentialité économique de la ville	3	Nombre de client potentiel élevé tant en vidange de fosse que pour la commercialisation d'engrais	I	La population est habituée à la vidange traditionnelle (informelle)	3	Nombre de client potentiel élevé	2	Les clients potentiels sont disponibles (hôtel et restaurant) mais en quantité moyenne
Politique de Coût et rentabilité	2	Coût assez élevé pour assurer la rentabilité	I	Coût faible ne couvrant pas les dépenses de l'opérateur sans les subventions du projet MEDDEA	2	Coût assez élevé pour assurer la rentabilité	2	Coût assez élevé pour assurer la rentabilité
Nombre de points Total	36/45		16/45		33/45		28/45	

Tableau 33 : Synthèse de notation

3. CHOIX DU SITE PILOTE

Les résultats d'analyse effectués précédemment ont permis de déterminer le site potentiel présentant des caractéristiques et structures capable de se développer et devenir un site pilote pour le service Gestion des Boues de Vidange(GBV) à Madagascar.

En se référant sur la base de critères pertinentes déterminés sur l'efficacité et la potentialité du service, l'entreprise ECODIO, intervenant dans la ville de Fianarantsoa, dans la région Haute Matsiatra, semble être le mieux placé (note de 36/45) parmi les sites prédéfinis dans le cadre de la présente étude. ECODIO est une entreprise œuvrant dans le service de vidange depuis près de 2 ans et est actuellement en phase de développement. Cependant, malgré l'appui de nombreux projets, ce dernier peine à se découvrir.

Des renforcements et améliorations seront donc à préconiser pour la redynamisation du service. La suite de l'étude se concentrera particulièrement sur l'appui de l'entreprise ECODIO VIDANGE.

PARTIE III – ETUDE DU MARCHÉ GBV A FIANARANTSOA, BUSINESS MODEL ET RECOMMANDATIONS

CHAPITRE I : ETUDE DE MARCHÉ ET BUSINESS MODEL POUR LE SERVICE DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE (BV) DANS LA VILLE DE FIANARANTSOA

I.1. Définition du marché

Selon la loi 95 – 035 autorisant les communes à créer des organismes chargés de l'Assainissement urbain et la perception de redevances, l'Entreprise ECODIO Vidange a été mise en place par la Commune Urbaine de Fianarantsoa pour assurer la gestion des boues de vidange dans la ville. La zone de desserte initiale concerne l'étendu de la Commune Urbaine de Fianarantsoa dont la clientèle cible est constituée de l'ensemble de la population de cette dernière.

D'une manière générale, faute de réglementation dans le domaine, ECODIO Vidange n'est pas encore très connue dans la ville de Fianarantsoa. Actuellement, elle ne compte que 430 clients environs soit 50% seulement du marché potentiel dans la ville. Le reste a souvent recours aux vidanges sauvages (réalisées par des petits vidangeurs informels) dont la boue extraite est enfouie dans une fosse creusée aux alentours du WC ou évacuée directement dans les canaux environnants, d'autres préfèrent abandonner la fosse pleine et en construire une nouvelle. Dans ces cas, la boue enfouie ou évacuée n'est pas exploitée.

La principale activité d'ECODIO VIDANGE consiste à la récupération des produits de vidange (boues) auprès des usagers avant de les traiter dans le but d'obtenir un engrais biologique destiné à tout type de culture. Notons qu'une grande proportion de la population Malagasy vit de l'agriculture. Particulièrement pour Fianarantsoa et ses environs, elle est dominée par la riziculture et la viticulture ce qui constitue assurément un marché à fort potentiel pour la vente d'engrais.

ECODIO Vidange est, certes, en phase de développement mais elle est encore menacée par les pratiques incessantes d'activités illicites mais également du blocage de mentalité au niveau de la population cible.

I.2. Analyse de la demande

Le projet RANOWASH prévoit la mise en place d'un service durable de vidange, traitement et valorisation des boues couvrant les besoins de **215 800** habitants, effectif rapporté à un flux de BV de **8 092 m³/an** (soit une production spécifique de 37,5 litres/hab./an).

La demande actuelle en vidange pour ECODIO, c'est à dire le flux de boues actuellement vidangé à Fianarantsoa, est estimé à **772 m³** en **2021**.

La demande actuelle est encore limitée par rapport à la taille du marché potentiel (demande estimée à 50% des marchés potentiels si les objectifs annuels fixés sont de 1 500m³/an), soit **772 m³/an** ou de l'ordre de 64 m³/mois. Ce qui n'est pas encore très significative mais constitue cependant une valeur indicative sur la potentialité du marché et laisse une bonne marge de progression pour l'évolution du prestataire privé (à titre de comparaison, l'entreprise CLEAN IMPACT à Toamasina gérât en moyenne 80 m³/mois lors de ses débuts d'exploitation en 2018).

Le marché présente par conséquent un fort potentiel de croissance, d'autant que la part des besoins prioritaires est amenée à croître avec la tendance des ménages à s'équiper en fosses septiques et la mise en place de la réglementation de l'hygiène prévue par la CUF en 2020 (Règlementation n°90 CUF/CAB 2020).

Les quelques statistiques suivantes représentent les 5 segments d'utilisateurs existants dans la ville de Fianarantsoa avec les pourcentages des demandes par rapport aux services fournis par ECODIO l'année dernière (2021):

- ✓ Les ménages utilisant des fosses septiques, dont les volumes de boues cumulent 61% de la demande actuelle, constituent pour le moment les principaux clients du service ;
- ✓ Les ménages utilisant des fosses simples (environ 16% de la demande en volume de BV) ;
- ✓ Les ménages utilisant des fosses Ecosan (moins d'1% de la demande en volume de BV, mais avec un potentiel de croissance dans la vieille ville et les zones denses) ;
- ✓ Les établissements non ménagers de types hôtels, écoles, bureaux, etc...cumulent 20% seulement de la demande actuelle. On peut considérer que 75% d'entre eux utilisent des fosses septiques ;
- ✓ Les blocs sanitaires publics qui ne représentent actuellement que 2% de la demande actuelle. Ce flux est amené à croître avec les dispositions initiées par le Programme 3F pour l'amélioration de la gestion des équipements municipaux.

Il est à noter que les potentiels clients qui sont susceptibles de générer le plus de matière première (boue de vidange) sont surtout les Etablissements non ménagers tels que les Ecoles (privées et publiques), les hôpitaux, les hôtels et restaurants, mais également les stationnements de taxi brousse, les stations d'essence, les blocs sanitaires ou encore d'autres infrastructures publiques qui enregistrent des flux de personnes en mouvement par jour (marché, parc d'attraction, ...).

En effet, les écoles et les hôpitaux constituent des centres d'accueil disposant d'une grande capacité d'accumulation de boue disponible par jour. D'après la monographie de la Région Haute Matsiatra (2014), le nombre d'infrastructures scolaires publiques et privées recensées dans la ville de Fianarantsoa est donné dans le tableau suivant :

Type d'infrastructures scolaires	Nombre d'infrastructures	Nombre d'élèves
Infrastructures publiques		
EPP	27	17440
CEG	5	1598
Lycée (enseignement général)	2	1313
Lycée Technique	1	
Infrastructures privées		
Ecoles primaires privées	66	9982
Collèges privés	27	1761
Lycées privés (enseignement général)	11	690
Lycées techniques privés	3	

Source : Monographie de la Région Haute Matsiatra (2014)

Par ailleurs, la ville abrite également l'Université de Fianarantsoa dont le campus est sis à l'Est de la ville, l'Ecole Nationale d'Informatique (ENI), l'Ecole nationale militaire (SEMIPI) et quelques universités privées.

Concernant les infrastructures sanitaires, la Commune Urbaine de Fianarantsoa dispose d'un Centre Hospitalier Régional à Tambohobe, 32 CSBII et CSBI répartis dans les 7 Arrondissements.

La ville de Fianarantsoa constitue également la porte vers la partie Sud de Madagascar. Une grande partie des voyageurs parcourant la RN7 (Tana - Tuléar) ou vers la RN25 (en direction de Ranomafana) font de celle-ci un lieu d'escale privilégié. Ce qui augmente considérablement le nombre de visiteurs et l'utilisation des infrastructures hôtelières. A titre indicatif, on y recense près de 36 hôtels toutes catégories (Monographie Région Haute Matsiatra, 2014).

En outre, il est aussi essentiel de souligner que :

- ✓ 56% de la demande actuelle provient des ménages utilisateurs de dispositifs septiques.
- ✓ 44% de la demande actuelle provient de dispositifs simples.

Concernant la valorisation des boues de vidange, les demandes par rapport à l'utilisation de l'engrais « BIOZEZIKA » sont très faible pour le moment malgré les quelques commandes enregistrées récemment de la part de Tranoben'ny Tantsaha (10T d'engrais) et Le Monastère (20T) pour leur plantation de vigne. Malgré le fait qu'aucun blocage de culture n'a été identifié pour l'utilisation des engrais issus de fèces humaines, le BIOZEZIKA reste encore inconnu du grand public. La population dans la région est habituée à l'utilisation de la fumure à base d'excréments d'animaux ou de la fumure chimique.

Certes, la Commune Urbaine de Fianarantsoa ne dispose que d'une faible surface cultivée et cultivable (moins de 1% de la surface cultivée pour la Région tout entière) mais la distribution d'engrais peut s'étendre dans les communes voisines où l'agriculture représente 80% à 90% de l'activité principale de la population.

I.3. Analyse de l'offre

L'offre en service de vidange est très peu développée à Fianarantsoa. Heureusement, la vidange est principalement assurée par l'entreprise ECODIO agréée par la CUF. Cependant, l'existence de l'ECODIO n'empêche pas la prolifération des vidangeurs informels dans la ville.

Le tableau suivant reprend les principales caractéristiques de ces deux types d'offres existantes à Fianarantsoa :

Tableau 34 : Comparaison entre ECODIO et les Vidangeurs informels

Entités	Vidangeurs informels (Simples Maçons, plombiers, Agent de la Voirie)	Entreprise ECODIO
Tarifs	Prestations négociées au cas par cas, dépend de la complexité des opérations, pas de base volumétrique. Faible coût (environ 15 000Ar à 40 000Ar le m ³)	Prestations fixe et ferme : - Fosse septique : 75 000 - 150 000Ar/m ³ - Fosse simple : 55 000Ar/m ³
Services	Les prestations comprennent : - Pré-visite gratuite pour les négociations de prix - Opérations de vidange (avec ouverture, enfouissement ou déversement des boues selon les cas, scellage de la fosse Durée des opérations : dépend de la complexité et du volume de boue à évacuer Le service est effectué à la main quelle que soit le type de fosse.	Les prestations comprennent : - Pré-visite gratuite pour planifier le service de vidange - Opérations de vidange (avec ouverture, transport des boues vers le site de traitement, remplacement mâchefer, scellage de la fosse - Durée des opérations : dépend de la complexité et du volume de boue à évacuer La méthode utilisée pour les prestations de vidange dépend du type de fosse : utilisation de citerne de pompage plus rapide, propre et sans odeur

Entités	Vidangeurs informels (Simples Maçons, plombiers, Agent de la Voirie)	Entreprise ECODIO
	Service de Nuit essentiellement à cause de l'odeur	Service de Jour en général mais de nuit pour les blocs sanitaires.
Bureau	Pas de bureau (juste par contacts téléphoniques des vidangeurs disponibles)	Bureau ECODIO Vidange – Enceinte VOIRIE Anjoma, Fianarantsoa 301
Promotion	Pas de publicité pour le service	Existence de publicité par les médias locaux mais insuffisants
Points forts	Tarifs négociables allant jusqu'à deux fois moins cher que les services de ECODIO	Services de vidanges respectant les normes et effectués par le prestataire agréé par la Commune, Service Rapide, fiable et garantie, assure le confort des usagers Assurer le respect de procédures QHSE (Qualité, Hygiène, Sécurité, Environnement), garanties de satisfaction des usagers, mais aussi de conformité environnementale et d'éligibilité à certains financements. Valorisation des produits de vidange
Points faibles	- Services de vidange non hygiéniques et de mauvaise qualité; - Mauvaises odeurs pendant et après les opérations ; - Aucune garantie sur la quantité de boues évacuée ; - Risque d'insécurité pour les travaux de nuit - Non-respect des lois et textes en vigueur - Non-respect de l'Environnement	- Tarif plus cher par rapport aux vidangeurs informels - Manque de publicité

L'amélioration du service de gestion des boues de vidange proposée par RANOWASH va répondre à un besoin radical en milieu urbain :

- ✓ Un service de vidange abordable et propre adapté à tous les types de besoin quelle que soit la nature de fosse ;
- ✓ Evacuer proprement les BV hors des zones d'habitation. Seul l'Entreprise ECODIO offre ces services.

Par ailleurs, le service va présenter les avantages comparatifs suivants :

- ✓ Un rapport qualité prix garanti : d'une part du fait du mode de tarification (au volume, donc vérifiable), et d'autre part du fait de la régulation de la qualité et des tarifs par la Commune (garantie de « meilleure offre »). Les expériences dans d'autres villes montrent que les usagers assimilent facilement la notion de tarif volumétrique, par ailleurs largement répandue pour d'autres produits (ex : eau potable, ...) ;
- ✓ Un service plus rapide et plus simple que la reconstruction d'une latrine qui prend plusieurs jours, nécessite de réorganiser l'espace, de gérer les déblais et de mobiliser une main d'œuvre et des intrants dont les coûts avoisinent ceux d'une vidange de 1 m³;
- ✓ Un caractère légal : Dans un contexte de relance politique et économique, où la CUF applique la réglementation de l'hygiène en vigueur. Lors de son lancement, le service sera la seule pratique de vidange autorisée, la vidange manuelle pouvant alors être sanctionnée sur des bases réglementaires opérationnelles.

Concernant l'offre relative pour les engrais BIOZEZIKA, le rendement moyen mensuel ou annuel de production d'engrais n'est pas encore défini mais dépend des commandes de la clientèle. Toutefois, on peut noter qu'un mètre cube (1 m³) de boues de vidange permet d'obtenir environ 170 Kg d'engrais biologique d'après les responsables.

I.4. Analyse de l'environnement du projet

Il s'agit d'identifier les facteurs qui peuvent exercer une influence favorable ou non sur le marché de vidange et par rapport à l'activité de l'Entreprise ECODIO. L'enjeu consiste à déterminer si la taille du marché pourrait évoluer ou régresser. Pour ce faire, nous allons appliquer la méthode d'analyse PESTEL (Politique, Economique, Sociale, Technologique, Ecologique et Légale) comme suit :

Tableau 35 : Analyse de l'environnement du projet

Dimensions	Résultats et Définitions
Politique	La réalisation du projet s'aligne parfaitement avec la Politique Générale de l'Etat, les objectifs de Développement Durable (ODD 6: Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau à l'horizon 2030), du Programme "Madagasikara Madio 2025" et de la PSNA (Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement) pour l'amélioration de l'Assainissement et de l'hygiène à Madagascar. Pour le moment, on peut dire que la Commune Urbaine de Fianarantsoa manque d'implication dans la sensibilisation, l'information et l'éducation de la communauté face à la mise en application des lois et textes relatifs à l'Assainissement Urbain et l'Environnement.
Economique	La situation économique actuelle dans le pays se généralise pour toutes les régions de Madagascar se traduisant par la baisse de pouvoir d'achat d'une grande partie de la population.
Sociale	La ville de Fianarantsoa compte actuellement environ 215 800 Habitants avec un taux d'accroissement annuel de 1,93%. Le niveau d'éducation de la population est légèrement supérieur à la moyenne nationale (60,3% niveau primaire, 9,7% niveau secondaire et 2% niveau d'études supérieures). Ce qui permet un accès facile pour le changement de comportement de la population. D'autant plus qu'aucun blocage de culture n'a été enregistré au niveau de cette dernière.
Technologique	Les évolutions technologiques possibles concernent surtout la valorisation du produit de vidange en Biogaz. La production de ce dernier pourra affecter d'autres secteurs tels que l'électricité et le gaz et ouvrir ainsi de nouvelles opportunités.
Ecologique	La station de traitement de boue de ECODIO dispose d'infrastructures adéquates pour assurer la qualité des eaux de rejets dans le milieu récepteur. Par ailleurs, ECODIO dispose déjà d'un permis environnemental.
Légale	La loi qui régit la gestion de vidange est essentiellement la loi 95-035 concernant l'Assainissement Urbain (création d'organismes en charge de l'Assainissement et la perception de redevance).

I.5. Le business model

Partenaires clés 	Activités clés 	Proposition de valeur 	Relations clients 	Segments de clientèle 
L'ONG PRACTICA FOUNDATION et le programme EAURIZON 2025 pour les appuis financiers et techniques. Le projet RANOWASH pour les appuis institutionnels, financiers et technique. La CUF pour la mise en application des textes et lois en vigueur relatives à l'Assainissement urbain à Madagascar. Elle doit contribuer à l'éducation et l'incitation de la population vers un changement de comportement, à la préservation de l'environnement et l'utilisation des services de vidange agréées (respectant les normes). Tous les fournisseurs de matières premières (Boues de vidange) entre autres : Hôtels, Institutions publiques et privées, Ecoles, Blocs Sanitaires, etc. qui sont les fournisseurs potentiels mais également les particuliers et simples habitants qui sont des fournisseurs réguliers. Garages et spécialistes pour l'entretien périodique et réparations des matériels roulants (tracteur, citerne, remorque,...) et autres équipements. Les prestataires individuels, des tâcherons ou petites entreprises privées qui réalisent des travaux en renfort pour le compte de ECODIO en cas de grosses	Enquêtes sur le besoin de la clientèle. Fourniture de service approprié de vidange des fosses. Sensibilisation et éducation de la population cible. Amélioration de la propreté, bien-être de chacun et préservation de l'environnement. Promotion du service (prix m³ de vidange), Communication, publicités Mise en valeur des retour-clients Coordination des vidanges et le système de traitement (lit de séchage), Application des textes et lois en vigueur relatives à l'Assainissement urbain pour la CUF. Ressources clés  Equipements et matériels roulant pour faciliter les travaux de vidange. Infrastructure de traitement de boue	Service de qualité : Légal, rapide, garantie. Service de vidange propre, abordable à tous les niveaux et adapté à toutes les types de fosses. Le prix des engrais BIOZEZIKA est abordable pour la population.	Service adapté et accessible à toute la population, Service à la demande des clients. Les clients choisissent les modalités du service (ex : la quantité de boue à prélever de leur fosse en fonction de leur finance) Un Technicien Commercial sert d'interface et d'assistance à la clientèle pour améliorer la communication avec la population cible. Canaux de distribution  Le meilleur canal de distribution pour les clients est la médiatisation à travers	Les ménages utilisateurs de fosses septiques (10%) et de fosses simples (70%), Les établissements privés ou publics et lieu ou place publique sujettes à de fortes concentrations de personnes en mouvement (Marché, Stationnement, Station-service, Ecoles, Hôtels...) Les établissements publics et privés travaillant dans le domaine de la plantation et de la production agricole. Parmi les établissements de grandes envergures, on peut citer : TRANOBEN'NY TANTSAHA, BIONNEX (Artemisia), THE SAHAMBAVY, les Viticulteurs (beaucoup de plantation de vigne, le vin est une des particularités de la Région), les Riziculteurs,.... Les petits ménages disposant de jardins privés.

commandes.	adéquat : Station de traitement de boue de vidange Ambalataratasy. Bureau d'accueil, accessible à tous et surtout visible pour les renseignements de client Personnel suffisant, dynamique et motivé, Disponibilité d'un responsable clientèle servant de contact direct entre le client et l'entreprise (est fréquemment sur terrain) Mise à disposition du personnel des équipements de protection individuelle		les émissions télévisées, publicités, les réseaux sociaux Aucune technique de vulgarisation pour le moment à part la disponibilité d'un compte via Facebook. La plupart des clients a connu ECODIO seulement de bouche à oreille. Utilisation d'autres canaux : entretien sur terrain avec la population, Visite à Domicile (VAD).																									
Coûts 			Revenus 																									
Le modèle économique de ECODIO est axé principalement sur les Coûts. D'une manière générale, les ressources clés les plus coûteuses sont l'entretien des équipements et matériels et le salaire du personnel. Coût Vidange <table><tr><th>Service</th><th>Tarif par m³ (Ariary)</th><th>Observations</th></tr><tr><td>Vidange fosse septique</td><td>75 000 - 150 000</td><td>En fonction du type de client</td></tr><tr><td>Vidange fosse simple</td><td>55 000</td><td>+20 000Ar si trajet 5 à 10 km +40 000Ar si trajet 10 à 15 km</td></tr><tr><td>Ouverture de fosse</td><td>A partir de 10 000/fosse</td><td></td></tr><tr><td>Fermeture de fosse</td><td>A partir de 10 000/fosse</td><td>Matériaux à la charge du client</td></tr><tr><td>Pose d'interface de type Satopan</td><td>85 000/interface</td><td>Satopan inclus, autres matériaux à la charge du client</td></tr><tr><td>Evacuation des mâchefers</td><td>30 000</td><td></td></tr><tr><td>Mise en place des mâchefers</td><td>30 000</td><td>Matériaux à la charge du client</td></tr></table> Coût d'entretien			Service	Tarif par m ³ (Ariary)	Observations	Vidange fosse septique	75 000 - 150 000	En fonction du type de client	Vidange fosse simple	55 000	+20 000Ar si trajet 5 à 10 km +40 000Ar si trajet 10 à 15 km	Ouverture de fosse	A partir de 10 000/fosse		Fermeture de fosse	A partir de 10 000/fosse	Matériaux à la charge du client	Pose d'interface de type Satopan	85 000/interface	Satopan inclus, autres matériaux à la charge du client	Evacuation des mâchefers	30 000		Mise en place des mâchefers	30 000	Matériaux à la charge du client	Pour le moment, les clients payent uniquement en fonction du service rendu. Le coût est variable selon les variantes de service demandées parmi ceux proposés par ECODIO (Vidange simple, remplacement de mâchefer, amélioration du système de fosse, etc) Actuellement, les clients payent directement après la fin du service. A part le revenu perçu sur les recettes des services de vidanges normales, ECODIO dispose d'un contrat de subvention avec les 13 Blocs Sanitaires construits par PRATICA (50 000Ar/bloc sanitaire est versée mensuellement dans les comptes de ECODIO), Recettes liées à la vente de produits BIOZEZIKA (Ar 200 le Kg).	
Service	Tarif par m ³ (Ariary)	Observations																										
Vidange fosse septique	75 000 - 150 000	En fonction du type de client																										
Vidange fosse simple	55 000	+20 000Ar si trajet 5 à 10 km +40 000Ar si trajet 10 à 15 km																										
Ouverture de fosse	A partir de 10 000/fosse																											
Fermeture de fosse	A partir de 10 000/fosse	Matériaux à la charge du client																										
Pose d'interface de type Satopan	85 000/interface	Satopan inclus, autres matériaux à la charge du client																										
Evacuation des mâchefers	30 000																											
Mise en place des mâchefers	30 000	Matériaux à la charge du client																										

Désignation	Coût unitaire (Ariary)	Coût annuel (Ariary)	Fréquence	Observation
Entretien engin roulant	2 500 000	2 500 000	Ensemble/an	Coût global des entretiens
Carburant	40 000	12 480 000	Par jour	Le coût du carburant a été fixé sur la base de 40 000Ar par jour
EPI pour ouvriers	240 000	960 000	Remplacés tous les 3 mois	Concerne l'équipement de tout le personnel hormis le Directeur et le Gérant
Remplacement des matériaux filtrants	750 000		par lit/tous les 5 ans à 10 ans ou en fonction du colmatage	Des rajouts de sables peuvent intervenir fréquemment en cas de besoin
Entretien du système de pompage solaire (eau)	1 500 000		A remplacer tous les 5 à 10 ans	

Actuellement, l'entreprise ECODIO s'acquittent auprès de la Commune d'une redevance fixe d'**Ar 100 000** par mois.

Tableau 36 : Business Model de ECODIO VIDANGE

CHAPITRE 2 : RECOMMANDATION POUR L'AMELIORATION ET LA REDYNAMISATION DU SERVICE DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE (ECODIO VIDANGE)

Le projet a pour but d'inciter la participation des acteurs locaux du secteur privé dans le domaine de l'assainissement et d'établir un cadre de développement durable de leurs activités. Dans cette optique, l'objectif primordial a été d'identifier un prestataire de service potentiel dans la gestion des boues de vidange. Ce dernier bénéficiera d'appui et de renforcement afin de redynamiser le service et devenir un site pilote. Les recommandations suivantes ont été établies à partir des diagnostics réalisés sur terrain.

2.1. RECOMMANDATIONS INSTITUTIONNELLES

La mise en valeur des avantages de « ECODIO Vidange » passe par le PPP (Partenariat Privé Public), afin de lui accorder une légitimité et une stabilité nécessaire pour un développement optimal. L'implication de toutes les parties (CUF, District de Fianarantsoa I, Région Haute Matsiatra, DREAH Haute Matsiatra,...) intervenant dans le domaine de l'assainissement est également nécessaire afin de limiter la divergence des compétences entre le secteur privé et public.

2.1.1. Cadre Institutionnel Communal

Le contexte institutionnel communal devrait être :

- ✓ Adapté au marché local d'évacuation des boues de vidange dans lequel opère le secteur privé. Un cadre décentralisé des institutions permet une meilleure concertation entre le privé et le public. La population locale y est aussi mieux représentée.
- ✓ Pourvu de membres actifs dans le domaine de l'assainissement, pouvant négocier, développer, gérer et encadrer les rapports avec le privé.
- ✓ Capable de généraliser et représenter les travaux dans un cadre plus global.
- ✓ Ayant la volonté d'agir.

La délégation des services dans le domaine des boues de vidange vers le secteur privé n'implique pas un abandon des responsabilités de la part du secteur public.

❖ Les taches du secteur public communal (VOIRIE ou CUF)

L'implication du secteur public devrait être volontaire, ayant comme but les points suivants :

- ✓ Comblent de possibles flous législatifs, au sein de la commune : concerter avec les forces de contrôle (police, gendarmerie par exemple), rendre obligatoire l'assainissement aux populations, réglementer le déversement (dans le STBV d'Ambalataratsy pour Fianarantsoa).
- ✓ Agir sur l'aspect financier des coûts de vidange : aide pour que les services atteignent les couches les plus pauvres ou limitation de charges liées à la corruption par des agents publics. Ce point prend aussi en compte le contrôle des prix des services appliqués par ECODIO, contrôle qui pourrait être informel ou formel en fixant une gamme de prix.
- ✓ Coordonner les activités de sensibilisation et de participation des populations locales.
- ✓ Rendre formel le secteur privé en contrôlant la qualité des services et la quantité d'entreprises actives dans le domaine et en définissant les règles d'opération : ceci assure une légitimité du secteur privé auprès de la population et limite une saturation de la demande par rapport à l'offre.

Certaines infrastructures (STBV Ambalataratsy) peuvent se situer hors des limites communales, en vue de l'indisponibilité de terrain dans un cadre décentralisé urbain. L'implication des pouvoirs publics de ces régions doit aussi être prise en compte.

Enfin, l'implication d'un élu municipal dans la gestion des boues de vidange assure un certain dynamisme, due à une « pression politique » de réussite. L'ensemble de ces taches doivent être menées en concertation avec les acteurs concernés.

2.1.2. Cadre Institutionnel Régional (Région Haute Matsiatra, DREAH, District,...)

Afin de compléter et d'encadrer les travaux effectués avec le cadre institutionnel communal, il est souvent nécessaire d'inclure des représentants d'instances hiérarchiquement plus élevées, ayant plus de compétences, un poids politique important et la possibilité de généraliser l'expérience et remplir des lacunes institutionnelles plus globales (planification). Le rôle du cadre régional institutionnel est donc de :

- ✓ Assurer la généralisation de l'expérience de gestion des boues de vidange. Ce point consiste aussi en la sensibilisation des pouvoirs publics étatiques des besoins de gérer les boues de vidange.
- ✓ Agir sur la stabilité financière et institutionnelle de l'ECODIO : amélioration de la législation, représentation auprès des services publics au niveau régional.
- ✓ Fournir un possible appui technique : compétences et connaissances mais aussi un appui matériel.
- ✓ Suivre le développement du domaine dans son ensemble et bénéficier de l'expérience afin d'améliorer les outils nationaux : législation, politiques nationales, éducation, formation de fonctionnaires.
- ✓ Exercer leurs cahiers de charges de l'ECODIO s'il existe, afin d'apporter une légitimité nationale aux acteurs impliqués dans la gestion des boues de vidange: par exemple, le respect de la législation donne de la légitimité à l'entreprise ECODIO.

2.2. RECOMMANDATIONS LÉGALES

L'amélioration du cadre législatif propose la participation des législateurs dans les cadres de concertation qui préconise une relation accrue entre le législateur et le secteur privé. L'élaboration de stratégies de contrôle en concertation avec l'ensemble des membres concernés doit accompagner les améliorations de législation.

2.2.1. Cadre légal du secteur privé

Le rôle des acteurs travaillant dans le secteur privé (ECODIO pour Fianarantsoa) doit être reconnu par la législation afin de leur assurer une stabilité institutionnelle. La reconnaissance législative insinue que :

- ✓ ECODIO a la possibilité de se référer à la justice en cas de litige ou d'ingérence extérieure.
- ✓ Leurs rapports avec les forces de contrôle sont transparents.
- ✓ Une respectabilité envers les bailleurs de fonds et les banques, permettant l'octroi de capitaux d'investissements, avec la possibilité de créer des contrats de gestion des investissements avec des clauses juridiques.

Dans le cas contraire, une concertation accrue entre les acteurs est nécessaire, afin de régler tout litige entre eux. Cette structure de concertation demande souvent l'implication d'un tiers compétent et respecté qui tranchera lors de litiges et présidera les discussions, ainsi qu'une transparence dans la prise de décisions et dans la gestion.

Rendre la justice abordable pour l'entreprise est aussi un défi vu l'existence des vidangeurs informels à Fianarantsoa.

2.2.2. Cadre légal de l'assainissement des boues de vidange

Une solide législation (Code de l'eau Loi 98-029 **sous-section III de l'assainissement**) définissant les responsabilités de la population vis à vis de l'assainissement ainsi que les manières d'évacuer, de déverser, de traiter et de réutiliser les boues de vidange permet une certaine efficacité du secteur privé et diminue les risques d'investissements en infrastructures.

Dans le cas contraire, il est possible de compenser les lacunes législatives avec des outils tels que:

- ✓ La **sensibilisation**: dans le cas où la population n'a pas l'obligation d'être assainie, il est nécessaire de leur souligner les avantages : amélioration de la salubrité de leur quartier, amélioration de la qualité de l'eau et de la nourriture, diminution conséquentes des risques de maladies, protection de l'environnement. La sensibilisation sous-entend une bonne relation entre les entreprises de vidange et leurs clients, ainsi qu'une implication du secteur public communal et d'autres structures proches de la population dans les activités. La sensibilisation entraîne ensuite un outil puissant : la pression populaire entre les habitants.
- ✓ L'élaboration d'une « **législation communale** » : définir les règles strictes de gestion adaptées au milieu : lieu de déversement, obligation de vidanger pour la population. Dans le cas de Fianarantsoa, une réglementation municipale de l'Assainissement et de l'Hygiène (n°90 CUF/CAB 2020) est élaborée par le conseil Municipal mais son application reste à savoir.
- ✓ La **concertation**: entre l'ensemble des membres et la prise de décision conjointe. La participation des représentants de la population locale dans le développement du domaine facilite ensuite la sensibilisation.

Des phases de concertation avec toutes les parties et des séances d'IEC (Information – Education – Communication) devront être menées pour la mise en application de la **Loi 95-035** autorisant la création des organismes chargés de l'assainissement urbain et fixant les redevances. Cet organisme mis en place sera alors le seul organisme agréé par le maître d'ouvrage à exercer l'activité sur le territoire. Par ailleurs, le taux de la redevance sera dorénavant réglementé et non fixée de manière forfaitaire comme tel est le cas actuellement.

2.3. RECOMMANDATIONS SOCIOLOGIQUES

La population locale est le noyau de la gestion des boues de vidange. Elle produit les déchets, fournit les demandes, subit les répercussions et assure le bon fonctionnement du service par le paiement des factures. La participation des populations locales dans toutes les prises de décisions leur concernant pourrait être une des clés de la réussite d'un projet. Sinon, une campagne de sensibilisation doit être menée dont l'efficacité repose sur :

- ✓ Une étude sociologique auprès de la population afin de déterminer les points essentiels à aborder ;
- ✓ Une recherche des programmes de sensibilisation déjà en place ou prévu dans d'autres domaines, afin de les compléter ;
- ✓ Les outils les plus favorables pour atteindre le plus grands nombres de personnes : presse écrite, radio, porte à porte, dirigeants locaux (chef de fokontany, Maire), les personnes capables d'influencer la population (Médecins, politiciens,...) ;
- ✓ Le degré d'implication du secteur public;
- ✓ Les autres associations capables de représenter la population locale dans la concertation et capables de mener des campagnes de sensibilisation.

La sensibilisation est la préoccupation de tous et ne peut se limiter dans le temps et dans l'espace, ni dans les sujets cibles. Elle est nécessaire lorsque le niveau de connaissance n'est pas adapté au rôle de l'acteur. Prenons l'exemple des entreprises de vidange et des vidangeurs manuels qui se focalisent uniquement sur le besoin de travailler sans respecter les règles d'hygiène élémentaires (port d'équipement individuel minimum).

La différence entre les valeurs financières de la volonté de payer et la capacité de paiement reste un bon indicateur quant à l'acceptation des programmes de gestion des boues de vidange et de la réussite des travaux de sensibilisation.

L'un des outils les plus performants à l'implication des populations dans la gestion des boues de vidange est l'innovation des entreprises afin de nouer des meilleurs liens avec leurs clients et travailler avec une certaine transparence opérationnelle et financière.

Après l'étude socio-économique réalisée sur la population dans la ville de Fianarantsoa, les entretiens auprès de l'entreprise de vidange ainsi que les observations faites sur terrain, les besoins d'une campagne de sensibilisation ont été définis. Celles-ci doivent se baser sur quatre points :

- ✓ L'amélioration des connaissances des dangers de santé liés au contact physique avec les boues de vidange : le besoin d'évacuer.
- ✓ L'amélioration des connaissances des dangers de santé liés au déversement anarchique des boues de vidange : le besoin de traiter.
- ✓ L'amélioration de la connaissance des coûts engendrés par l'évacuation des boues de vidange d'une habitation : le besoin de payer.
- ✓ L'amélioration des habitudes de vidange et de paiement des populations : le besoin de prévoyance.

2.4. RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

Les recommandations ci-dessous concernent particulièrement l'amélioration du fonctionnement général de l'entreprise ECODIO. Il s'agit de :

- La fourniture d'équipements et d'accessoires complémentaires pour optimiser le rendement du service de vidange

Actuellement, les services d'ECODIO vidange se limitent à un seul vidange par jour pour le traitement des fosses simples par manque de matériels adéquats. En effet, la vidange de ces types de fosses se fait généralement à la main (utilisation de seau et pelle du fait que les boues sont de nature sèche et mélangées à des Ordures Ménagères), ce qui prend beaucoup plus de temps que les vidanges des fosses septiques réalisées à l'aide de citerne aspirateur de boue. L'utilisation de la citerne de pompage est plus rapide et fiable, et permet par conséquent de réaliser plusieurs vidanges en une seule journée. Cependant, elle est assez volumineuse ce qui réduit les sites accessibles tels que les rues étroites et les mauvaises routes. La meilleure solution adaptée à ces limites serait la dotation de pompe à boue (de type GULPER) ou pompe manuelle portative (de type MAPET) qui permet de traiter toutes les types de demandes et dans n'importe quel endroit de la ville. Néanmoins, des mesures accompagnatrices devront être réalisées comme la sensibilisation de la population utilisant des fosses simples à ne pas jeter les Ordures Ménagères à l'intérieur de la fosse et la mobilisation de PCOM. Par ailleurs, l'utilisation de ces pompes serait moins coûteuse.

- L'augmentation du volume de travail

L'augmentation du volume de travail se traduit par l'augmentation de personnel. Un personnel suffisant permet de réaliser des prestations de vidange de jour comme de nuit avec l'alternance des ouvriers vidangeurs et ainsi augmenter le rendement du service.

- L'amélioration des conditions de vie des travailleurs

Assurer un environnement de travail favorable et viable pour les travailleurs surtout pour les vidangeurs et ouvriers travaillant directement sur le site de traitement. Respecter le Code de travail et assurer un salaire convenable pour motiver suffisamment le personnel.

Pour les vidangeurs, l'aspect le plus important dans la vidange manuelle est de s'assurer que les ouvriers sont bien protégés avec des gants, des bottes, des combinaisons et des masques. Des examens médicaux et des vaccinations régulières devraient être exigés pour chaque vidangeur manuel.

- L'amélioration de la communication et de la vente

Le technicien Commercial, responsable de la veille clientèle, devra être équipé d'un engin roulant afin de faciliter les déplacements et atteindre un maximum de clients dans la journée.

Refaire une campagne de sensibilisation, utiliser tous les moyens de communication possible : Médias, panneaux publicitaires, etc.

Mettre en place une nouvelle stratégie d'approche :

- Réaliser des promotions sur les services de vidange ;
- Un service de livraison avec une quantité minimale requise pour la vente d'engrais BIOZEZIKA. Pour les petites commandes, des petits distributeurs ou revendeurs pourront être installés en ville pour se rapprocher des clients ;
- Disponibilité 6 jours sur 7 et devra être joignable 7 jours sur 7 via Phone mobile pour les demandes de renseignement, demande de rendez-vous et commandes

ANNEXES

Annexe I : Résumé du Diagnostic GBV

Site d'intervention	Porteur de l'activité/ Historique (date de mise en service, projet, Bailleur) et fonctionnalité du service	Type de système de traitement de Boue de vidange (Ouvrages)	Mode de collecte et transport	Disponibilité de contrat	Tarifs/Nombre de clients moyens/Volume de vidange	Problématiques	Avantages
Fianarantsoa Ville	Entreprise privée : ECODIO VIDANGE Historique et fonctionnalité : -Fonctionnelle depuis 2020 -Initiée par le programme 3F de GRANDLYON et appuyé par l'ONG PRACTICA -Actuellement, toujours appuyée par PRACTICA et le projet EAURIZON 2025 de GRANDLYON	Lit de séchage non planté Ouvrages : Lit couvert, Zone de conditionnement, Bassin de lagunage et Tranchée arboricole pour épandage Durée de traitement : environ 150 jours ou 5 mois dont 90 jours pour la filtration et évaporation sur lit de séchage, 60 jours pour le conditionnement	Collecte : 2 modes de collecte selon le type de fosse. -<u>Fosse simple</u> : curage manuelle avec seau (durée 1 journée) -<u>Fosse septique</u> : Pompage à partir de la citerne aspirante (durée 2 à 3 h) Transport : Tracteur	Contrat tripartite entre ECODIO, la Commune Urbaine de Fianarantsoa et PRACTICA Redevance : Forfaitaire Ar100 000/mois	Tarifs : -Vidange Fosse septique : Ar75 000 – Ar 150 000 -Vidange Fosse simple : Ar55 000 Les prix peuvent varier en fonction des services annexes demandés (pose de WC, remplacement mâchefer,...) -Vente de BIOZEZIKA : Ar200/kg brute Nombre de clients : 20 à 30 clients/mois en moyenne Volume de boue vidangé : 2 à 3m³/jour	- Insuffisance de la demande -Manque de sensibilisation de la population -Coût des services fixés par la commune en fonction du pouvoir d'achat de la population pourtant non rentable pour le gestionnaire -Manque de formation du gestionnaire et de la Commune par rapport aux textes et lois. -Ne dispose pas moyens suffisants (matériels, financiers,...) pour devenir autonome (dépend souvent des projets) -Réalisation de biogaz impossible à cause de la qualité des excréta -présence des petits vidangeurs informels	-Marché ouvert pour la vente d'engrais biologique : BIOZEZIKA -Fourniture de service annexe : Fourniture et pose de WC SATOPAN, Remplacement mâchefer, reconditionnement des fosses -Nombre de population cible élevé -Volonté de la population à utiliser les services de vidanges selon les normes
Ambohibary (et non les Communes Ambohimandroso, Ihazolava, Ambatolampy)	Petit opérateur privé engagé par l'Association DIOTONTOLO Historique et fonctionnalité : -Initiée par le projet MEDDEA	Enfouissement 4 fossés rectangulaires mal entretenu	Collecte : une seule mode de collecte pour type de fosse : curage manuelle avec seau (durée 1 journée)	Aucun contrat avec la commune Redevance : Néant	Tarifs Vidange Fosse : Ar25 000 Nombre de	- Insuffisance de la demande -Manque de sensibilisation de la population (Taux DAL élevé)	-Marché ouvert pour la vente d'engrais biologique avec les vastes champs d'agricultures -Possibilité d'associer

Site d'intervention	Porteur de l'activité/ Historique (date de mise en service, projet, Bailleur) et fonctionnalité du service	Type de système de traitement de Boue de vidange (Ouvrages)	Mode de collecte et transport	Disponibilité de contrat	Tarifs/Nombre de clients moyens/Volume de vidange	Problématiques	Avantages
et Ampitatafika comme dans le TDR)	2 de GRET en 2016 -Non Fonctionnelle depuis 2018		Transport : Brouette ou charrette		clients : 3 à 4 clients/mois en moyenne et seulement en période pluvieuse Volume de boue vidangé : 1 à 1,5m ³ /vidanges	-Difficulté d'accès au site de traitement en dehors de ville -Eparpillement des zones d'intervention -Insuffisance de matériel -Refus de la population à l'utilisation des services respectant les normes du fait de son coût vis-à-vis des petits vidangeurs informels -Manque de formation de l'opérateur et de la Commune par rapport aux textes et lois (Code de l'eau, Assainissement, PPP) -Non formelle	le service de vidange à la fourniture de WC -Faible coût de vidange
Foulpointe	Petit opérateur privé (RAVOLOLOMIHANTA Valisca) engagé par l'Association DIOTONTOLO Historique et fonctionnalité : -Fonctionnelle depuis 2018 -Initiée par le projet MEDDEA 2 de GRET et financé par UNICEF -Actuellement, indépendant et autonome	Biodigesteur et Séchoir Ouvrages : Biodigesteurs, filtre anaérobie, bassin de maturation, séchoir Durée de traitement : Digestion (production de gaz) environ 45 jours Séchage (au niveau du séchoir) : 45 jours après la digestion (90	Collecte : une seule mode de collecte pour type de fosse : Utilisation de pompe GULPER (durée 1 journée) Transport : Kubota	Contrat de délégation de 5 ans avec la Commune Redevance : Ar4000/0,6 m³ de vidange effectué	Tarifs : -Vidange Fosse septique : Ar72 000 – Ar 100 000 -Vidange Fosse simple : Ar72 000 -Installation de WC DIOTONTOLO : Ar200 000 à Ar320 000 -Vente d'engrais Biologique : Ar 40/kg Nombre de clients : 1 à 2	- Insuffisance de la demande -Insuffisance de matériel (le kubota fait 3 voyages pour transporter toute la boue collectée d'une fosse de 2m3, fûts insuffisants) -la durée de collecte et de transport des boues jusqu'au site de traitement est de 9 à 10h -Site de traitement éloigné et accessibilité	-Marché ouvert pour la vente d'engrais biologique avec les champs de culture (vanille, girofle,...) -Prix de l'engrais abordable -Marché possible et potentiel pour la fourniture de Biogaz avec les nombreux hôtels et restaurants dans la ville - Fourniture et pose de WC DIOTONTOLO,

Site d'intervention	Porteur de l'activité/ Historique (date de mise en service, projet, Bailleur) et fonctionnalité du service	Type de système de traitement de Boue de vidange (Ouvrages)	Mode de collecte et transport	Disponibilité de contrat	Tarifs/Nombre de clients moyens/Volume de vidange	Problématiques	Avantages
		jours au total) pour l'obtention d'engrais			vidanges/mois en moyenne et augmente légèrement en période pluvieuse Volume de boue vidangé : 1,5 à 2m³/vidanges	difficile -Manque de sensibilisation de la population -Coût des services non accessible pour la majorité de la population -Besoins d'appui du gestionnaire et de la Commune par rapport aux textes et lois. -présence des petits vidangeurs informels	-Volonté de la population à utiliser les services de vidanges selon les normes (nappe peu profonde en-dessous de la ville d'où vidange régulière sous risque de débordement des WC lors de la remontée de la nappe et risque de contamination) -Contrainte par rapport à la Culture pour une minorité de la population
Toamasina Ville	Entreprise privée : CLEAN IMPACT Historique et fonctionnalité : -Initiée par l'ONG PROTON en 2016 et appuyée plus tard par PRACTICA, Agence de l'Eau Adour Garonne, Gouvernement Belge et la Communauté de Communes Terrasses et Vallée de l'Aveyron -Fonctionnelle depuis 2018	Lit de séchage planté Ouvrages : Lit d'humification non couvert, Bassin de lagunage Durée de traitement : environ 3 à 4 mois	Collecte : 2 modes de collecte selon le type de fosse. -Fosse simple : curage manuelle avec seau (durée 1 journée) -Fosse septique : Pompage à partir de la citerne aspirante (durée 2 à 3 h) Transport : Tracteur	Aucun contrat légal mais juste un contrat de convention avec la Commune Urbaine de Toamasina Redevance : Forfaitaire aucune redevance payée par l'entreprise mais juste un loyer de Ar200 000/mois	Tarifs : -Vidange Fosse septique : Ar 100 000 -Vidange Fosse simple : Ar20 000 (Tinette) Ar50 000 (Fosse St Gabriel) Les prix peuvent varier en fonction des services annexes demandés -Vente d'engrais biologiques : Ar35 000/m³ Nombre de	-Non-disponibilité de contrat -Manque de formation du gestionnaire et de la Commune par rapport aux textes et lois. -Ne dispose pas de moyens suffisants (matériels) pour réaliser toutes les prestations de vidange (il arrive que l'entreprise refuse de réaliser une vidange dans les endroits étroits non accessibles par tracteur et citerne) -présence des petits vidangeurs informels	-Demande supérieure à l'offre pour les vidanges -Service assez développé -Coût de service abordable -Marché ouvert pour la vente d'engrais biologique -Marché possible et potentiel pour la fourniture de Biogaz avec la mobilisation des tinettes -Nombre de population cible élevé

Site d'intervention	Porteur de l'activité/ Historique (date de mise en service, projet, Bailleur) et fonctionnalité du service	Type de système de traitement de Boue de vidange (Ouvrages)	Mode de collecte et transport	Disponibilité de contrat	Tarifs/Nombre de clients moyens/Volume de vidange	Problématiques	Avantages
				s pour la Commune	clients : 33 clients/mois en moyenne depuis le début de l'année 2022 Volume de boue vidangé : 12m ³ /jour en moyenne	-Accès au site de traitement difficile	- Volonté de la population à utiliser les services de vidanges selon les normes (nappe peu profonde en-dessous de la ville d'où vidange régulière sous risque de débordement des WC lors de la remontée de la nappe et risque de contamination) -Contrainte par rapport à la Culture pour une minorité de la population

Annexe 2 : QUELQUES RESULTATS EN CHIFFRE DES REALISATIONS D'ECODIO EN 2021-2022



RESULTAT ANNEE 2021

	TOTAL volume TRIMESTRE I	TOTALClien ts TRIMESTR E I	TOTAL volume TRIMESTRE II	TOTALClien ts TRIMESTRE II	TOTAL volume TRIMESTRE III	TOTALClien ts TRIMESTRE III	TOTAL volume TRIMESTRE IV	TOTALClien ts TRIMESTRE IV	TOTAL VOLUME	TOTAL CLIENT
ANNEE 2021										
FOSSE SIMPLE (m3)	48	32	51	28	45	29	70,5	14	212,5	103
FOSSE SEPTIQUE (m3)	203	40	104,5	41	187,5	62	84,5	16	559,5	159
AUTRES TYPES (m3)										
TOTAL	249	72	155,5	69	212,5	91	155	30	772	262
									51%	40%

OBJECTIF ANNUEL

		volume fosse m3	m3 total / an	nombre clients / an
CIBLE			1 500	652
Fosses septiques	81%	5	915	398
Fosse simple	16%	5	240	104
Fosse ecosan	1%	1	15	7
Etablissements non-ménagers (hotel, école, bureau, ...)	20%	17,5	300	130
Bloc sanitaire	2%	6	30	13
	100%		1500	652



RESULTAT ANNEE 2022

ANNEE 2021	TOTAL volume TRIMESTRE I	TOTALClients TRIMESTRE I	TOTAL volume TRIMESTRE II	TOTALClient s TRIMESTRE II	TOTAL volume TRIMESTRE III	TOTALClient s TRIMESTRE III	TOTAL volume TRIMESTRE IV	TOTALClient s TRIMESTRE IV	TOTAL VOLUME	TOTAL CLIENT
FOSSE SIMPLE (m3)	86	43	93	47	0	0	0	0	179	90
FOSSE SEPTIQUE (m3)	112	36	120	41	0	0	0	0	232	77
AUTRES TYPES (m3)										
TOTAL	198	79	* 213	88	0	0	0	0	411	167
									55%	51%

OBJECTIF ANNUEL

		volume fosse m3	m3 total / an	nombre clients / an
CIBLE			1 500	652
Fosses septiques	61%	5	915	398
Fosse simple	16%	5	240	104
Fosse ecosan	1%	1	15	7
Etablissements non-ménagers (hotel, école, bureau, ...)	20%	17,5	300	130
Bloc sanitaire	2%	6	30	13
	100%		1500	652
	Par semestre		750	326