



Rapport de terrain n°2

5/10/2015

Valorisation des déchets fermentescibles à Antananarivo

*Solution et innovation pour une gestion déficiente des déchets ?
Réflexion sur une capitale pauvre d'Afrique*

Au sein du projet ORVA2D, terrain piloté par Gevalor

Auteurs :

Clémence Lecointre, Master 2 ISUR (IEP de Rennes)

Romain Breselec, Master 2 ISUR (IEP de Rennes)

Adeline Pierrat, Docteure en géographie (Umr Prodig et Gevalor)

Résumé

Le cas d'Antananarivo est intéressant pour étudier les dispositifs de valorisation des déchets et leurs possibilités d'insertion dans un système de gestion intégrée à deux égards. D'abord parce que les opportunités de valorisation nombreuses ont été saisies par le secteur informel et des entreprises de recyclage de petite et moyenne taille. Ensuite parce que dans ce contexte, une opportunité a retenu particulièrement notre attention du fait des interactions formel/ informel qui ont pu être identifiées : il s'agit de la filière de valorisation des déchets fermentescibles. Dans ce cadre particulier (filières de valorisation aux mains de l'informel et gestion des déchets défaillante) le rapport montre que ce dispositif potentiel apparaît comme une innovation en permettant, à court ou moyen terme de concilier impératifs de gestion et opportunité de valorisation, dans la mesure où la part des déchets fermentescibles est très élevée (70%) comparée à d'autres villes d'Afrique.

Mots clés : Antananarivo, compostage, excavation, déchets fermentescibles, informel, valorisation organique.

Sommaire

<u>INTRODUCTION.....</u>	<u>5</u>
<u>PARTIE 1. CADRE SOCIO-INSTITUTIONNEL DE LA GESTION DES DÉCHETS.....</u>	<u>7</u>
1. ANTANANARIVO : UNE CAPITALE MARQUÉE PAR LA PAUVRETÉ DANS UN PAYS EN CRISE	7
2. CADRE LÉGAL ET INSTITUTIONNEL : UNE RÉPARTITION COMPLEXE DES RÔLES ENTRE LES ACTEURS	15
3. LA GESTION DES DÉCHETS SOLIDES (GDS) À ANTANANARIVO : UN SERVICE ESSENTIEL RALENTI PAR DES ENJEUX POLITIQUES, FINANCIERS ET JURIDIQUES	19
<u>PARTIE 2. LES ÉTAPES DE LA GESTION DES DÉCHETS.....</u>	<u>25</u>
1. LA PRODUCTION ET LA CARACTÉRISATION DES DÉCHETS À ANTANANARIVO : UNE PART PRÉPONDÉRANTE DE MATIÈRES FERMENTESCIBLES	26
2. COLLECTER ET TRANSPORTER LES DÉCHETS : UNE GESTION À FLUX TENDU	29
3. L'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS EN GRANDE PÉRIPHÉRIE EN DEHORS DES LIMITES DE LA CUA.....	40
4. UNE VALORISATION OFFICIELLE LIMITÉE À QUELQUES INDUSTRIES DE RECYCLAGE.....	43
<u>PARTIE 3. LES INNOVATIONS DE GESTION DES DÉCHETS.....</u>	<u>54</u>
1. UN SECTEUR INFORMEL DÉVELOPPÉ, ORGANISÉ ET RÉTICULÉ : POUR QUELLE EFFICACITÉ ?.....	54
2. VISION D'ENSEMBLE DE LA GESTION DES DÉCHETS : VERS UN NOUVEAU CÉT OU UNE PROLONGATION DE VIE DE LA DÉCHARGE ACTUELLE ?	66
3. DES INNOVATIONS À VALORISER : DÉVELOPPER ET INTÉGRER LA VALORISATION DES DÉCHETS FERMENTESCIBLES	70
<u>CONCLUSION</u>	<u>79</u>
<u>PARTIE 4. ANNEXES : CONTEXTE DE RÉALISATION DE L'ÉTUDE</u>	<u>84</u>
1. AUTEURS DE L'ÉTUDE DE CAS :	84
2. LISTE DES ACTEURS RENCONTRÉS.....	85
3. MODÈLE DE GRILLE D'ENTRETIEN.....	87
4. TABLE DES ILLUSTRATIONS	91
5. TABLE DES MATIÈRES	93

Notes de lecture

➤ Mots et expressions malgaches

4'mis	Désigne les récupérateurs dans les bennes du centre ville. <i>Tsymisy</i> signifie « rien » en malgache. « 4'mis » est un raccourci de quatre <i>tsymisy</i> , que l'on traduit par les « 4 riens » (pas de toit, pas de travail, pas de famille et pas de revenus). L'autre explication, est que ces personnes accumulent 4 vices commençant par le préfixe – mi – miloka [parier], mifoka [se droguer], misotro, [boire] et mijanga [se prostituer]
fako	Les ordures
faritra iva	Les bas quartiers
fako miverina	Expression qui signifie « les ordures qui reviennent tout le temps ». Désigne les quartiers de la récupération
chiffonniers	Désigne les récupérateurs sur la décharge d'Andralanitra.
vorodamba	Les tissus en lambeaux
kapoaka	Boîte en métal de concentré de tomates qui correspond également à une unité de poids pour servir les produits en vrac (riz, sucre, huile, légumes hachés)
pady	Riz
fatapera	Barbecue traditionnel fonctionnant au charbon utilisé dans tous les foyers malgaches
RF2	Rafitna Fikajana ny Rano sy ny Fakadiovana ce qui veut dire « propreté et salubrité dans mon quartier ».

➤ Sigles

BMH : Bureau Municipal de l'hygiène

CEAH : Code de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène

CUA : Commune Urbaine d'Antananarivo

DPU : Direction de la Propreté Urbaine

EPIC : Établissement Public à Caractère Industriel et Commercial

FIFTAMA : Farimbona Iombonan'ny Firaisan'ineo Tanana Manodidina on Antananarivo (ou Organisme public de coopération intercommunale du Grand Antananarivo)

GIDS : Gestion Intégrée des Déchets Solides

IMV : Institut des Métiers de la Ville

LDPE : polyéthylène basse densité

PDS : Président de la Délégation Spéciale

PIVD : Produits Issus de la Valorisation des déchets

PNSA : Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement

REF : Responsable Eau du Fokontany

ROM : Redevance sur les Ordures Ménagères

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

STOI : Société de Trading de l'Océan Indien

SMTP : Société Malgache de Transformation des Plastiques

TEU : Taxe sur les Eaux Usées

➤ Conversion

1 euros = 3520 ariary (MGA)

1 ariary = 5 francs malgaches (encore utilisé par les ménages pauvres et dans les petites transactions quotidiennes)

Introduction

Antananarivo est une capitale pauvre où la gestion des déchets est problématique. Pourtant les dispositifs non institutionnels de valorisation des déchets sont considérables. Parmi ceux-ci, la valorisation des déchets fermentescibles mérite une attention particulière.

Différents éléments permettent de justifier le choix de la ville d'Antananarivo dans le cadre du programme ORVA2D. D'une part, les déchets fermentescibles sont présents à hauteur de 65 % ce qui est très élevé comparé à d'autres villes d'Afrique et du Monde et ouvre des possibilités de valorisation. D'autre part, le service de gestion des déchets se trouve à une étape charnière de son organisation : l'ensemble du système est remis en question, notamment parce que la collecte se heurte à des difficultés multiples, mais aussi du fait de la saturation du site de décharge d'Andralanitra.

Le présent rapport s'attache à répondre à la question suivante : **comment, dans ce contexte particulier, (filères de valorisation aux mains de l'informel et gestion officielle des déchets déficiente) l'intégration du dispositif de compostage apparaît-elle comme une innovation en permettant, à court ou moyen terme de concilier impératif de gestion et opportunité de valorisation ?**

Dans le cadre d'une mission de cinq mois, trois enquêteurs (une géographe et deux étudiants en aménagement) ont mis en commun leurs compétences pour proposer des approches géographique, économique, socio-institutionnelle et systémique de la valorisation des déchets à Antananarivo. La boîte à outils combine l'étude des logiques spatiales, des jeux d'acteurs, des analyses économiques et permet d'aborder les filères de valorisation des déchets, spécialement celle des déchets fermentescibles.

La capitale de Madagascar a été relativement peu étudiée ce qui explique la faiblesse des données concernant les déchets. Ce secteur fut un sujet d'étude à la fin des années 1990 jusqu'à la crise de 2009. Cet engouement s'explique en particulier par la présence médiatisée du Père Pedro et des actions qu'il a menées au milieu des années 1990 en faveur des plus démunis, et notamment des récupérateurs de déchets sur la décharge d'Andralanitra localement appelés « chiffonniers ». Ainsi la littérature scientifique apporte quelques éléments concernant la gestion des déchets tananarivienne (Camacho, 1986, Harpet et Le Lin, 2001 et plus récemment Raharinjanahary, 2012) mais aussi sur la ville en elle-même (Fournet Guérin, 2007, Morelle, 2007) sans que la valorisation non institutionnelle y soit particulièrement traitée. La ville attire pourtant l'attention de nombreux acteurs tant la situation des services urbains est alarmante et ne cesse d'empirer du fait de l'instabilité politique. De nombreux articles de presse et rapports pointent ainsi les déficiences du service urbain de la gestion des déchets.

La première partie s'attachera à décrire le cadre socio-institutionnel complexe d'Antananarivo à partir d'éléments qui interfèrent avec les impératifs de gestion du service urbain tels que le développement urbain anarchique dans les parties basses de la ville, la rotation des acteurs et les plans d'action limités dans un contexte de pauvreté généralisée.

La deuxième partie montrera que le service rencontre de nombreux problèmes de fonctionnement, de financements et de gouvernance. Elle insistera sur les origines de ces défaillances pour mieux comprendre les blocages qui apparaissent au niveau de la collecte et du traitement.

La troisième partie proposera une réflexion sur les possibilités et avantages d'une inclusion de la filière de valorisation des déchets fermentescibles au niveau du traitement dans un contexte où les filières de valorisation sont gérées par le secteur informel. Cette démonstration se fera à partir de plusieurs scénarios qui mettront en évidence le caractère innovant du cas tananarivien.

Partie 1. Cadre socio-institutionnel de la gestion des déchets

La première partie examine les différents éléments qui permettent de comprendre les enjeux de la gestion des déchets dans la ville d'Antananarivo. Le premier temps exposera la singularité de la capitale de Madagascar du point de vue de son développement urbain en tant que capitale d'un pays appauvri par près d'une décennie de crise. Le second temps examinera les dispositifs légaux et institutionnels qui mettent l'accent sur la collecte des déchets à l'échelle de la Commune Urbaine d'Antananarivo (CUA). Dans un troisième temps, l'exposé synthétique des grandes caractéristiques du service actuel de gestion des déchets soulèvera certaines interrogations. Notamment, dans quelle mesure peut-on expliquer les défaillances du service des déchets par l'étude de l'espace urbain et de l'organisation politique et institutionnelle et à quel niveau les dispositifs actuels de valorisation influencent-ils la gestion des déchets solides ?

1. Antananarivo : une capitale marquée par la pauvreté dans un pays en crise

Nous voulons présenter plusieurs éléments qui expliquent la complexité de l'espace urbain d'Antananarivo. Le site et le développement urbain de la ville, ainsi que son statut de capitale et l'exercice de la politique expliquent l'organisation particulière des services urbains alors que la crise politique de 2009¹ n'a fait qu'accentuer certains traits (Randrianja, 2012) centraux dans notre réflexion : pauvreté, obsolescence des infrastructures et de la voirie, densification de la population dans la ville basse, *turn over* du personnel administratif.

1.1. L'espace urbain tananarivien : dichotomie ville haute/ ville basse et densification de la population au pied des collines

➤ Une capitale au paysage singulier

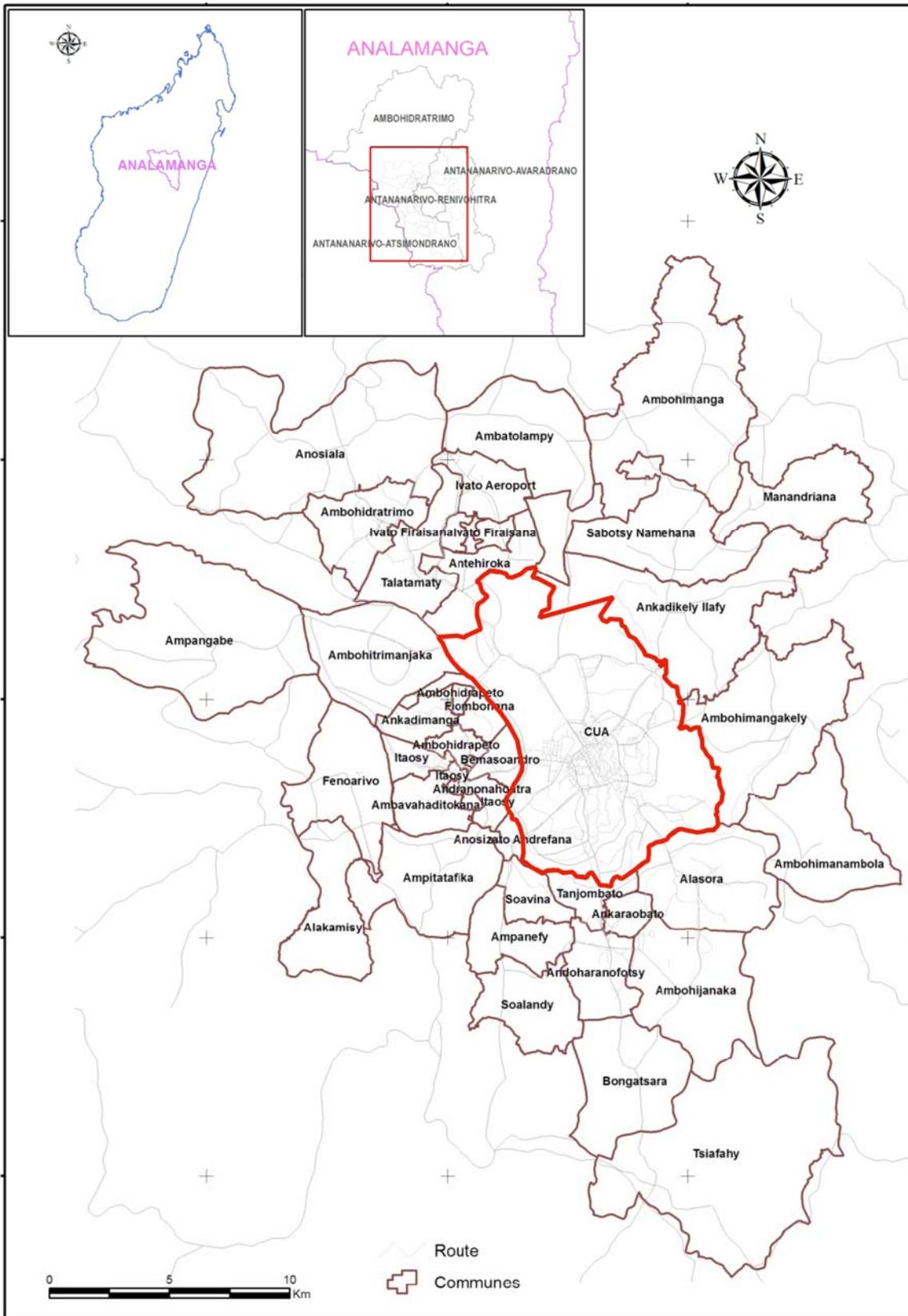
Située dans les hautes terres centrales du pays, dans la région Analamanga (figure 1), la capitale malgache est construite à 1250 mètres d'altitude. Le relief repose sur une dichotomie ville haute / ville basse.

Elle dispose d'un climat tropical d'altitude, caractérisé par une saison des pluies de décembre à avril (en été) et une saison sèche, l'hiver, de mai à novembre. Originellement construite sur une colline (figure 2), son urbanisation s'est étendue à la plaine, notamment vers le sud-est. La ville haute, qui constitue le noyau originel de la ville, est desservie par des ruelles pavées tandis que les quartiers de la ville basse sont inondés régulièrement, les digues ne

¹ En 2009, le maire d'Antananarivo Andry Rajoelina a demandé la destitution du Président Marc Ravalomanana avant de s'autoproclamer président de la Haute Autorité de Transition. Cette période fût marquée par de violentes manifestations de la part des habitants. Cette prise de pouvoir non reconnue par la communauté internationale durant les années qui suivirent a notamment entraîné des blocages de l'aide publique au développement des grands bailleurs internationaux.

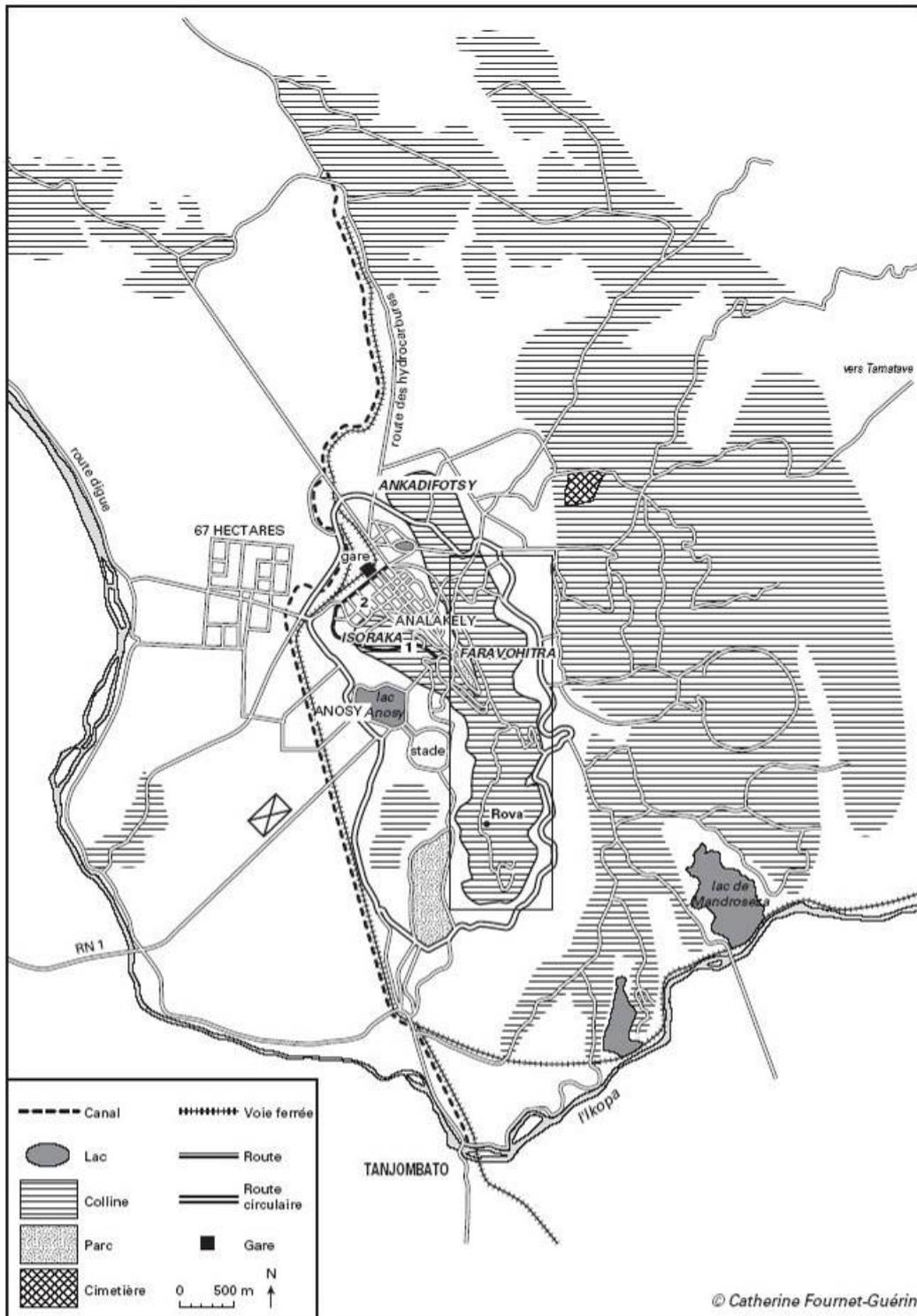
permettant pas de protéger les installations les plus précaires. Cette configuration rend d'autant plus complexe la gestion des ordures. Sa superficie de 86 km² compte 2 224 000 habitants (Pudi, 2005).

Figure 1. La CUA dans la région Analamanga



Source : fond, UN-Habitat, 2014 ; ajout d'information A. Pierrat, 2015

Figure 2. Eléments de morphologie urbaine d'Antananarivo



Source : C. Fournet-Guérin, 2007

La carte illustre notamment le relief collinaire de la capitale.

Photographie 1. Colline de Faravohitra (centre d'Antananarivo)



Photographie 2. Relief et interstices non bâtis (vue depuis le lac Anosy)



➤ Un développement urbain au profit de la ville basse

La densité moyenne de la population dans la commune est de 8 443 habitants par km² ce qui est élevé. La croissance démographique de la ville est en effet très importante. Elle serait de l'ordre de 4 % par an depuis 2013 et largement le fait de l'afflux de ruraux vers Antananarivo depuis la crise de 2009. La population est ainsi passée de 1,5 à 2,5 millions d'habitants entre 2006 et 2015 (2 224 000 dans les limites administratives de la municipalité et 2,8 millions pour l'agglomération). Bien que la ville se soit dotée d'outils et de services de planification, l'afflux massif de population à la recherche d'une terre, d'un logement et d'un travail entrave en partie la mise en œuvre efficace du Plan d'Urbanisme Directeur.

La trame urbaine se déploie depuis la colline du Rova (figure 2) au nord jusqu'à l'aéroport d'Ivato et au sud au niveau de Tamjobato. La place d'Analakely et l'avenue de l'Indépendance sont considérées comme le centre de la capitale par la majorité de citoyens tananariviens. Le développement urbain se fait dans les interstices disponibles, le plus souvent dans des zones inondables. Il est plutôt limité dans l'espace et l'on assiste à une densification des quartiers déjà bâtis (Fournet-Guérin, 2007). Ainsi, les trois arrondissements du centre (1^{er}, 4^{ème} et 5^{ème}) qui comptent respectivement 500 000 habitants sont plus peuplés que les arrondissements périphériques qui concentrent chacun 200 000 habitants environ sur une surface pourtant plus vaste (PUDI, 2005).

➤ Une mixité économique et sociale au sein des quartiers

Antananarivo est une capitale marquée par une hétérogénéité qui traduit des formes de ségrégation à l'échelle de l'ensemble de la CUA (Commune Urbaine d'Antananarivo) mais par une mixité à l'intérieur des quartiers. Hormis quelques exceptions, tels que des secteurs d'habitats résidentiels privés sécurisés (construction très récentes telles que « les terrasses d'Ambatobe » à l'architecture très moderne, Ivandry réputé pour l'accueil des expatriés, etc.), ou encore des quartiers historiques de la ville haute où résident de riches familles malgaches (à Faravohitra ou à Andohalo), le modèle dominant rassemble des ménages au niveaux de vie variés.

Photographie 3. Quartier mixte d'Antananarivo, rues pavées et densité



Cette relative absence de ségrégation résidentielle, néanmoins hiérarchisée, consolide les réseaux d'entraide entre les citoyens par un système de don et/ ou de protection (vêtements, restes de nourriture, etc.) entre voisins proches. Les plus riches ont le devoir de prendre soin des plus vulnérables (Fournet-Guérin, 2007). Ces pratiques expliquent en partie que le quartier (ou *fokontany*) soit considéré comme l'échelon de référence de la vie sociale et de la gestion des affaires courantes pour les plus pauvres (Wachsberger, 2009) et les autres.

➤ Une capitale marquée par la pauvreté et l'insalubrité

Les signes de la pauvreté sont omniprésents. Si l'on ne parle pas réellement de bidonvilles à Antananarivo du fait de la mixité observée à l'échelle des quartiers le niveau de pauvreté est élevé. Les principaux indices en témoignent. Le PIB par habitant est égal à 463 USD² et avec un salaire mensuel moyen par habitant évalué à 32 EUR³, la part d'individus vivant en dessous du seuil de pauvreté est estimée à 75%.

Mais c'est surtout la diminution de la consommation de produits de base tels que le riz depuis la crise (alors que la restriction de cette denrée pour les Malgaches est vécue comme une très grande frustration), la faible capacité de paiement, la précarité des logements, la part considérable et en augmentation occupée par le secteur économique informel (65 % des emplois en 2010⁴), l'insalubrité des espaces privés et publics (eaux usées, boue et dépôts sauvages de déchets) et l'occupation de l'espace public par les plus démunis pour commercer et survivre, qui marquent les esprits et complexifient la mise en place des services.

Photographie 4. Insalubrité dans le quartier d'Isotry



©Adeline Pierrat, 2015

² <http://www.banquemondiale.org/fr/country/madagascar>, consulté le 04/05/2015

³ <http://www.banquemondiale.org/fr/country/madagascar>, consulté le 04/05/2015

⁴ Rakotomanana, 2011

1.2. Structuration politico-administrative de la ville : CUA et fokontany, les deux échelons de la gestion des affaires urbaines

➤ Structuration politico-administrative

Administrativement parlant, Antananarivo est le chef-lieu de la région Analamanga et du district d'Antananarivo-Renivohitra (figure 2). Comme les autres communes de Madagascar, Antananarivo est une « collectivité décentralisée » mais bénéficie d'un statut particulier de ville-capitale. Le premier niveau de découpage est celui de la Commune Urbaine d'Antananarivo administrée par le maire et son personnel. En théorie, les habitants élisent leur maire tous les quatre ans. Cependant, depuis 2009 et la crise politique, il n'y a plus d'élections et un Président de la Délégation Spéciale (PDS) a été nommé à la tête de la capitale en attendant le prochain vote. Suite à la démission de Ny Hasina Andriamanjato en mai 2015, un nouveau PDS, Joseph Ramiharamanana, a été nommé puis remplacé par Lalao Ravalomanana suite aux élections municipales de juillet 2015.

La CUA est ensuite divisée en 6 arrondissements et 192 *fokontany* (quartiers de grande taille). Chaque arrondissement dispose de sa mairie, où sont décentralisés beaucoup des services de la CUA, comme l'état civil ou le recouvrement des impôts. Le délégué d'arrondissement est nommé par le maire de la ville, et il se doit de le représenter.

Les *fokontany* représentent le second échelon de référence du découpage et le plus bas de la structure administrative d'Antananarivo. Il y a entre 27 et 44 *fokontany* par arrondissement, et chacun est représenté par son chef. Les chefs de *fokontany* sont nommés par le maire depuis 2009 alors qu'avant la crise politique, ils étaient élus par les habitants.

➤ L'importance de la mairie d'Antananarivo dans l'histoire politique récente

Les changements de régimes successifs (depuis le coup d'État de 2009) et la valse des dirigeants depuis Marc Ravalomanana (2002-2009), Andry Rajoelina (2010-2014) et Hery Rajoanarimampianina (depuis les élections de 2014) ont eu un impact fort sur les affaires communales, notamment du fait que briguer la municipalité est traditionnellement un tremplin pour accéder au pouvoir national.

La rotation des politiques et des agents administratifs a des conséquences majeures sur l'organisation des services, ce qui conditionne les possibilités d'amélioration des services urbains, voire du maintien de leur niveau actuel. C'est notamment le cas de la gestion des déchets puisque c'est à l'échelon municipal qu'est géré et financé le service.

➤ Gérer les déchets à l'échelle de la CUA et des *fokontany*

L'échelle de référence dans le cas de cette étude est la limite de la CUA. Le service des déchets est centralisé au niveau de la commune depuis sa délégation au Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo (SAMVA), établissement en charge de la collecte et du traitement des déchets solides de la ville créé en 1995. Il n'y a donc pas vraiment de subdivision administrative autonome pour la gestion des déchets solides.

Toutefois, les *fokontany* ont une certaine autonomie d'un point de vue économique, dans la mesure où ils gèrent eux-mêmes la pré-collecte des ordures ménagères, à travers le système récent dit des « RF2 » (ou Rafitna Fikajana ny Rano sy ny Fakadiovana) qui signifie en langue malgache « propreté et salubrité dans mon quartier ».

Avant la création du SAMVA, les arrondissements étaient autonomes pour la gestion de leurs déchets, pour la collecte et le balayage des rues. La collecte était organisée au niveau des arrondissements. Le « service de voirie » de chaque arrondissement avait la charge de vider les bennes à ordures de son périmètre et de les transporter à la décharge d'Andralanitra. Depuis vingt ans, la gestion est confiée exclusivement au SAMVA et les arrondissements n'ont plus aucune compétence en matière de déchets solides. Ils continuent seulement à effectuer l'entretien du réseau secondaire d'assainissement liquide, le réseau primaire étant à la charge du SAMVA. Le balayage des rues est, quant à lui, centralisé au niveau de la Direction de la Propreté Urbaine (DPU) et ne relève donc pas de la responsabilité du SAMVA.

Pour conclure sur ce premier chapitre, la pauvreté, la mixité au sein des quartiers et les crises politiques répétées au niveau de la municipalité créent un cadre socio-institutionnel et un développement urbain qui ne facilitent pas l'organisation de la gestion des déchets. L'encadré ci-dessous présente quelques exemples de corrélation entre ces éléments et la gestion des déchets, sur lesquels nous reviendrons au cours du rapport.

*La collecte des ordures ménagères à Antananarivo s'effectue en apport volontaire dans des bacs à ordures fixes (en métal) ou des petits points de dépôts (délimités par trois murets en brique). Cette organisation est liée à la **morphologie urbaine** de la ville, qui ne permet pas une collecte en porte-à-porte. En effet, beaucoup de rues sont inaccessibles aux camions de collecte (rues trop petites, pentes très importantes) et c'est pourquoi les bacs à ordures sont uniquement placés sur les artères principales afin que les camions puissent les vider.*

*La collecte est ensuite organisée chaque jour en fonction des bacs à ordures trop pleins. Une fois le repérage de ces bacs effectué par les agents de contrôle, l'itinéraire de collecte est donné aux prestataires afin qu'ils collectent les déchets des bacs les plus remplis, sans respecter les axes initialement prévus par le SAMVA. La **forte hausse de la population**, combinée à un manque d'équipements (en moyenne 1 bac de 200 litres pour 500 habitants) explique en grande partie cette saturation des bacs et oblige le service de collecte à travailler « selon l'urgence ».*

2. Cadre légal et institutionnel : une répartition complexe des rôles entre les acteurs

À Madagascar il n'existe pas de loi ou de programme national ciblant uniquement la gestion des déchets solides. Celle-ci est englobée dans la question de l'assainissement. En 2008, le document de Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (la PSNA) a été adopté par le décret N° 2008 - 319. Elle confie aux Collectivités Territoriales Décentralisées la responsabilité de piloter les schémas d'aménagement du territoire dans tous les sous-secteurs de l'assainissement (déchets solides, matières de vidange, eaux usées et pluviales) et de cofinancer les infrastructures, les investissements d'exploitation et les campagnes de sensibilisation. Aucun autre texte n'a vu le jour sur la question des déchets solides depuis lors. Ce texte de 2008 n'a malheureusement pas débouché sur des textes d'application de loi portant sur les déchets solides. Par ailleurs, un Code de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène (CEAH) a été créé en 1999 mais n'a jamais pu être appliqué. Il est actuellement en révision, afin de clarifier notamment les termes et concepts employés dans le code, mais il ne concerne que partiellement la question des ordures ménagères.

Ainsi à Antananarivo, aucun schéma directeur de gestion des déchets solides n'a vu le jour. Aujourd'hui, seul le code de l'hygiène de la ville, revu en 2015, fait référence en matière de gestion des déchets solides, notamment pour le SAMVA, le service en charge de la collecte, du

transport et de la mise en décharge des ordures ménagères de la ville. Or celui-ci ne parle des déchets qu'à la marge et souvent en visant à sanctionner les usagers. Aussi, aucune évaluation des performances du service et sanctions possibles envers les ménages ne sont prévues dans le cadre légal. De plus, les quelques règles énoncées à l'intention des usagers dans ce document ne sont pas respectées. Ainsi, Antananarivo fait face à un manque de cadre légal pour la gestion de ses déchets. Au-delà de la création de ce cadre c'est également la question de son application qui se pose, à l'heure où aucun texte n'a encore réussi à être mis en pratique sur les thèmes de l'assainissement. La ville attend un schéma directeur qui donne une vision et des objectifs clairs de performance, permettant également des sanctions à l'encontre du responsable de la gestion des déchets et des usagers. Ce cadre a été recherché un moment dans l'intercommunalité, avec l'espoir de constituer un grand Antananarivo. Des blocages politiques ont conduit au gel des questions d'assainissement à cette échelle.

2.1. Les responsabilités de la gestion des déchets

➤ Des responsabilités opérationnelles clairement définies

✓ *La pré-collecte et le balayage des rues laissés aux responsables associatifs et communaux*

Le premier maillon de la gestion des déchets à Antananarivo est la pré-collecte. Un système basé sur des réseaux associatifs de quartiers, les RF2 (sur lesquels nous reviendrons dans la partie II) est en cours d'institutionnalisation dans la capitale. Depuis 15 ans il a été encouragé par des ONG (Care, Enda OI, East) qui investissent dans les formations et les outils de pré-collecte initiaux. Chaque quartier doit théoriquement se doter d'un RF2 depuis sa reconnaissance par un décret municipal en 2006. D'un point de vue réglementaire le système est sous le contrôle de la DSP (Direction de la salubrité publique) de la municipalité. Elle reçoit des rapports sur le fonctionnement des RF2 par le biais des REF (Responsables Eau du Fokontany).

En théorie, le système s'organise par étapes. Dans un premiers temps les forces vives du quartier se réunissent pour former une association et font la demande auprès de la municipalité pour recevoir de l'aide. Celle-ci fait le relais vers les ONG pour qu'elles financent le début du projet et apporte un appui technique. Les ménages bénéficiaires du projet paient une cotisation mensuelle pour bénéficier du service (variant de 500 à 2 000 ariary). Ces cotisations financent l'indemnité des pré-collecteurs qui viennent ramasser les déchets au porte à porte avant de les déverser dans les bennes de collecte. Ces derniers balaient également les ruelles.

Le balayage des grands axes, dont les ordures finissent également dans les bennes de collecte, est confié à la Direction municipale de la Propreté Urbaine (DPU).

✓ *La collecte et la mise en décharge placées entre les mains du SAMVA*

La responsabilité opérationnelle est clairement définie au niveau de la collecte et du traitement des déchets. Ces missions sont déléguées au Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo par une convention de concession. Le SAMVA est un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) créé en 1996. Auparavant le service de collecte et de mise en décharge des déchets d'Antananarivo s'effectuait en régie, à l'échelle des différents arrondissements de la ville par le service de voirie. C'est une intervention de la Banque mondiale qui a conduit Antananarivo, contrairement à toutes les villes voisines (qui

n'ont pas de service de gestion officiellement planifié), à adopter ce système de gestion. L'objectif était de rendre autonome le service sur un plan financier pour parvenir à de meilleures performances.

L'autonomie du SAMVA est toutefois relative. En termes de moyens, le fonctionnement actuel du service s'apparente plutôt à un contrat de délégation. Ainsi le SAMVA reçoit une partie de la ROM (perçue par la CUA) et des subventions publiques pour gérer le service de collecte et la mise en décharge. De plus, le SAMVA souffre d'un manque de matériel en propre et fait appel à de nombreux prestataires pour les camions. Seules la gestion du personnel et la gestion quotidienne du service sont réellement assurées de manière indépendante par le SAMVA. Au niveau politique, ce changement de statut d'une régie directe à une Délégation de Service Public (DSP), a conduit à une multiplication des acteurs, à la fois au niveau municipal et étatique, lesquels entrent en conflit pour le contrôle de l'EPIC.

➤ Un schéma d'acteurs complexe : double tutelle politique

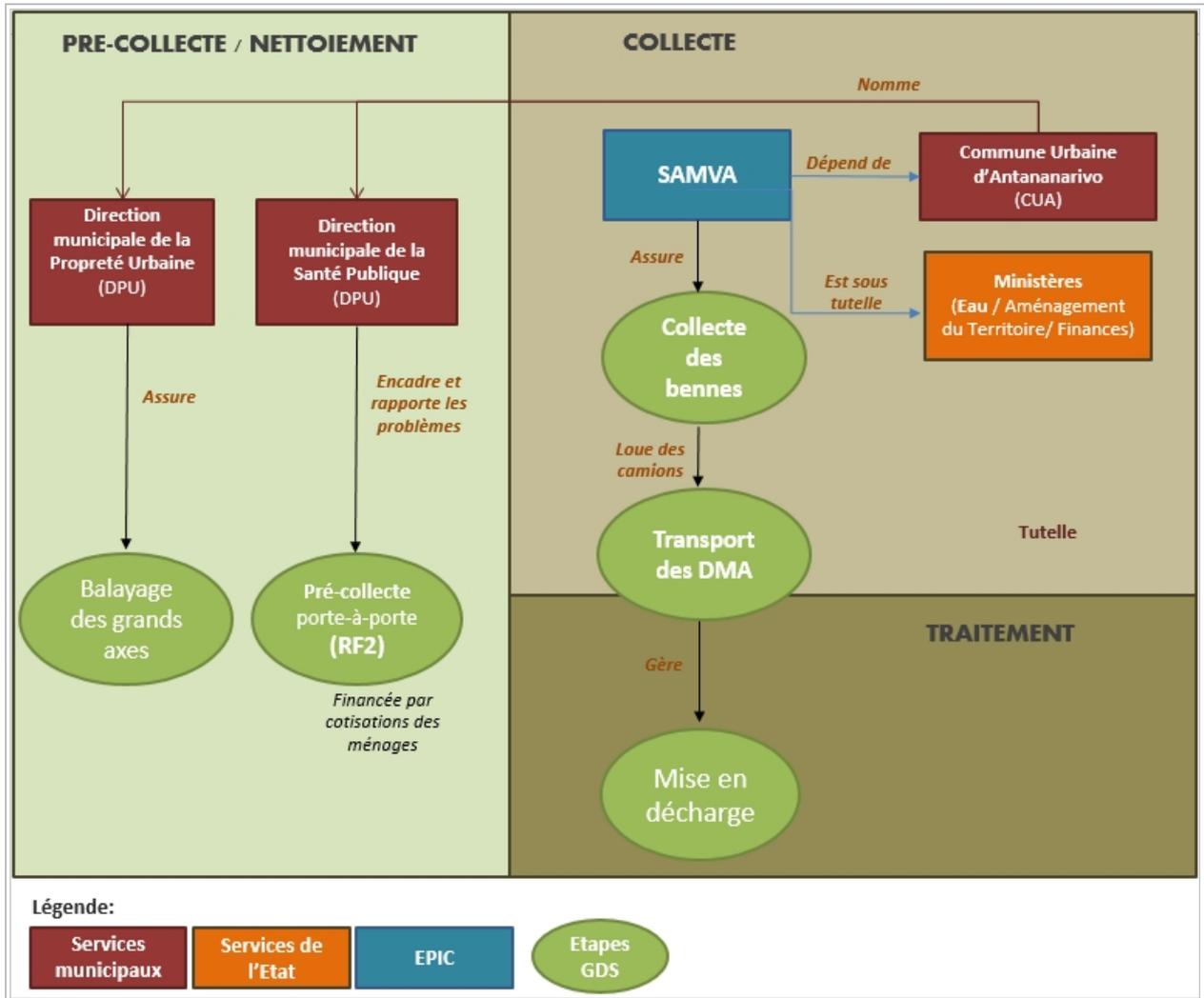
L'organigramme qui se présente de façon très simple pourrait être cohérent si chacun y tenait son rôle.

En théorie, la municipalité contrôle la bonne tenue du système de pré-collecte (impulsé par un réseau associatif) et finance le fonctionnement de la collecte et du traitement au biais de la Redevance sur les Ordures Ménagères, reversée au SAMVA. Le SAMVA assure ces deux services de manière autonome. Les ministères de l'Eau et de l'Aménagement du territoire peuvent apporter leur soutien technique et financier pour certaines opérations, et exercent une tutelle sur le SAMVA.

En réalité, la tutelle de la municipalité sur le service de pré-collecte n'est pas assurée, notamment car elle n'a pas les moyens financiers d'exercer le contrôle du service. Par ailleurs, la Redevance sur les Ordures Ménagères (ROM) n'est pas collectée directement par la municipalité. En effet, ce sont des agents du ministère des finances qui collectent la taxe au niveau des 6 arrondissements de la ville, et qui la reversent ensuite à la CUA avant que celle-ci ne soit transférée au SAMVA.

Concernant la tutelle étatique, le ministère de l'eau et le ministère des finances siègent au Conseil d'Administration du SAMVA et le financent par des subventions annuelles importantes, ce qui influe directement sur le fonctionnement de cet établissement. Par ailleurs, la taxe sur les eaux usées, prélevée par la JIRAMA et reversée au SAMVA au titre de l'entretien des canaux d'assainissement, est utilisée en complément pour financer le système de gestion des déchets solides. Ainsi, les enjeux de gouvernance et de finance sont omniprésents dans la gestion quotidienne du SAMVA et complexifient le schéma des acteurs qui interviennent dans le service de collecte des ordures ménagères de la capitale.

Figure 3. Schéma de la responsabilité de la Gestion des Déchets Solides à Antananarivo, Madagascar



➤ Les enjeux à venir : vers une intercommunalité ?

La gestion des déchets solides d'Antananarivo par le SAMVA s'opère aujourd'hui sans prise en compte des communes aux alentours. En 2007, un programme de Gestion Intégrée des Déchets Solides (GIDS) a été lancé avec le soutien de l'AFD. Un Organisme public de Coopération Intercommunale s'est formé sur cette thématique (l'OPCI GIDS), dirigé par le Président de la Délégation Spéciale (PDS) de la capitale. Cet « OPCI GIDS » est entré en concurrence avec un autre OPCI, la FIFTAMA, qui regroupe toutes les communes de la périphérie d'Antananarivo et s'est construite en opposition à la CUA.

Dans ce contexte, il est à noter que la gestion des déchets solides à cette échelle plus large semble compromise par les rivalités entre la CUA et la FIFTAMA, par une forte opposition des populations de type « NIMBY »⁵, au projet de construction d'une nouvelle décharge ainsi que par le manque d'espaces disponibles en périphérie. En effet, lors de la recherche d'un site qui pourrait accueillir un CET les communes des alentours se sont montrées très hostiles à recevoir les déchets de la capitale conduisant à un blocage des recherches de terrain.

⁵ Not In My Back Yard.

2.2. La définition et la connaissance de l'objet déchet

➤ Une définition des DMA par soustraction

À Madagascar, les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA), ou *fako* en malgache, sont composés des ordures des balayages des rues et des détritiques des poubelles, des ordures ménagères tels que les restes alimentaires ou les épluchures de légumes et les déchets des administrations et petits commerces (Raharinjanahary, 2011). La loi n° 95-035 précise que « *les déchets hospitaliers, industriels, produits de démolition et gravats ne peuvent être rejetés avec les ordures ménagères* » (Art.14 et 16).

De fait, le SAMVA prend en charge tous les déchets apportés dans les bacs d'apport volontaire de la ville. Cela comprend les déchets des ménages, des petits commerces et restaurants, des hôtels, des administrations et établissements financiers, des marchés et des espaces verts. Les déchets industriels ne sont pas pris en charge sur la décharge. Les entreprises peuvent toutefois y apporter leurs déchets ménagers assimilés. Les déchets hospitaliers ne sont normalement pas autorisés sur la décharge, mais certains dispensaires font appel au SAMVA pour évacuer et mettre à la décharge leurs déchets, lesquels sont constitués de DASRI et de déchets ménagers assimilés (un endroit spécial de la décharge leur est réservé). Les débris de construction n'ont pas leur place à la décharge.

Les déchets ménagers n'arrivant pas dans les bacs du SAMVA sont considérés comme des déchets sauvages, et ne font pas l'objet d'un ramassage par le service de collecte.

➤ Une faible connaissance de la composition et des flux de déchets

Comme cela sera développé par la suite, les données sur la composition, la production et la circulation des déchets sont peu établies à Antananarivo. Il n'existe pas de pont-bascule pour mesurer les quantités entrantes sur la décharge. La composition des déchets est peu étudiée et aucune de caractérisation des DMA à grande échelle n'a été réalisée dans la capitale malgache. Seuls les flux de collecte sont connus et recensés par le SAMVA.

La faible connaissance du gisement de déchets est un obstacle important au développement de projets d'amélioration de la gestion des déchets solides de la ville. Des études de caractérisation physiques et chimiques permettraient de combler cette lacune et de connaître de manière plus exhaustive la composition des ordures ménagères de la ville d'Antananarivo.

3. La gestion des déchets solides (GDS) à Antananarivo : un service essentiel ralenti par des enjeux politiques, financiers et juridiques

Suite aux inondations importantes de la dernière saison des pluies à Antananarivo (février-mars 2015), la ville s'est trouvée dans un état d'insalubrité important. En effet, la collecte des ordures ménagères ne pouvait plus être assurée du fait notamment des nombreuses routes inondées dans toute la ville, mais aussi du manque de moyens financiers du service à cette période critique de l'année alors que les ordures flottent dans les rues et que le SAMVA se trouve complètement dépassé. Ces événements ont suscité une vive réaction populaire et médiatique. Les journaux locaux ont fait état de nombreuses routes coupées par les « barrières

de déchets » ; la décharge d'Andralanitra était inaccessible et les ordures ménagères s'entassaient à son entrée. Après un mois critique en mars 2015, le conseil des ministres a décidé de limoger l'ancien directeur général du SAMVA, M. Roy Rasoamaromaka. Il a été remplacé par M. Serge Andrianarisoa, qui a mis en place différentes réformes liées à la collecte des déchets solides, comme le changement de rémunération des prestataires pour la location des camions par exemple.

Au niveau politique, même si la question des déchets fait l'objet d'une attention croissante de la part des décideurs, le secteur ne bénéficie toujours pas de lignes d'orientations stratégiques, ni dans l'agenda politique du gouvernement ni dans celui de la Commune Urbaine d'Antananarivo. Le projet de création d'un Centre d'Enfouissement Technique (CET) pour la capitale et les communes périphériques illustre bien les blocages qui entourent la question de la gestion des déchets de la capitale : le projet est au point mort, suite à l'incapacité des différentes parties prenantes à s'accorder sur un lieu pour la construction du centre.

Ainsi, le service nécessite de grandes améliorations, tant au niveau opérationnel, financier que réglementaire, mais son évolution est fortement ralentie par des intérêts politiques divergents qui ont jusqu'ici fait échouer les différents programmes d'amélioration du service notamment sur la question de la construction d'un CET.

3.1. Les politiques publiques de gestion des déchets

Actuellement, le ministère de l'Eau impulse et promulgue les politiques liées à l'assainissement, telle que la Politique et Stratégie Nationale de l'Assainissement (la PSNA) citée plus haut. Il s'agit du dernier document de référence produit sur la thématique des déchets.

Antananarivo ne possède pas encore de plan stratégique de gestion des déchets solides. En 2014, Artelia Madagascar a réalisé, sur demande du ministère de l'eau, une proposition de Schéma Directeur de l'Assainissement Urbain du Grand Antananarivo. Ce document, qui comporte un volet « déchets solides » et un volet « déchets liquides », fait des recommandations concrètes pour l'amélioration de la collecte et du traitement des déchets, telle que la nécessité de construire une installation de stockage à l'échelle de l'agglomération. Mais, faute de financements au niveau des ministères et compte-tenu des dernières inondations dans la capitale, seul le volet « déchets liquides » a été retenu pour être décliné en plan directeur. L'attente des documents d'application concernant les déchets solides rend donc incomplète la proposition de plan stratégique déchets.

Par ailleurs, le service du Bureau Municipal de l'Hygiène (BMH), service de la Direction de la Salubrité Publique, a revu en 2015 le Code Municipal de l'hygiène, principale réglementation sur la collecte des ordures ménagères de la capitale. Ce document comprend un volet important sur l'organisation du ramassage des déchets municipaux (horaires de dépôt des ordures, obligations du service de collecte) et les sanctions encourues si les différentes règles ne sont pas appliquées. Cependant, malgré un document-cadre intéressant et récemment mis à jour, celui-ci ne peut être correctement mis en oeuvre, faute de décret d'application. Par exemple, les agents de contrôle du BMH n'ont pas autorisation à appliquer les sanctions prévues dans le code de l'hygiène. Ils peuvent simplement signaler à la DSP les infractions repérées, sans que cela n'ait de réel impact sur la salubrité de la ville. Une communication conjointe du ministère de l'eau et du SAMVA a été organisée autour de cette révision du code de l'hygiène et d'un durcissement possible de son application. Mais tant que les agents n'auront pas été dotés des outils nécessaires pour faire appliquer les sanctions, le Code de l'Hygiène restera largement symbolique.

Actuellement, il n'existe donc pas de politique publique opérante pour la gestion des déchets à l'échelle de la CUA, même si les efforts récents pour traiter spécifiquement la

question des déchets solides témoignent sûrement d'une prise de conscience et de l'importance d'avoir une réglementation claire sur ce sujet.

3.2. Contrôle et performance du service public

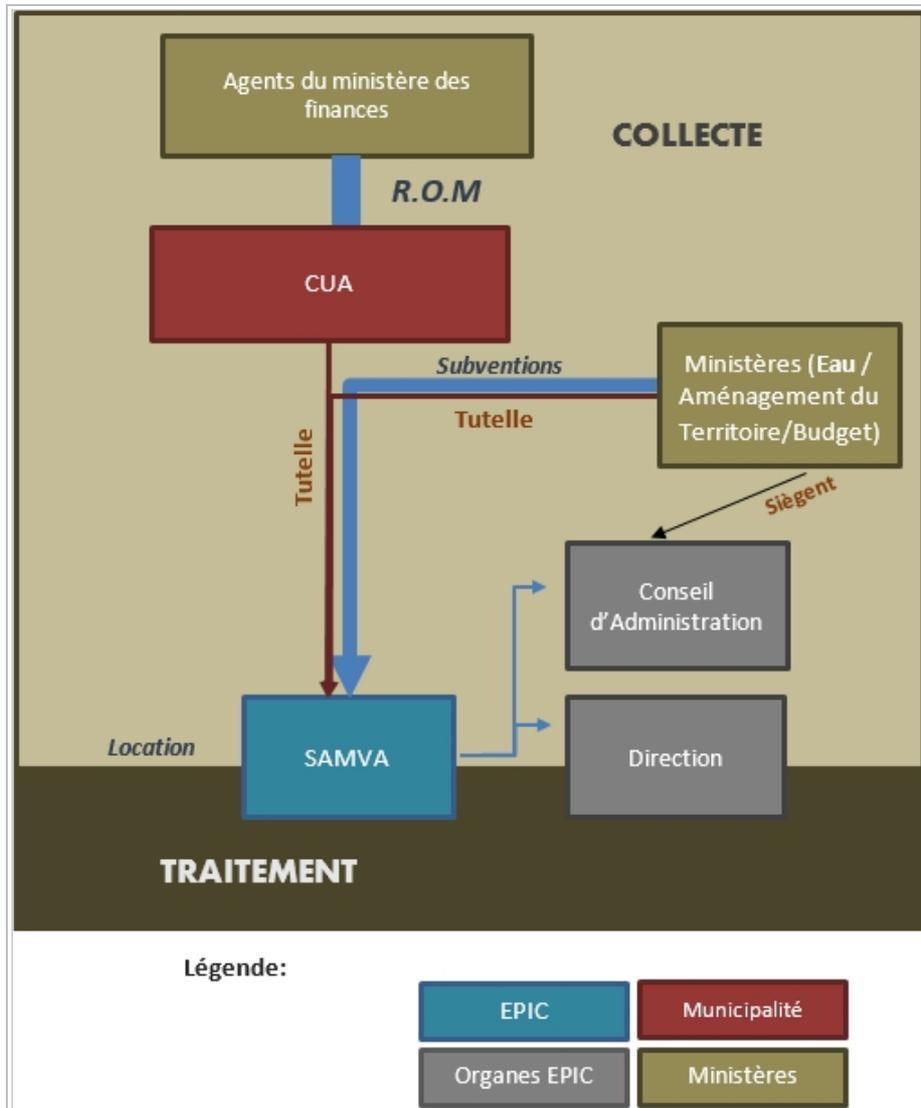
➤ Le SAMVA, un service « autonome » sous contrôle des ministères

✓ *Un service de l'État*

La Commune Urbaine d'Antananarivo ne dispose pas d'une autorité de contrôle chargée de surveiller la bonne exécution de la collecte par le SAMVA, dans la mesure où celui-ci est dit « autonome ». Aucun objectif de performance ne lui est donc fixé de manière officielle ou contractuelle. Dans les faits, le contrôle sur le SAMVA s'exerce au niveau de son Conseil d'Administration, dans la mesure où seuls des représentants des différents ministères ainsi que le maire de la CUA y siègent. Ils sont chargés d'administrer l'établissement et ont pour objectifs de voter le budget du service, d'approuver les comptes financiers ou encore de « *déterminer les tâches qui devront être obligatoirement assurées par le SAMVA* » (décret n°1166 portant sur la refonte du SAMVA de 1996).

Le SAMVA s'apparente donc à un service étatique plutôt que municipal, alors que dans les textes, il est officiellement un « *service de la Commune Urbaine d'Antananarivo* » (décret n°2009-1166, SAMVA). Ce contrôle du gouvernement peut avoir d'importantes répercussions sur le niveau de propreté de la ville, dans la mesure où les ministères peuvent décider de réduire, parfois de manière injustifiée, les subventions octroyées au SAMVA permettant de faire fonctionner le service de collecte comme cela s'est déjà vu par le passé (février et mars 2015).

Figure 4. Schéma des acteurs qui contrôlent le Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo (SAMVA)



✓ Un contrôle accru du SAMVA envers ses prestataires

Les contrats de location entre le SAMVA et ses prestataires (collecteurs-transporteurs) stipulent que : « le non-respect des obligations entrainera la résiliation de toute convention de prestation après avertissement et mise en demeure à chaque infraction dûment constatée à tous les niveaux de contrôle et de surveillance » (Contrat de location de gré-à-gré entre le SAMVA et le prestataire, 2014). Dans les faits, aucune microentreprise de location de camions-bennes n'a été sanctionnée pour mauvaises prestations, malgré les problèmes d'enlèvement des déchets et des détournements de tickets-carburants avérés par le passé. Cependant, depuis l'arrivée du nouveau Directeur Général, le système de contrôle des prestataires a été renforcé afin d'augmenter les quantités d'ordures ménagères collectées. Ainsi, depuis avril 2015, les prestataires sont rémunérés selon ce que le SAMVA appelle le système « cubage – kilométrique », dans la mesure où chaque transporteur, au lieu de recevoir des tickets-

carburants, est désormais rémunéré en fonction des cubages qu'il a collectés⁶ pendant ses tournées de ramassage ainsi que des kilomètres parcourus selon sa zone d'intervention.

3.3. La participation du tiers-secteur à la gestion des déchets

➤ Une mosaïque d'acteurs du tiers-secteur investis dans la gestion des déchets

Les initiatives locales pour améliorer la collecte et le traitement des ordures ménagères à Antananarivo sont nombreuses. Cependant, les projets développés restent souvent à l'échelle des *fokontany* et n'ont pas d'impact majeur sur le fonctionnement global de la filière. Les ONG internationales, telles que Care, East ou Enda OI se sont notamment investies aux différents maillons de la filière : à la fois au niveau de la pré-collecte pour appuyer les RF2 et au niveau du traitement, en développant des petits projets de valorisation des ordures ménagères par compostage. L'association Enda OI a par exemple appuyé la construction d'une plateforme de compostage dans un quartier du 5^e arrondissement de la ville, qui permet de valoriser les matières fermentescibles de 50 ménages du *fokontany* et de fournir un amendement de qualité pour le petit jardin communautaire attenant à la plateforme.

Photographie 5. Jardin communautaire de la plate-forme de compostage d'Ambatomaity



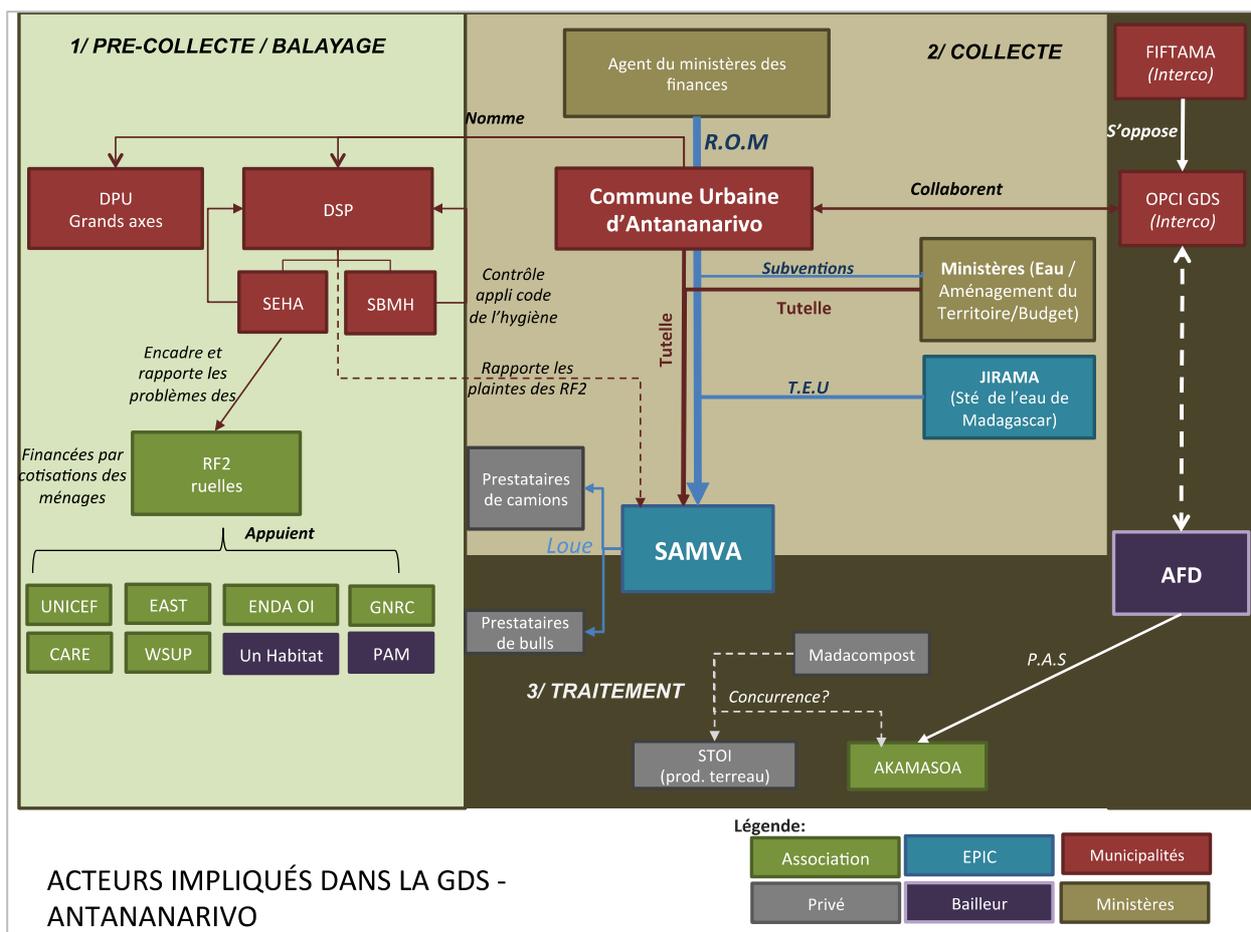
⁶ Les cubages sont estimés en fonction du taux de remplissage du camion. Chaque camion a une capacité de 14 m³ en moyenne. A l'arrivée sur la décharge, le camion est contrôlé par le personnel du SAMVA qui détermine si le camion est plein à moitié, aux 3/4 ou entièrement. La rémunération se fait un fonction de ce taux de remplissage ainsi que des kilomètres parcourus qui sont indiqués sur la feuille de route.

➤ Les communautés de récupérateurs

Les communautés de récupérateurs jouent également un rôle prépondérant dans la récupération des ordures ménagères de la capitale. Les plus connues sont les membres de l'association « Akamasoa » (« les bons amis » en malgache) du Père Pedro qui vivent sur la décharge d'Antananarivo (Rabalimanana, 1999). Considérés culturellement et économiquement comme des marginaux parce qu'ils fouillent les déchets (Le Lin, Harpet, 2001), ils parviennent à survivre en véhiculant l'image d'un groupe solidaire, organisé et porteur d'espoir dans la société malgache. Le cas des « 4'mis » qui récupèrent les déchets dans les bennes du centre ville est quelque peu différent. Vivant dans la rue ou dans les quartiers les plus défavorisés de la ville (Isotry, Ampefiloha), cette communauté joue un rôle important en tant que premier maillon de la valorisation par ses activités de récupération. Ce groupe ne cesse de se développer depuis la crise, tant au niveau du nombre de ses membres que de son organisation (voir partie III-1).

Ainsi, nombreux sont les acteurs qui gravitent autour de la filière de gestion des déchets solides de la ville d'Antananarivo, et qui tentent de faire fonctionner un service complexe qui pourrait être mieux coordonné et amélioré.

Figure 5. Schéma synthétique des acteurs impliqués dans la GDS à Antananarivo

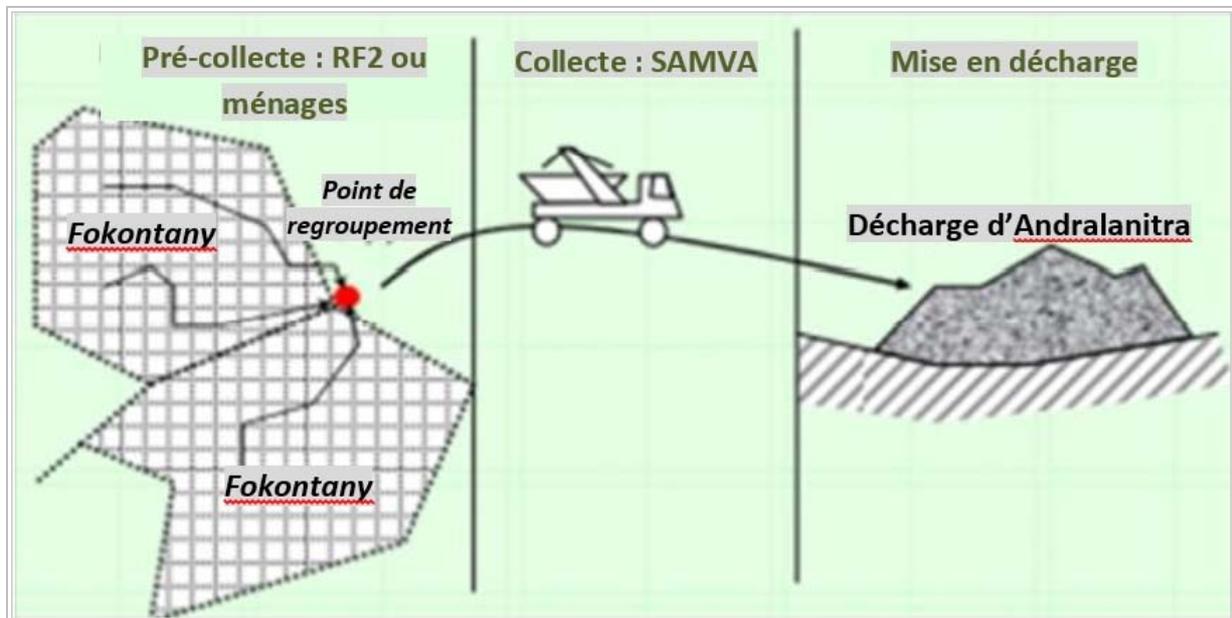


Partie 2. Les étapes de la gestion des déchets

À Antananarivo comme dans beaucoup d'autres villes africaines, la filière de gestion des déchets solides comprend trois étapes du service : la pré-collecte dans les quartiers peu accessibles, la collecte en apport volontaire, et le traitement, c'est-à-dire le stockage des ordures collectées dans la décharge d'Andralanitra.

Ce modèle de gestion de la filière que certains auteurs nomme aussi « *système ville – déchets* » (Berdiar, Deleuil dans Dorier Apprill, 2006), fait appel à un schéma classique de la gestion du service par les municipalités, dit « hygiéniste ou linéaire » (Dorier Apprill, 2006 : 252) dans lequel les déchets sont évacués en dehors des limites de l'agglomération. C'est le cas d'Antananarivo.

Figure 6. Schéma du fonctionnement de la filière de Gestion des Déchets Solides à Antananarivo



Source : R.Breselec, C. Lecointre, 2015

Alors que les distances pour évacuer et traiter les déchets ne cessent de s'allonger au nord comme au sud (Centres d'Enfouissements Techniques toujours plus éloignés des centres urbains), la valorisation est vue comme un moyen de modifier ce schéma pour construire des relations villes-déchets cycliques, dans lesquelles l'objet déchet pourrait officiellement retrouver une place dans la ville. Dans la capitale malgache, la valorisation n'est pas intégrée au service municipal de Gestion des Déchets Solides (GDS) et les différentes étapes de la filière présentée ci-après confirment cette tendance.

1. La production et la caractérisation des déchets à Antananarivo : une part prépondérante de matières fermentescibles

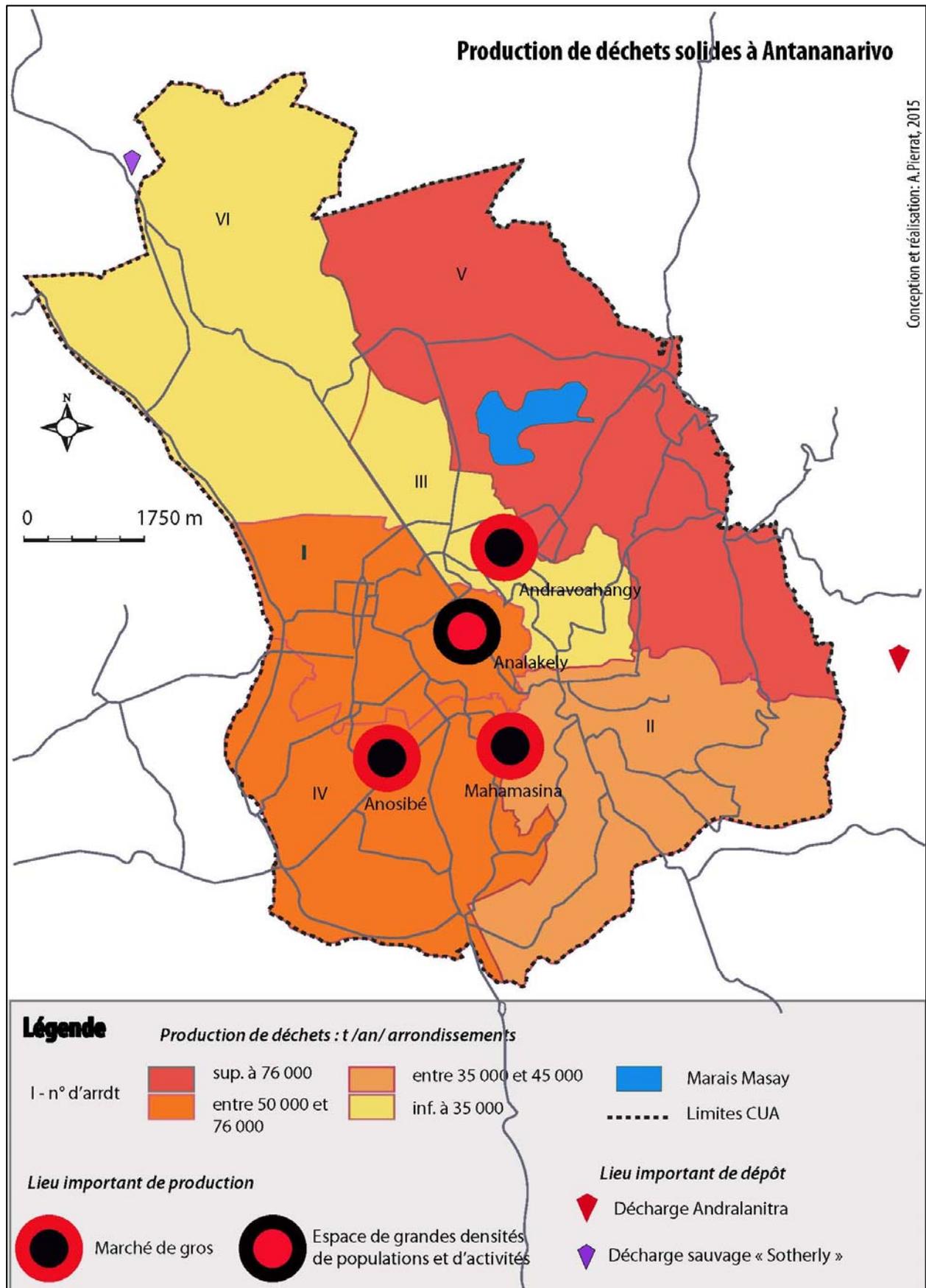
La production et la caractérisation des Déchets Ménagers et Assimilés (DMA) sont des données essentielles pour comprendre les caractéristiques d'un gisement donné, notamment pour connaître les quantités générées et la composition physique et chimique du flux de déchets étudié. Elles sont le préalable au bon fonctionnement de tout projet d'amélioration de la filière de gestion des déchets solides, surtout au niveau du traitement et de la valorisation. À Antananarivo ces informations font cruellement défaut. Les données existantes produites notamment par le bureau d'études Artelia sont théoriques et n'ont, à ce jour, pas pu être vérifiées par des caractérisations physiques. Les observations de terrain ont toutefois permis de mettre en évidence la part importante de matières fermentescibles dans la production totale d'ordures ménagères d'une part (i) et d'identifier d'autre part les grands marchés comme pôles générateurs de déchets fermentescibles (ii).

1.1. La production de déchets : des pôles générateurs identifiés au niveau des grands marchés de la capitale

À Antananarivo, la production de DMA a été estimée à 0,6 kg par jour et par habitant (Artelia Madagascar, 2014). Cette production est plus élevée que celle d'autres villes africaines, telle que Lomé (0,51 kg/hab/j) ou encore Addis Abeba (0,37 kg/hab/j), mais légèrement inférieure à la moyenne des capitales africaines où la production moyenne de DMA est estimée à 0.65 kg/hab/j (Artelia Group, 2014).

Pour l'année 2014, le gisement de DMA a été évalué à 320 000 tonnes par an, soit 875 tonnes d'ordures ménagères produites par jour pour les 2 200 000 habitants que compte la capitale. Même si la répartition de la production de déchets par source n'est pas connue, on sait que les déchets produits à Antananarivo proviennent essentiellement des grands marchés de la ville comme *Mahamasina* (1^{er} arrondissement) ou *Andravoahangy* (5^e arrondissement) puis des ménages. Ce phénomène peut s'expliquer par la coutume tananarivienne de manger à l'extérieur de chez soi, dans les « gargotes » de rue, situées à l'extérieur des marchés, ce qui fait diminuer la part des DMA produits au sein même des ménages.

Figure 7. Carte de la production de déchets à Antananarivo



1.2. La caractérisation des déchets : une présence importante de matières fermentescibles

La caractérisation des DMA à Antananarivo n'a toujours pas fait l'objet d'une étude détaillée et à grande échelle. De ce fait, le taux exact de matières organiques présent dans les bennes n'est pas connu. De plus, la caractérisation qui sert de base de référence dans les différentes études des déchets solides de la ville date de 1996, et la composition des DMA a sûrement évolué depuis. Les chiffres actuels se basent donc sur des caractérisations réalisées sur des petits échantillons, à la fois auprès des ménages et des grands marchés de la ville. L'Institut des Métiers de la Ville (IMV) a effectué en juin et juillet 2015 une caractérisation physique⁷ des ordures ménagères au niveau des ménages et de deux grands marchés de la ville (Randrihatsymihory, 2015). Les résultats montrent un taux important de matières fermentescibles (79 % au total) à la fois chez les ménages et dans les bennes à ordures des marchés.

Figure 8. Graphique de caractérisation des ordures ménagères chez des ménages vulnérables de la capitale

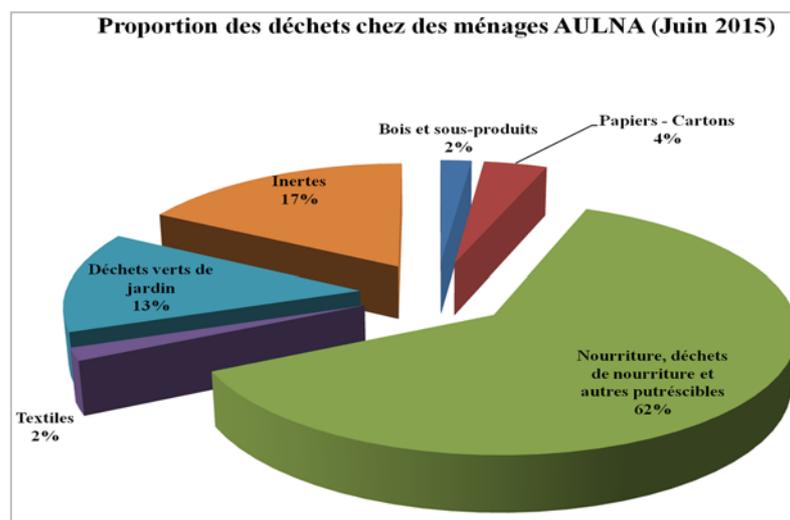
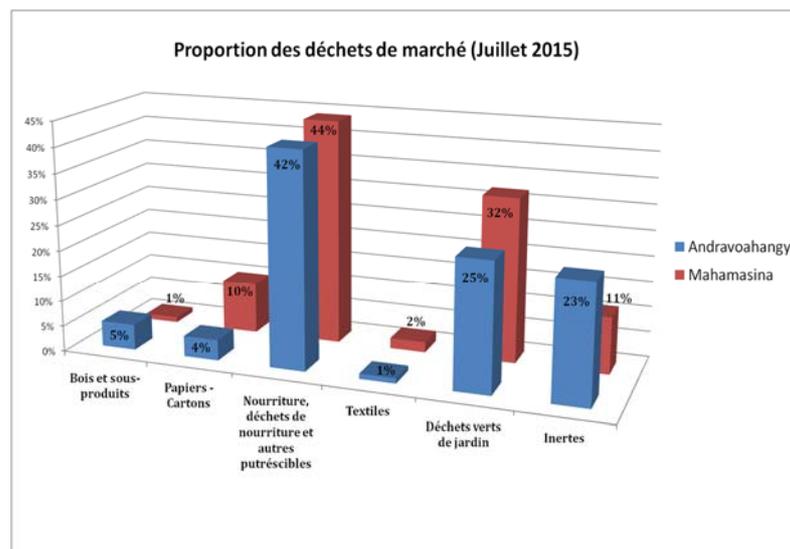


Figure 9. Caractérisation des ordures ménagères des marchés d'Andravoahangy et de Mahamasina (2015)



Source: Institut des Métiers de la Ville, 2015

⁷ Obtenue en utilisant la méthode MODECOM recommandée par l'ADEME.

Par ailleurs, la dernière caractérisation officielle réalisée par le SAMVA sur la décharge en 2003 indique une forte proportion de fines (inférieures à 20 mm) composées de matières organiques (33,3 %).

La caractérisation indique également 45 % de matières fermentescibles pour les fractions massives. Soit un total d'environ 78,3 % de matières fermentescibles (fines incluses), auxquelles s'ajoutent 3,5 % de papiers-cartons valorisables sous forme de compost. La présence de 5,8 % de plastiques est également à noter.

Tableau 1. Tableau de la composition des déchets de la décharge d'Andralanitra, selon le SAMVA (2003)

Composition	Fraction massive (%)
Fermentescibles	45,37
Fines < 20 mm	33,29
Plastiques	5,79
Incombustibles	3,71
Combustibles	2,35
Textiles	1,86
Cartons	1,84
Papiers	1,69
Textiles sanitaires	1,59
Métaux	1,29
Verre	0,76
Composites	0,34
Déchets spéciaux	0,12

2. Collecter et transporter les déchets : une gestion à flux tendu

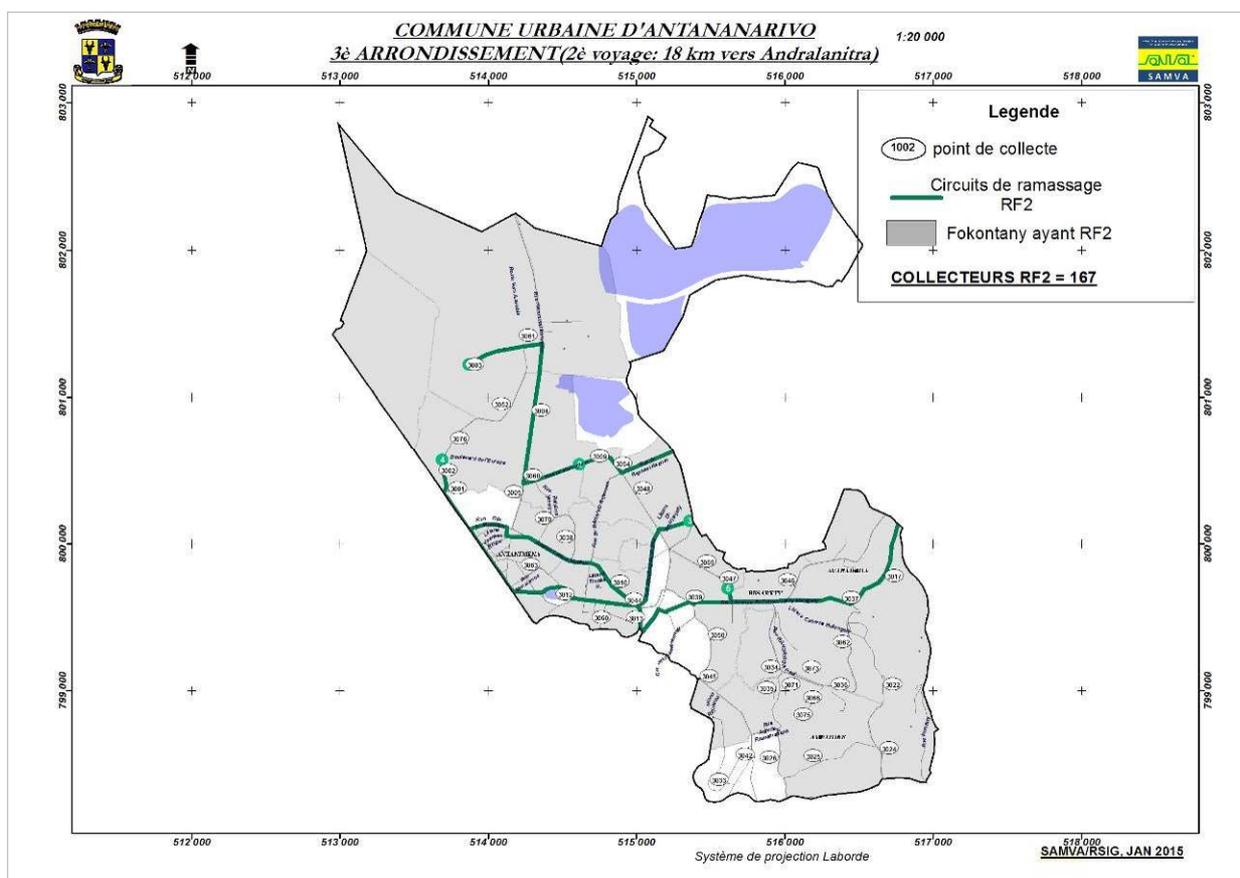
2.1. La pré-collecte à Antananarivo : un service tâtonnant

La pré-collecte des ordures ménagères à Antananarivo est organisée dans certains quartiers - ou *fokontany* - sous forme associative, par un système appelé RF2, acronyme issu d'une expression malgache qui signifie « propreté et salubrité de mon quartier ».

➤ Le fonctionnement du système « RF2 »

Initiés par différentes ONG sur place (East, Enda OI, Care) et en collaboration avec la Direction de la Salubrité Publique de la CUA, les organisations RF2 ont été officialisées par un décret municipal en 2006. Le principe est de mobiliser les personnes sans emploi de chaque quartier pour les affecter au service de pré-collecte, afin d'améliorer la salubrité d'un périmètre défini au préalable. Le matériel (bacs de 200 litres) appartient le plus souvent au RF2. En échange du ramassage de leurs ordures, les ménages paient directement au RF2 une redevance des ordures ménagères (ROM) allant de 500 à 2 000 Ariary mensuels, souvent mal acceptée car ces derniers ne constatent pas d'amélioration de la salubrité dans leur *fokontany*. La ROM finance le fonctionnement de la pré-collecte au porte-à-porte jusqu'aux points de regroupement ainsi que le balayage des ruelles. Le balayage des grands axes est confié à la CUA, à travers la Direction de la Propreté Urbaine (DPU).

Figure 10. Exemple d'un circuit de précollecte type RF2 dans le 3^{ème} arrondissement



Source : Données du SAMVA, 2015

➤ Un système qui a besoin d'être institutionnalisé

On recense la présence de RF2 dans au moins 145 des 192 *fokontany* que compte la CUA, mais le nombre exact de RF2 qui continue de fonctionner est à ce jour inconnu. En effet, ce système n'est pas un service qui a été déployé à l'échelle de la ville. Chaque ONG a installé son propre dispositif et aucune coordination entre les différents acteurs n'a permis une homogénéisation du service. De fait, la mise en place de ce dernier a été plus ou moins bien effectuée selon les moyens (matériels et financiers) dont ont été dotés les RF2 dans chaque

fokontany. Par exemple, certains RF2 se sont vus offrir par l'ONG qui installe le dispositif à la fois le matériel de pré-collecte ainsi que la formation des pré-collecteurs, alors que d'autres ONG opérants dans des *fokontany* voisins n'ont contribué qu'à la formation des pré-collecteurs, laissant ainsi à la charge des habitants l'achat et le renouvellement du matériel de pré-collecte.

Le système n'est pas encore coordonné à l'échelle de la commune ou à l'échelle de chaque arrondissement et les pratiques ne sont pas homogénéisées. Cela ne permet pas de garantir un salaire fixe aux pré-collecteurs, qui sont pour l'instant rémunérés selon le bon vouloir des ménages.

Quand le système RF2 n'existe pas ou ne fonctionne pas, aucun service de pré-collecte n'est assuré et les ménages doivent déposer eux-mêmes leurs ordures dans les points de regroupement du SAMVA, parfois très éloignés des habitations, ce qui a tendance à augmenter le nombre de dépôts sauvages d'ordures ménagères, que personne n'a l'obligation de collecter dès lors qu'ils se situent sur des terrains éloignés des axes nettoyés par le service de balayage de la voirie.

Photographie 6. Dépôt sauvage d'ordures ménagères dans le quartier d'Antohomadinika.



2.2. L'organisation de la collecte et du nettoyage

➤ Le SAMVA, acteur public « d'urgence » de la collecte des déchets solides

La responsabilité de la collecte des ordures ménagères revient au SAMVA (Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo). Celle-ci s'effectue en apport volontaire, soit par les travailleurs RF2 lorsque le *fokontany* est doté de ce système, soit par les ménages eux-mêmes. Les DMA sont déposés aux points de regroupement dans les 325 bennes à ordures de la ville, puis sont collectés par les agents du SAMVA à des fréquences variées. À

Antananarivo, les points de dépôt sont de deux types : les multibennes métalliques rouges, d'une capacité de 6 m³, et les « parcs à bœuf » en maçonnerie dure, d'une capacité de 5 m³. Ces deux types de bennes nécessitent un enlèvement des ordures ménagères à la main dans la mesure où il n'est pas possible de les déplacer.

L'organisation de la collecte s'effectue théoriquement de nuit et elle est répartie en 41 circuits de collecte qui couvrent l'ensemble de la ville. Certains axes sont collectés 3 fois par semaine, d'autres 5 fois par semaine, tandis que sur les « axes prioritaires », le ramassage est effectué tous les jours.

Photographie 7. Deux types de bennes à ordures à Antananarivo : fixe ou « parc à bœuf » (en haut) et mobile (en bas)

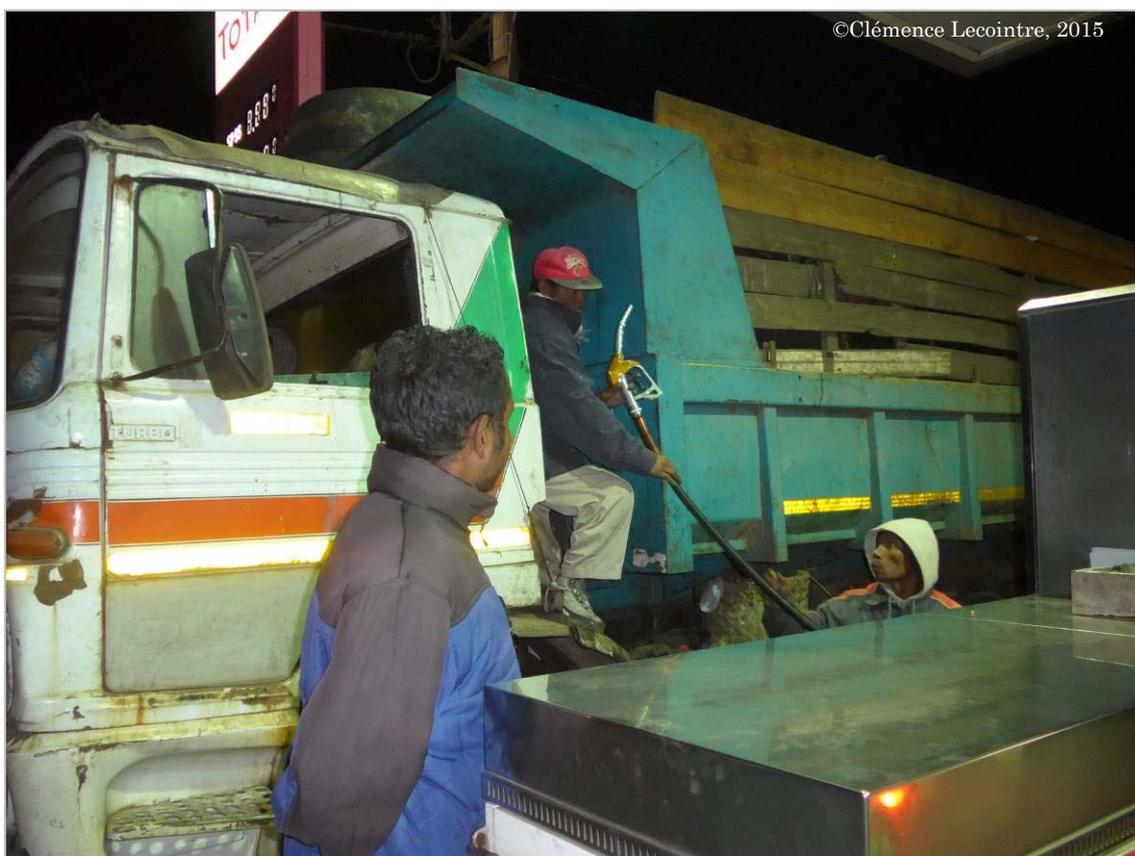


La collecte est planifiée, même si en réalité, cette organisation est plus ou moins respectée. En effet, le service est géré en fonction des bennes qui sont pleines plutôt que par zone de collecte. Des contrôleurs à moto vérifient chaque jour l'état des bennes à ordures de la ville et préviennent les responsables de collecte des bacs « trop pleins » afin qu'ils soient vidés en priorité. Le service de collecte est donc réorganisé au jour le jour en fonction des urgences de collecte et afin d'éviter le débordement des points de regroupement.

➤ Le transport des déchets, un service dépendant des camions de prestataires

Les camions utilisés pour le transport des ordures sont des camions-bennes d'une capacité de 14 m³ environ. Le SAMVA ne dispose que de deux camions en propre et en état de fonctionnement. La collecte se fait essentiellement par des camions-bennes loués à des prestataires, souvent en mauvais état. Ceux-ci fournissent le camion, le carburant et le chauffeur, mais les chefs de bords et agents de collecte sont des employés du SAMVA.

Photographie 8. Le camion-benne d'un prestataire à la pompe à essence avant une tournée de collecte.

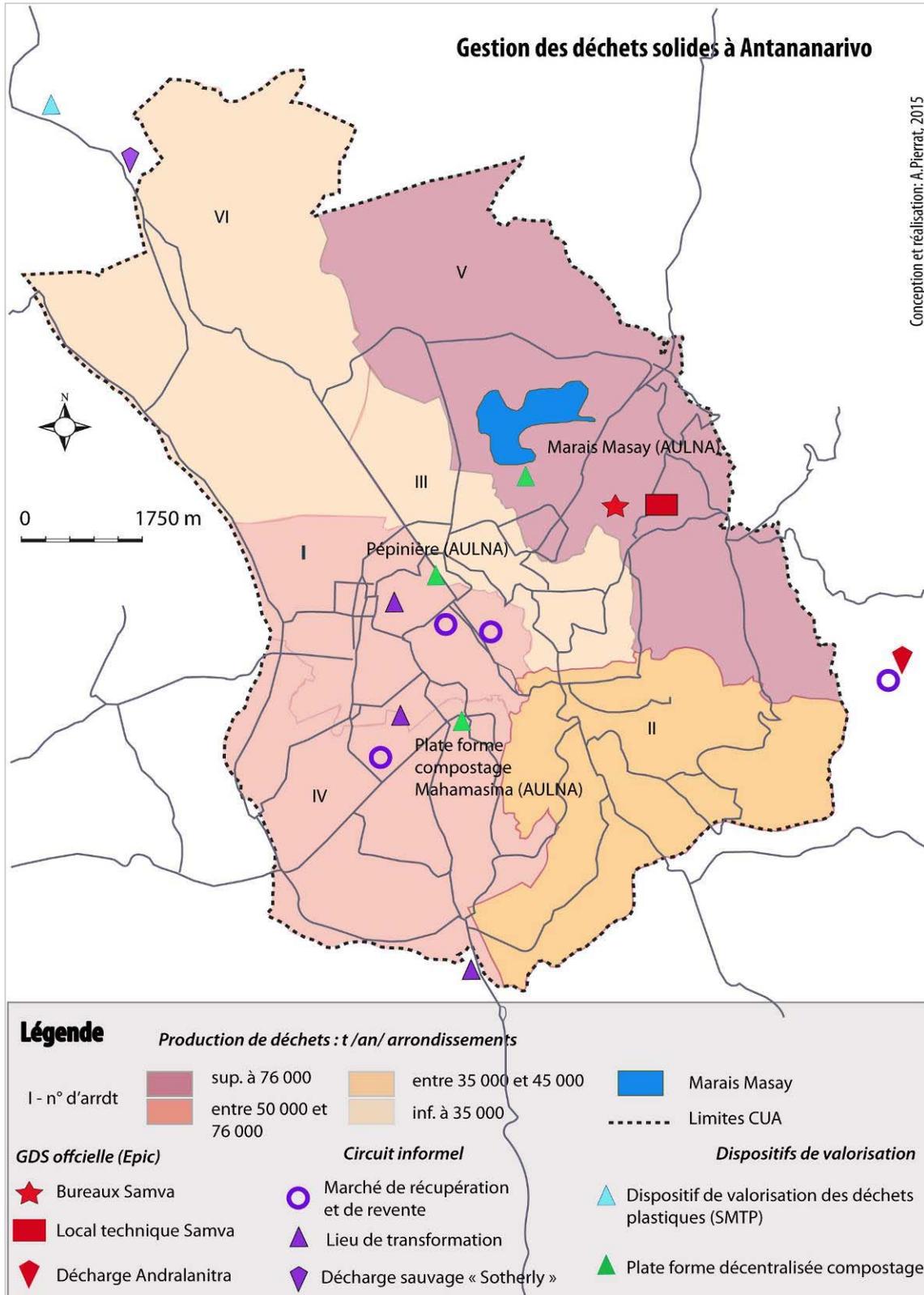


Depuis avril 2015, suite au changement de directeur général, la rémunération des prestataires par le SAMVA se fait selon un nouveau système de « cubage-kilométrique » comme dit précédemment. Avant 2015, les prestataires étaient payés en tickets carburant (environ 100 litres par jour et par camion) mais, puisque le service rendu n'était pas satisfaisant, ces derniers sont désormais rémunérés en fonction de la quantité collectée ainsi que du kilométrage parcouru. À chaque tournée de collecte, un agent du SAMVA placé à l'entrée de la décharge, enregistre les quantités entrantes de chaque camion de collecte et récupère auprès du chef de

bord la feuille de route qui retrace le suivi de la tournée de ramassage. Comme il n'y a pas de pont-basculé sur la décharge, le cubage est estimé en fonction du volume de chaque camion.

Par ailleurs, la location des camions se fait au mois et en fonction des moyens financiers disponibles. En effet, le SAMVA n'a pas l'autorisation de travailler au-delà de ses capacités financières et le nombre de camions pouvant être loués dépend du budget disponible du moment, et non de la quantité d'ordures ménagères à ramasser sur une période donnée. Le service travaille donc à flux tendus, en fonction de ses capacités financières qui varient d'un mois à l'autre.

Figure 11. Gestion des déchets à Antananarivo



Conception et réalisation: A. Pierrat, 2015

➤ Un taux de collecte officiel dans la moyenne d'autres villes africaines

D'après les données du service de collecte et les observations de terrain, le SAMVA collecte en moyenne 1 200 m³ d'ordures ménagères par jour, soit environ 480 tonnes. Avec une densité estimée à 0,4⁸ et une collecte réalisée tous les jours de l'année, les tonnages collectés par le SAMVA ont pu être estimés à 175 000 tonnes par an en tenant compte des opérations « coup de poing » lors desquelles le collecte est intensifiée par ordre de la municipalité pour lutter contre les débordements des bennes. Le SAMVA collecterait donc 55 % du gisement total de DMA, plaçant Antananarivo dans la moyenne des villes africaines (cf. tableau 2).

Tableau 2. Tableau comparatif des taux de collecte de DMA en Afrique

	Antananarivo	Yaoundé	Nairobi	Abidjan	Lomé	N'djamena	Addis Abeba
Taux de collecte	55%	43%	30 à 45%	30 à 40%	42%	15 à 20%	65%

Sources : AACMA, Sotamenou 2005, Rotich et al. 2006, Ta Thu Thuy, EMMAU 2002, Doublie, 2003

Dans les faits, la plupart des ordures ménagères déposées dans les bennes sont collectées. Cependant le nombre des bennes est insuffisant et elles sont parfois trop éloignées des zones d'habitations informelles, ce qui a pour conséquence la multiplication des dépôts sauvages. Une partie des déchets est également récupérée par le secteur informel ou brûlée par les ménages dans les espaces privés.

Les efforts déployés visent à améliorer les taux de collecte en centre ville, autour de points « noirs »⁹ qui correspondent aux abords des marchés centraux « Andravaohangy », « Petite vitesse », Avenue de l'Indépendance, etc.

2.3. Les problèmes de financement de la collecte et du nettoyage

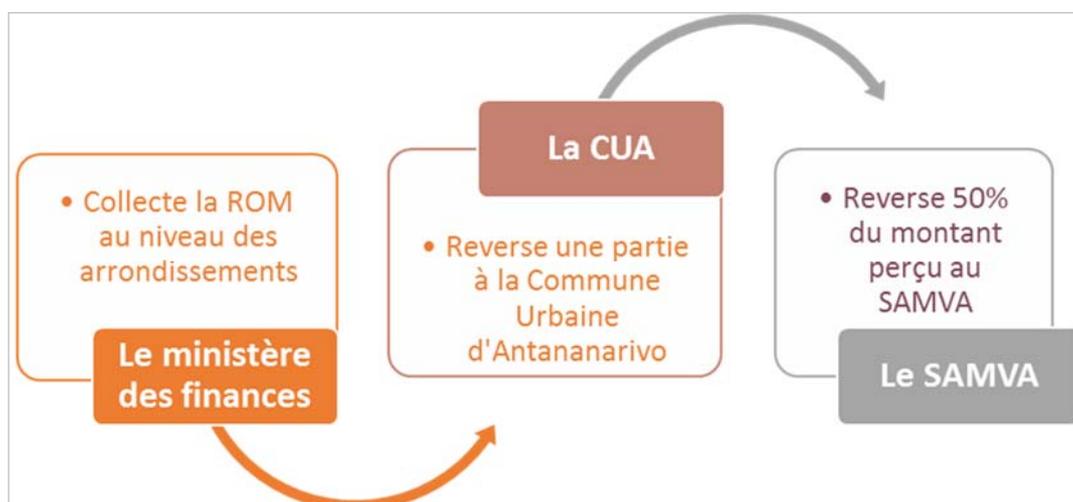
➤ Des sources de financement multiples

La question financière est un sujet central pour le SAMVA dans la mesure où le niveau d'activité de son service dépend des fonds disponibles chaque mois. Le financement du service se fait à la fois par les usagers, à travers la Redevance sur les Ordures Ménagères et la Taxe sur les Eaux Usées (TEU), ainsi que par des subventions ministérielles appelées « PIP » Programmes d'Investissements Publics et destinées à combler le déficit du service de collecte des ordures ménagères de la capitale. La ROM est perçue par les agents du ministère des Finances, puis reversée à la municipalité qui se charge de transmettre une partie du montant perçu au SAMVA, en moyenne 50 % du montant reçu par la CUA.

⁸ La densité a été estimée en fonction des informations fournies par le bureau d'études ARTELIA Madagascar ainsi que la caractérisation des ordures ménagères sur la décharge effectuée en juillet 2015 par l'Institut des métiers de la Ville d'Antananarivo.

⁹ Les points noirs désignent les endroits de la ville où la collecte est la plus difficile à effectuer pour deux raisons principales : quantités d'ordures produites plus importantes qu'ailleurs du fait de la proximité d'un marché par exemple et où la collecte mériterait d'être effectuée deux fois par jour ; faible accessibilité de ces lieux du fait des embouteillages et d'une voirie souvent trop étroite.

Figure 12. Schéma du fonctionnement de la Redevance sur les Ordures Ménagères



La TEU est collectée par la compagnie d'eau et d'électricité de Madagascar (JIRAMA) et reversée au SAMVA. Ce système ne permet pas au SAMVA d'avoir la maîtrise de ses ressources et de pouvoir planifier ses activités. Ainsi, la JIRAMA ne lui communique pas le montant réel que représente l'ensemble de la TEU collectée. Jusqu'à 2015, la municipalité s'est refusée à reverser l'intégralité de la ROM au SAMVA sous prétexte qu'elle assurait directement une partie du service (balayage des axes principaux). Quant aux subventions ministérielles, leurs montants n'est pas fixe et dépend des besoins du SAMVA sur une période donnée, mais ces financements par les ministères représentent au moins 50 % du budget général du SAMVA.

Tableau 3. budget annuel du SAMVA et sources de financement

Budget annuel du SAMVA en 2015		
Sources de financement		
	ROM	1 508 000 000 MGA
		430 800 €
	TEU	780 000 000 MGA
		223 000 €
	Subventions ministérielles	640 000 000 MGA
		183 000 €
	Aides institutionnelles (État)	-2 928 000 000 MGA
		363 200 €
	Total sources de financement	4 200 000 000 MGA
		1 200 000 €

➤ Coûts de collecte élevés et matériel inadapté

La ROM perçue par le SAMVA ne couvre actuellement que 35 % des coûts de collecte à Antananarivo, pour un taux de collecte estimé à 55 % des déchets produits dans la capitale. L'absence de système technique adapté (chargement manuel des déchets, nombre insuffisant de camions) et les coûts liés à la location du matériel, sont régulièrement pointés du doigt par le SAMVA. À la demande de ce dernier, l'équipe Gevalor a cherché à évaluer la flotte nécessaire pour une collecte de 100 % des déchets produits et des coûts de fonctionnement optimisés.

➤ Renouveler la flotte pour améliorer la collecte

L'investissement nécessaire pour la constitution d'une nouvelle flotte de camions de collecte a été estimé en 2015. Il s'agirait de composer une flotte de 12 camions bennes tasseuses (dont 2 en réserve) et de 33 camions multi-caissons (dont 3 en réserve). Le SAMVA se rendrait ainsi propriétaire de son principal outil de travail. L'accent a été mis sur la nécessité d'uniformiser la flotte afin d'optimiser le travail des mécaniciens de maintenance et de créer des repères visuels pour la population. De même cette flotte viserait à réduire le temps et le personnel nécessaires pour la collecte, avec des camions adaptés selon les caractéristiques des secteurs urbanisés. L'investissement total, comprenant les camions, des pièces de rechanges, la formation des mécaniciens, le convoyage, et les bacs à ordures représenteraient 7 millions d'euros.

Les résultats principaux de l'estimation des coûts de fonctionnement et des capacités d'une telle flotte sont présentés dans le schéma ci-dessous :

Figure 13. Schéma des dépenses de fonctionnement d'une nouvelle flotte

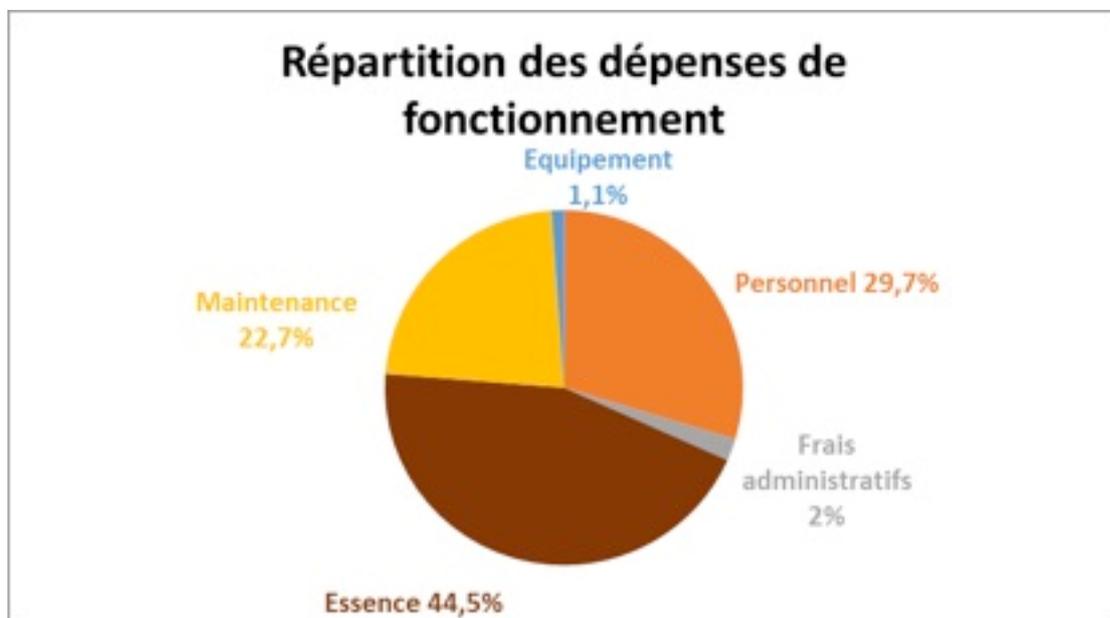
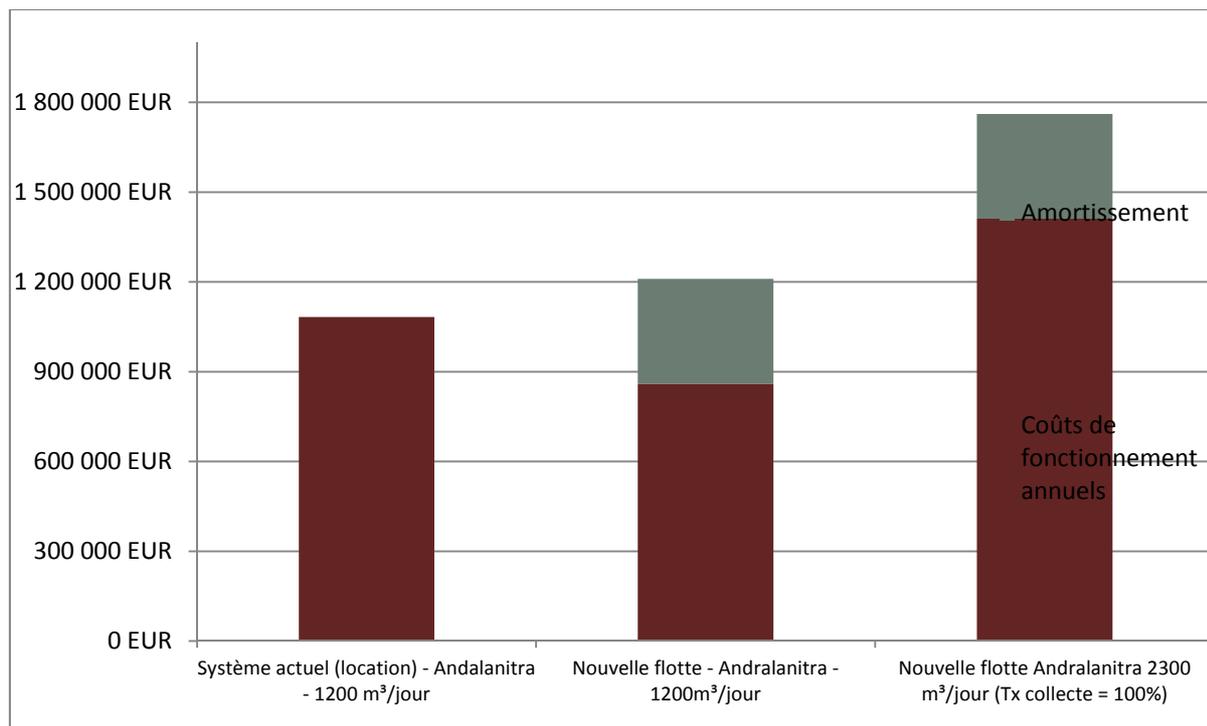


Figure 14. Graphique de comparaison des coûts de fonctionnement et de l'amortissement de la collecte selon différents scénarios



Source : R. Breselec, C. Lecointre, 2015

Ainsi, une nouvelle flotte réduirait les coûts de fonctionnement à la tonne : pour le taux de collecte actuel de 55% (1200 m³/j), la nouvelle flotte nécessiterait un budget annuel de fonctionnement de 900 000 €, soit près de 183 000 € de moins que le coût du service actuel. En revanche, l'intégration du coût de l'amortissement de la nouvelle flotte¹⁰ entraîne le dépassement du budget de fonctionnement annuel actuel. En termes de capacité de financement par la collectivité, le renouvellement de la flotte et la couverture des coûts de fonctionnement et d'amortissement pourraient être envisagés si 100 % de la ROM recouverte par la municipalité (857 000 €) était versée au SAMVA et dédiée aux coûts de fonctionnement. Les subventions des ministères pourraient alors couvrir l'amortissement plutôt que de combler les déficits du fonctionnement. La figure 14 ci-dessus montre en outre les coûts de fonctionnement et d'amortissement associés à une nouvelle flotte permettant un taux de collecte de 100%.

L'amélioration du système de collecte est considérée comme prioritaire par le SAMVA. Pourtant il induit des coûts d'investissement importants qui nécessiteraient une refonte des modes de financement du service. De plus, l'amélioration du service de collecte conduirait à une augmentation de la quantité de déchets à mettre en décharge.

¹⁰ Calcul fait pour un amortissement sur 20 ans, ce qui signifiera au-delà de 7 à 10 ans une flotte usagée, nécessitant des réparations coûteuses. Il semble néanmoins plus cohérent d'envisager un amortissement sur 20 ans plutôt que sur 7 ans, dans le contexte malgache où des réparations multiples effectuées sur les équipements mobiles permettent d'allonger la durée de leur période d'activité.

2.4. Le transport et le transfert des déchets

Antananarivo ne dispose pas de plateforme de transfert des déchets. Une fois collectés par les camions les déchets vont directement à la décharge située à 12 km du centre. Ils sont transportés par les camions qui viennent d'effectuer la collecte.

3. L'enfouissement des déchets en grande périphérie en dehors des limites de la CUA

La mise en décharge des déchets d'Antananarivo se fait sur le site d'Andralanitra, à 12 km à l'est du centre-ville. Nous expliquerons pourquoi elle peut être qualifiée de « non contrôlée » et nous verrons que la question du traitement a des répercussions sur l'ensemble du service. En plus d'être saturée, Andralanitra subit régulièrement des éboulements de déchets pendant la saison des pluies, paralysant l'accès aux camions de collecte. Pourtant, devant l'impossibilité de s'accorder sur le lieu d'implantation d'une nouvelle décharge, sa fermeture est sans cesse repoussée.

3.1. Andralanitra : une décharge en fin de vie

➤ Un mode de gestion conduisant à des nuisances importantes

La décharge d'Andralanitra, située dans le périmètre de la commune rurale Ambohimangakely accueille chaque jour près de 1200 m³ de déchets ménagers d'Antananarivo. Le SAMVA a la responsabilité de la gestion du site. Au niveau du suivi des quantités entrantes, le pont bascule s'est brisé lors de la saison des pluies de 2004 et a depuis été enfoui sous les déchets. Le contrôle des entrées et sorties est donc visuel et ne permet pas une connaissance précise des tonnages collectés. En ce qui concerne la mise en décharge, les déchets sont déversés à même le sol puis étalés par un bulldozer, sans véritable compactage. Aucun casier n'a été creusé ni aucune couche étanche installée. L'exploitation ne prévoit pas de recouvrement des déchets ni de système de récupération de méthane ou de brûlage.

Pas plus que pour la collecte, le SAMVA ne dispose de ses propres moyens d'intervention. Il loue les bulldozers et est dépendant de la maintenance des entreprises qui les possèdent. De nombreux bulldozers restent à l'arrêt sur la décharge en attendant d'être réparés ou récupérés par leurs propriétaires.

Des récupérateurs informels sont présents en nombre important sur la décharge. Ils récupèrent les plastiques, verres, os, tissus et autres matières pouvant être revendus à des grossistes. Une activité s'est également développée autour du terreau qui correspond à la part de matière organique décomposée, en mélange, prélevée et criblée sur la décharge. D'une part, des informels réalisent par groupes de trois de ce criblé de décharge (localement appelé terreau et utilisé comme amendement organique). D'autre part, une entreprise, STOI, se prévaut d'un droit de propriété sur 7 hectares au sud de la décharge et y récupère une partie du terreau qu'elle traite ensuite dans de petites stations de tri et de criblage en contrebas (voir III.3.3).

Ainsi, le SAMVA n'a que peu ou pas de contrôle sur les quantités réelles entrantes, sur ses moyens d'exploitation ou sur la gestion des nuisances.

✓ *Saturation de la décharge et conséquences (dépôts sauvages, arrêt fréquent de la décharge)*

Créée en 1966, Andralanitra est désormais dite « saturée ». Auparavant non délimité, la saturation se manifestait par une augmentation de la surface occupée par le site. Les quantités accumulées prennent l'aspect d'une montagne d'ordures et causent régulièrement des éboulements qui bloquent les accès de la plateforme de dépôt sur le site. Ces dix dernières années, le dépôt s'est étalé vers le sud. En 2010 un mur d'enceinte a été construit par l'entreprise Colas, sur financement de l'AFD, afin de délimiter la décharge. Ainsi, la saturation se manifeste désormais plus directement par le remplissage des derniers espaces disponibles et la montée en hauteur de massifs instables de déchets. La quantité de déchets stockés sur le site est estimée à 2 100 000 m³. Cette saturation conduit à l'éboulement des massifs de déchets sur les voies d'accès pendant la saison des pluies. Ces incidents ont pour effets de bloquer l'accès à la décharge aux camions, paralysant l'ensemble de la GDS. La conséquence indirecte est l'apparition de nouveaux dépôts sauvages en ville, voire même la création de nouvelles décharges sauvages (telle « Sotherly » au nord – voir figure 13).

Photographie 9. Digue de délimitation du site de décharge



✓ *Nuisances pour les informels et le voisinage*

L'absence de compactage des déchets et de gestion des gaz conduit à des feux de décharges. Les fumées dégagées nuisent à la santé du personnel du SAMVA travaillant sur la décharge ainsi qu'à celle des récupérateurs informels. Le père Pédro, acteur important de la région, responsable de l'association Akamasoa venant en aide aux populations vulnérables, s'est plaint de ces fumées. En effet, le village de l'association ainsi que son école sont voisines de la décharge et subissent les conséquences de la mauvaise gestion du site.

➤ Structurer puis partir ailleurs ?

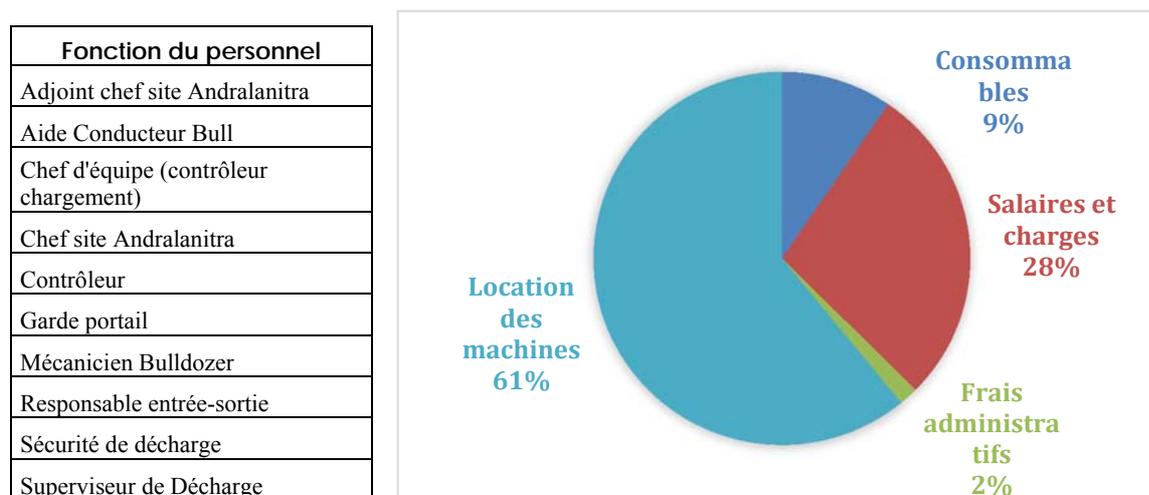
Des travaux de sécurisation ont été financés par l'AFD et réalisés en 2013 par l'entreprise Colas. Des canaux ont été creusés au bord des voies d'accès de la décharge, pour accueillir l'écoulement des lixiviats et des eaux de pluies. Toutefois les lixiviats ne font pas l'objet d'un système de drainage plus élaboré. L'ensemble des eaux recueillies s'écoule dans un marécage en contrebas de la décharge, sans traitement. Les voies d'accès ont par ailleurs été réhabilitées. Cependant la saison des pluies de 2015 a conduit au recouvrement de ces voies d'accès par les déchets (car les camions ne pouvaient pas accéder à toutes les parties de la décharge). De même, le mur d'enceinte construit pour délimiter la décharge a été endommagé lors de la saison des pluies (des éboulements ont détruit le mur en plusieurs endroits, comme on peut le voir sur la photographie 9). Des travaux sont en cours pour reconstruire les parties endommagées du mur et dégager les voies d'accès.

L'objectif de l'AFD était d'amorcer une fermeture « propre » du site et la construction d'un centre d'enfouissement technique. Cependant, les différends politiques et les contestations populaires de type « NIMBY » ont bloqué les projets de nouveau site de stockage des déchets. Aujourd'hui la décharge d'Andralanitra fonctionne toujours, avec des infrastructures sous-dimensionnées pour sa fermeture. Il devient urgent de reconfigurer le mode de gestion à l'intérieur de l'enceinte délimitée par l'AFD car l'ouverture d'un nouveau site ne pourra vraisemblablement pas être effective avant plusieurs années.

3.2. Le coût de fonctionnement de l'enfouissement

Les coûts de fonctionnement annuels de la décharge représentent 140 000 euros, soit 11% du budget consacré à la GDS à Antananarivo. L'essentiel du budget est consacré à la location de deux bulldozers à l'année (carburant compris). Le reste sert à financer les deux équipes se relayant pour garder le site, contrôler visuellement les camions et aider à leur déchargement. Très peu de consommables sont utilisés sur la décharge puisque les camions n'y sont pas lavés et les déchets ne subissent aucun traitement nécessitant de l'énergie ou du carburant. À noter que le site a pour seul éclairage les lampes frontales des employés du SAMVA et les feux de déchets alors que l'essentiel de l'exploitation se déroule la nuit pour éviter les embouteillages paralysant une large partie de la ville en journée.

Figure 15. Schéma de répartition des coûts de fonctionnement de la mise en décharge



Ramenés à la tonne les coûts d'exploitation de la décharge ont été estimés à **80 centimes d'euros**. Ce coût est inférieur à celui d'autres décharges africaines contrôlées (1,4 EUR constaté à Lomé en 2014) et nettement inférieur à celui des décharges aménagées des pays en développement (aux alentours de 10 à 15 USD la tonne traitée¹¹). Loin d'être une bonne nouvelle, il traduit le dénuement dans lequel se trouve cette partie du service.

4. Une valorisation officielle limitée à quelques industries de recyclage

La ville d'Antananarivo n'a pas d'objectif affiché de valorisation. L'attention est portée sur la collecte au sein de la CUA et sur le fait de débarrasser Antananarivo de ses ordures. Toutefois, les filières de valorisation sont nombreuses. Des filières de recyclage ont été identifiées : certaines industrielles, d'autres émanant du secteur informel. Cette sous-partie s'intéresse à la première catégorie.

4.1. Place de la valorisation dans la gestion municipale des déchets

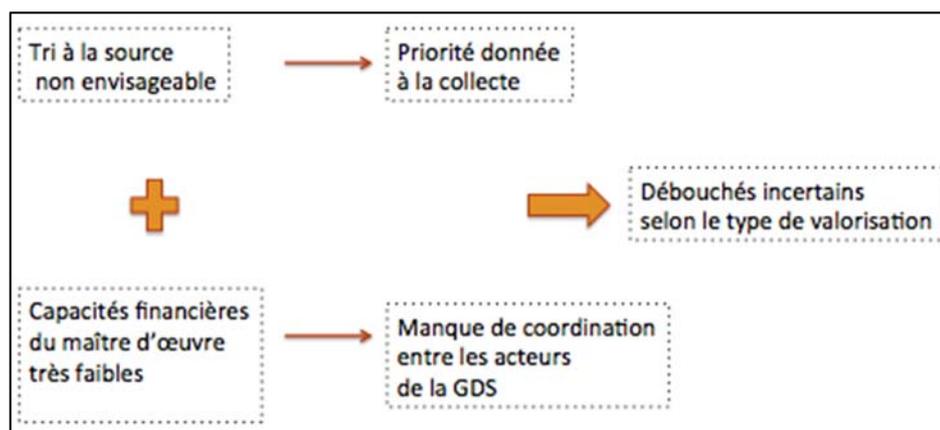
➤ La valorisation, l'oubliée des plans de gestion

La gestion étant déléguée au SAMVA qui concentre ses efforts sur la collecte, la valorisation n'est pas un processus figurant dans les plans de gestion et d'amélioration du service.

La valorisation n'est pas traitée dans les rapports disponibles qui y font référence (Cities Alliance, 2004 ; Artelia, 2014).

¹¹ Esimation basée sur chiffres issus d'une mission de terrain de Gaïa Ludington à Cotonou (Gevalor, 2012).

Figure 16. Comprendre l'enjeu de la valorisation à Antananarivo



➤ Trier à la source pour la valorisation des déchets verts : échec d'une initiative appuyée par la municipalité

✓ *Projet de tri sur le marché d'Andravoahangy*

La municipalité a parfois soutenu des projets de tri à la source, qui auraient pu permettre de dynamiser les filières de valorisation existantes de l'époque, notamment celle du compostage et celle de la récupération des métaux. Une expérience a été réalisée en 2006 sur le marché d'Andravoahangy (marché situé au nord-est du centre ville). L'idée consistait en la mise en place d'un système de tri sommaire au sein du marché séparant les déchets fermentescibles (issus des étalages de fruits et légumes, grains, et stands de restauration) des autres déchets (issus des friperies, quincailleries, artisanats etc.). Les marchands devaient nettoyer leur stand et déposer leurs déchets dans une cinquantaine de bacs intermédiaires (demi-fûts) disposés en bout de chaque allée. Le tri des paniers était ensuite effectué par les huit agents balayeurs de la commune. Ces derniers travaillent de 5 h à 10 h le matin et font des « retouches » à 13 h et à 17 h. À l'époque de ce projet (mis en place selon un accord passé entre Adeline Pierrat, la Direction des affaires économiques de la CUA et les associations de marchands d'Andravoahangy en mars 2006) les agents de SAMVA effectuaient le ramassage des bennes à 8 h puis à 20 h. Les balayeurs portaient ensuite les paniers contenant les déchets organiques dans une benne de couleur verte tandis que tous les autres déchets rejoignent la traditionnelle benne SAMVA, à l'époque de couleur orange. Un gardien de benne choisi par le SAMVA avait pour mission de veiller au bon déroulement de l'opération. En accord avec le SAMVA, la benne verte étaient ensuite conduite à un emplacement bien précis sur le site de décharge où les déchets fermentescibles étaient rassemblés et mis en tas pour produire, toujours de façon artisanale, un compost de meilleure qualité que le terreau obtenu à partir de déchets non triés en amont. Dans ce projet, la fabrication de ce nouveau produit devait être confiée à certains fabricants informels de terreau (informels) installés sur la décharge et désireux de s'initier à une nouvelle technique de production.

Photographie 10. Deux bennes de couleur différente pour un tri simple (marché d'Andravoahangy)



✓ *Des résultats médiocres*

Les premières semaines furent encourageantes car la benne verte a pu rejoindre plusieurs fois Andralanitra remplie de déchets fermentescibles mais, trois mois après sa mise en place, l'initiative s'est soldée par un échec. Les déchets n'étaient pas triés au niveau des commerçants car les paniers n'ont jamais été remplacés par les demi-fûts comme il avait été convenu au départ. La plupart avait déjà disparu. Les marchands nettoyaient leurs emplacements mais ne déposaient pas tous les résidus dans les paniers restants. Les agents de la Commune se contentaient donc de balayer les allées et de déposer les déchets dans les réceptacles municipaux. La benne verte fut donc utilisée, mais il n'y avait pas de tri. S'ajoutait à ces dysfonctionnements un autre facteur qui n'avait pas été pris en considération au moment de concevoir le projet. Les 4^{mis}, « gardiens » traditionnels des bennes mélangeaient les déchets des deux conteneurs en fouillant. L'agent municipal officiellement chargé de surveiller les bennes n'était quasiment jamais présent et n'avait pas saisi l'importance de son poste dans le bon déroulement de l'opération. Sur la décharge, le dépôt de la benne verte était rigoureusement suivi par les deux gérants du site. Mais au bout d'un mois, voyant que la benne n'était plus triée en amont, ils décidèrent d'ordonner son déchargement au milieu des autres immondices, comme pour toutes les autres bennes.

Aucun autre projet de tri impliquant directement la municipalité n'a été mis en place à notre connaissance.

4.2. Une valorisation organique des déchets fermentescibles bien ancrée dans la tradition tananarivienne

Des activités de fabrication de terreau et de compostage ont été identifiées depuis longtemps sur la décharge et dans la ville.

➤ Une exploitation ancienne sur la décharge

✓ *Tentatives de compostage officiel*

Depuis 1969, plusieurs expériences ont été réalisées sur la décharge. Une première unité de compostage fut créée deux ans après la création du site de dépôt à Andralanitra. Son rythme de production de seulement 800 tonnes de compost par an lui a toutefois permis de maintenir son activité jusqu'à ce qu'elle tombe en panne en 1978. Faute de moyens permettant de réaliser les réparations nécessaires, elle a été abandonnée. Le même sort fut réservé à une nouvelle installation établie en 1987. Son fonctionnement, mécanique, était trop peu rentable malgré une production oscillant entre 1500 tonnes et 3200 tonnes/ an et associée à un procédé de broyage du verre dangereux, elle est également fermée. D'autres installations se succédèrent et échouèrent entre 1990 et 1994 puis en 2002.

Photographie 11.L'obsolescence de l'ancienne plateforme de compostage : le broyeur



Photographie 12. Le cribleur démonté en 2009



✓ *Modèle associatif, informels et entreprise privée autour du terreau de décharge*

Impulsée par l'arrivée du Père Pédro en 1989, la production de terreau se développe en parallèle de l'activité officielle. Le criblage de la matière accumulée est une activité proposée par l'association Akamasoa qui trouve auprès des particuliers des débouchés satisfaisants (utilisation maraîchère ou pour l'entretien des jardins privés). Une offre similaire émane des acteurs du secteur informel installés depuis les années 1990. Le terreau vendu à un prix légèrement inférieur à celui du Père Pédro, a rapidement concurrencé l'offre proposée par le prêtre, qui a maintenu sa production pour fleurir les jardins des cités d'habitations voisines du site, accueillant les plus démunis. Une vingtaine de travailleurs informels sont toujours présents sur le site de décharge (contre 30 à 40 en 2006). Pour atteindre les couches anciennes du site, les procédés d'extraction et de production ont changé depuis 2006. Une partie des fabricants ne criblent plus la matière à l'air libre, mais creusent des galeries sans armature pour extraire un terreau de qualité supérieure. De nombreux accidents mortels par éboulement nous ont été relatés.



Photographie 13. et 13 bis. Fabrication de terreau à Andralanitra (STOI en haut, informelle en bas)



La société privée STOI Agri a développé une activité manuelle de production de terreau à partir des déchets d'Andralanitra, qu'elle tente de revendre pour des projets d'appui à l'agriculture et à la reforestation. Elle extrait donc du terreau pour fabriquer du *Taroka* depuis

7 ans sur un terrain de 3 hectares. Le *Taroka* est un mélange de ferment et de terreau : 5 % de biopost et 95 % de terreau ; soit une sorte de « terreau survitaminé ».

52 employés participent au processus de fabrication lors de la haute saison (c'est-à-dire en saison sèche) : 33 pour effectuer un premier tamisage à l'aide d'un grand tamis (pour éliminer les sachets plastique, les débris de bouteilles, le charbon) et 17 pour réaliser un second tamisage à l'aide de mailles plus fines. La fermentation dure minimum 45 jours après le mélange des produits. Deux employés sont ensuite chargés du conditionnement dans des sacs de 5 kg pour les particuliers ou de 50 kg pour les commandes groupées ou d'entreprises agricoles. Concernant le niveau de production, l'objectif minimal par jour est de 5 tonnes en basse saison, mais suivant la commande, la capacité de production peut s'élever à 25 tonnes/ jour, soit entre 1825 et 3000 tonnes/ an à raison de 5 tonnes par jour.

Les fabricants du *Taroka* rencontrent des difficultés qu'ils rencontrent pour commercialiser et écouler leur produit, à un moment où le marché se trouve dans une situation de monopole. L'État a octroyé ses subventions à un autre intrant, l'engrais écocertifié de Guanomad (fabriqué à partir de déjections de chauve-souris) vendu soit 800 ariary/ kg. Le prix du *Taroka* fixé à 700 ar/kg semble peu élevé et donc compétitif. Le produit n'a toutefois pas d'effet immédiat sur les cultures, il faut attendre deux ou trois ans pour que les résultats soient visibles ce qui peut expliquer les réticences des paysans.

STOI s'intéresse à de nouveaux marchés : les régions qui disposent d'une petite autonomie pour acheter du compost par exemple ou encore la vente aux particuliers à travers le démarchage auprès des grandes surfaces (rayon jardin de Shoprite ou de Jumbo Score à Tanjombato ou Ankorodrano).

✓ *En centre ville: des petites initiatives de compostage*

Par rapport à d'autres villes étudiées telles que Dakar ou Addis Abeba, ce type de valorisation organique est particulièrement développé à Antananarivo, comme en témoigne les différentes unités de compostage décentralisées qui ont pu être identifiées : autour du marché d'Andravoahangy, dans le *fokontany* d'Amboditsiry, à la pépinière d'Antanimena, dans la station privée de compostage de Vohitra Environnement..

La société de droit malgache Vohitra Environnement dans le quartier d'Anjanahary crée en 2005, donne priorité au traitement des déchets. Elle met en avant le compostage¹² des ordures ménagères après mise en place d'un tri à la source plus ou moins bien effectué. Il est nécessaire de retrier les déchets fermentescibles récupérés dans le quartier d'Anjanahary II par exemple. Le compostage en box permet d'obtenir un amendement organique commercialisé sous le nom de « zina compost » et vendu 400 ariary/ litre.

Depuis 2011, le programme AULNA (Agriculture Urbaine *Low Space No space* à Antananarivo) a pour objectif de développer les pratiques de micro-jardinage et de micro-maraîchage auprès de 1 000 foyers démunis en utilisant des terreaux issus des ordures ménagères et en valorisant les matériels de récupération tout en exploitant au maximum le peu d'espace disponible dans le centre de la capitale. Deux projets ont été identifiés par AULNA pour développer des activités de compost (tant sur le plan de la localisation des sites, des gisements de déchets disponibles, et des bénéficiaires potentiels) et sont actuellement en phase de conception. Le premier est celui du marché Andravoahangy où les quantités de déchets produites pourraient être associées, une fois triées, à un biodigesteur pour la fabrication d'un compost et d'un biogaz (en partenariat avec l'ONG EAST). Le second est le travail réalisé avec

¹² La société a lancé, depuis peu, la fabrication de compost à partir de déchets d'abattoirs.

la Pépinière d'Antanimena qui utilise également du terreau et en produit partiellement à partir des déchets verts de la pépinière et des déchets des familles voisines.

4.3. La structuration des filières de valorisation industrielles

Outre le cas de la société STOI exposé précédemment, il existe quelques filières industrielles qui se développent à Antananarivo.

➤ Plastiques et papiers : principaux matériaux recyclés

Il y a peu de relations entre les activités de valorisation officielles. Les processus sont assez distincts et peu d'entreprises exercent plusieurs activités de recyclage. Vohitra Environnement (voir 3.3.) fait figure d'exception en combinant une activité de fabrication de compost et des services de démantèlement et de traitement des D3E, notamment des ordinateurs (entretien A. Pierrat, 2015).

Les entreprises du secteur de la valorisation peuvent être classées selon le type de matériaux. Une trentaine de structures industrielles de petites tailles ont été recensées dont plus de la moitié spécialisée dans le traitement des matières plastiques.

✓ *Le recyclage des plastiques*

Une distinction doit être faite entre trois types de procédés différents selon les matières premières secondaires entrantes et sortantes. Le PET (polyéthylène téréphtalate) récupéré, trié et lavé est ensuite vendu aux industries fabricant des bouteilles à partir de moules d'origine sud-africaines. On dénombre 13 entreprises, dont la brasserie STAR et des entreprises chinoises. D'autres usines, telle que Plastik 2000, sont spécialisées dans le traitement des plastiques durs. Ils sont lavés, triés et broyés pour produire des granulés destinés aux plasturgistes locaux, notamment PLASTMAD (fabricant de bassines, pinces à linges, etc.).

Photographie 14. Pinces à linge issues de la valorisation (marché d'Anosibé)



Le troisième type concerne le recyclage du plastique des films d'emballage (type PeHD), isolant pour l'emballage industriel ou isolant agricole. Ce procédé est utilisé par la Société Malgache de Transformation des Plastiques par exemple.

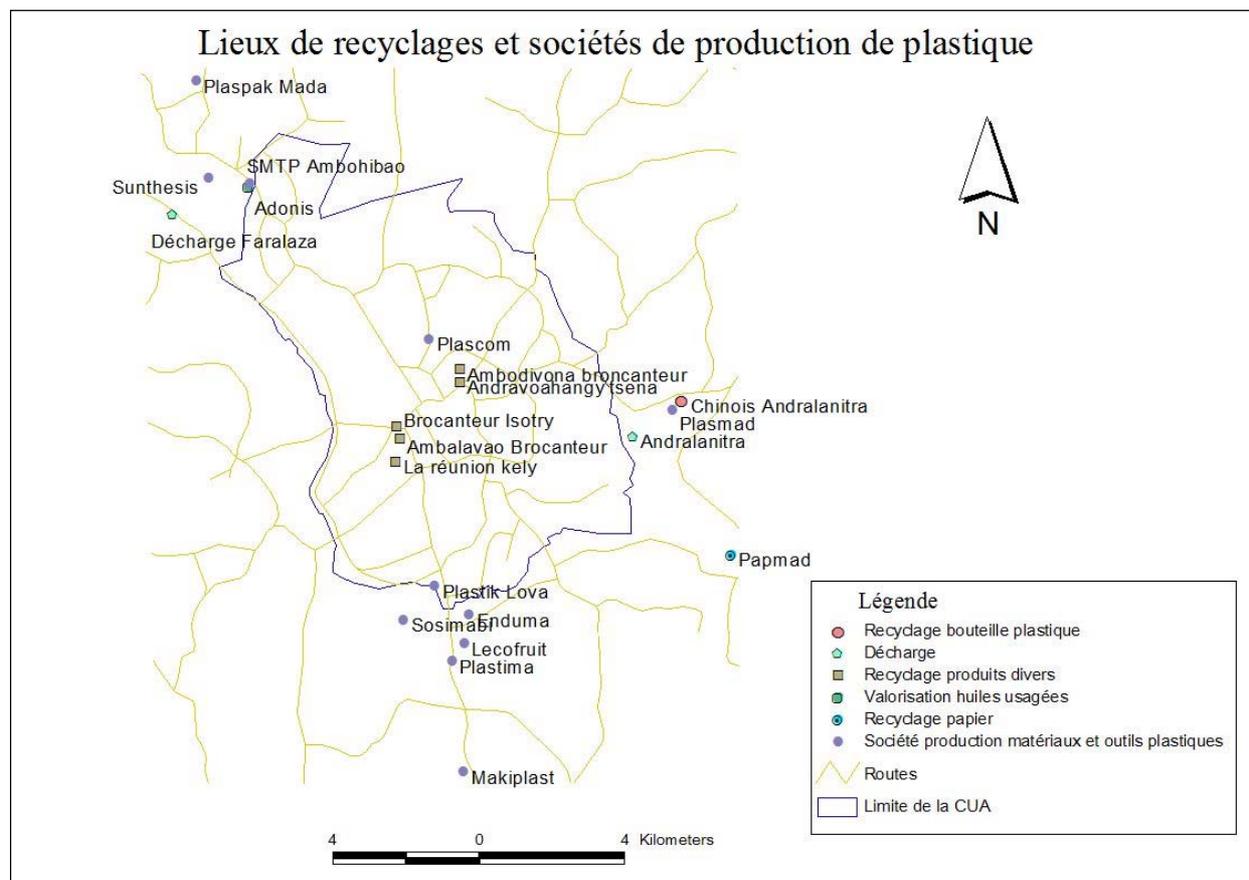
✓ *Les papiers*

L'usine Papmad ainsi qu'une autre entreprise spécialisée dans les cartons ont développé des activités pérennes de recyclage à partir de la récupération des déchets de bureaux et d'imprimerie. Après repulpage, ils sont transformés en papiers d'emballage, cahiers, chemises cartonnées, etc. Les déchets entrants n'ont pas été souillés préalablement mais proviennent directement de leur source de production. Le potentiel pour cette filière serait de 9000 tonnes/ an de papiers à valoriser directement (Gevalor et Un-Habitat, 2012).

✓ *Les os et le verre: quelques filières de recyclage*

D'autres matériaux occasionnent une réflexion sur le développement des industries de valorisation des déchets à Antananarivo. La chaîne de parapharmacies et de produits de toilette Homéopharma, présente dans toutes les villes de la Grande île, utilise des os d'animaux issus de la récupération pour la fabrication de savons.

Figure 17. Carte des lieux de recyclage et des sociétés de production de plastique en 2011



Source: enquête Gevalor, 2011

La localisation des usines de recyclage répond à la même logique spatiale que la plupart des entreprises de la capitale malgache, c'est-à-dire en périphérie pour disposer de plus d'espace, près d'un grand axe de

circulation et non loin des zones franches nord (entre Ambohibao et Ivato) et sud (au niveau de Tanjombato). Le figuré carré « produits divers » correspond aux lieux de recyclage informels.

Aux plastiques et aux papiers, on peut ajouter la multiplication des initiatives concernant la filière de valorisation des déchets fermentescibles qui représentent la deuxième catégorie largement représentée dans la grille générale d'enquêtes (voir onglet valorisation de la grille GDS), avec cinq producteurs de terreau recensés, un de compost et 12 acheteurs. Ce type de valorisation organique concerne le plus souvent de petites entreprises.

➤ Les interactions entre le secteur industriel et le secteur informel : l'exemple de la société SMTP

Ces quelques industries bien connues ou mises en évidence lors d'enquêtes approfondies, permettent d'examiner les relations entre le secteur du recyclage mécanisé et industriel et les acteurs du secteur informel, pour ce qui est de la fourniture de matériaux recyclables.

La Société Malgache de Transformation des Plastiques créée en 1996 est un conglomérat de 17 entreprises qui s'illustre par ses activités de recyclage. La société fabrique des tuyaux (plomberie en générale) et du matériel agricole à partir de matériaux usagés. Depuis deux ou trois ans, elle développe aussi la production de sachets. SMTP récupère un type précis de déchets, les LDPE (ou polyéthylène basse densité). Il s'agit par exemple des emballages de packs d'eau minérale). Ce sont les récupérateurs du secteur informel qui fournissent à SMTP la matière à recycler. Le système repose sur la base d'une « action sociale », et ce, depuis la création de l'entreprise. Le prix dépend de l'état de propreté des sachets. SMTP les achète jusqu'à 500 ariary/ kg (soit 0,14 EUR) à des fournisseurs assez fidèles. Il s'agit d'intermédiaires qui achètent des plastiques auprès des 4^{mis} des quartiers nord d'Antananarivo et de Talatamaty. Il n'y a presque pas de refus car les intermédiaires savent exactement de quoi les techniciens de SMTP ont besoin. La chaîne de production est mise en route lorsqu'une quantité suffisante de matière s'est accumulée (en général à partir de trois tonnes). Le recyclage occupe environ 20 personnes pour effectuer les différentes étapes du recyclage (contrôle de l'arrivée des tas de sachets, lavage, broyage et essorage de ces derniers, transformation en granulés-granulation, et fabrication de drains agricoles, matériaux agricoles ou encore de polyanes¹³.

Le marché de vente est entièrement local, il n'y a pas d'exportation. Les produits sont principalement destinés aux pépiniéristes, aux entreprises de construction et aux agriculteurs de Madagascar. Les quantités produites comptabilisées à partir des produits finis et des produits mélangés avec des matières premières vierges atteignent en moyenne 20 tonnes/ mois (8 tonnes par mois minimum et l'usine pourrait produire jusqu'à 50 tonnes par mois) qui dépendent de la quantité de sachets entrants. Les proportions entre matière issue du recyclage et matière première vierge dépendent de la qualité que l'on veut obtenir, de la demande du client (pépinière ou entreprise de construction) et de l'utilisation finale (simple étanchéification ou sujet à des étirements). La vente et le conditionnement se font en gros uniquement (environ 500 kg livrables pour les gaines par exemple). Les clients viennent chercher leurs commandes sur place.

Cet exemple illustre la dépendance de certaines industries vis-à-vis de leurs fournisseurs qui appartiennent au secteur informel de la valorisation, du niveau de la demande et rend compte

¹³ Pour plus d'informations sur le processus de production et sur le conditionnement, voir onglet valorisation de la grille GDS.

des difficultés rencontrées par la plupart des industries de recyclage pour que leurs activités soient pérennes.

➤ Les ateliers de recyclage familiaux en périphérie

Des ateliers familiaux spécialisés dans le traitement des matériaux issus des déchets sont apparus depuis la crise de 2009 dans les périphéries d'Antananarivo, là où le foncier est disponible et plus abordable. Ils permettent de créer des objets variés par la réutilisation de morceaux de métaux, de tissus, de papiers. Les tissus lavés, découpés et tissés servent à fabriquer des tapis de salle de bain. Un atelier installé près d'Anozizato fabrique des chaussures en caoutchouc à partir de pneus issus de la récupération. Il chausse les ouvriers qui chargent et déchargent les camions de livraison du marché d'Anosibé voisin. Les ateliers les plus connus, qui entrent dans cette catégorie, sont les fonderies d'aluminium d'Ambatolampy (à 50 km de la capitale). Le métal issu de la récupération est transformé en marmites, et autant d'ustensiles de cuisine, dont on peut apprécier un échantillon sur la photographie ci-dessous:

Photographie 15. Commerce de marmites d'Ambatolampy (marché d'Isotry)



©Adeline Pierrat, 2015

La limite entre formel et informel dans le cas des ateliers est ténue. Nous reviendrons sur ce point dans la partie consacrée au secteur informel. En effet, nous verrons que la tradition de la débrouille à Madagascar (Naintenaina, 2014) traduit bien la réponse à la crise proposée spontanément par les citoyens d'Antananarivo.

Partie 3. Les innovations de gestion des déchets

L'innovation apparaît dans l'attention portée à l'intégration de la valorisation des déchets fermentescibles comme un élément d'amélioration du service de gestion des déchets municipaux.

Nous examinerons dans un premier temps l'organisation des filières informelles de valorisation qui sont très développées. Dans une deuxième partie, nous verrons qu'à l'échelle de l'ensemble de la GDS, l'attention portée au traitement est grandissante du fait de la saturation de la décharge. Parmi les deux options qui sont envisagées, excavation d'Andralanitra et construction d'un CET à l'extérieur de l'agglomération, une scénarisation est utilisée pour démontrer l'avantage d'inclure la valorisation des déchets fermentescibles au raisonnement permettant de concilier impératifs de gestion et opportunité.

1. Un secteur informel développé, organisé et réticulé : pour quelle efficacité ?

Les enquêtes menées durant un mois¹⁴ ont permis de reconstituer la vision d'ensemble des filières de valorisation existantes selon leur spécialisation (au niveau des matériaux) et selon leur statut (unité de production informelle, familiale, industrielle, public). Nous avons également pu localiser l'ensemble de ces dispositifs. L'analyse spatiale des filières informelles a permis d'examiner les différentes étapes (récupération, tri, transformation, revente) et d'élaborer une typologie des circuits de récupération. Le principal résultat est que le secteur informel est en plein développement, notamment depuis la crise économique et financière malgache de 2009.

Il n'a pas été possible de quantifier la matière qui circule dans ces circuits et qui est détournée de sa destination initialement prévue dans le cadre de la GDS actuelle (Andralanitra). Les données chiffrées restent difficiles à obtenir de même qu'une quantification en termes de flux est quasiment impossible compte tenu du temps imparti sur le terrain. Mais un décompte des stands de revente a été effectué au niveau des marchés centraux.

1.1. Participation active du secteur informel au système de gestion et de valorisation des déchets

➤ Définition

Dans le cadre d'ORVA2D, le secteur informel des déchets correspond aux particuliers ou aux entreprises ayant des activités liées aux déchets, mais qui ne sont pas parrainées, financées, reconnues ou autorisées par les autorités officielles de gestion des déchets, ou qui opèrent par défaut, en parallèle, voire en concurrence avec celles mises en place par les autorités.

¹⁴ Mission d'Adeline Pierrat

➤ Le fonctionnement du secteur informel : un système très structuré

La valorisation des déchets par le secteur informel n'est pas un phénomène récent à Antananarivo mais connaît un fort développement depuis la crise de 2009. Il est actif, visible dans l'espace urbain et dans le quotidien des citoyens.

La hausse du nombre de travailleurs dans ce secteur implique de réexaminer l'organisation actuelle des différentes filières et leurs potentiels (acteurs, étapes de la valorisation, lieux et débouchés). L'observation des pratiques citoyennes révèle une forte activité à toutes les étapes, récupération, transformation mais principalement au niveau de la valorisation.

Le schéma suivant expose le rôle des acteurs informels selon différents maillons. Les cadres noirs désignent les producteurs de déchets. Les cases en violet renseignent sur l'intervention des récupérateurs informels, dans des lieux déterminés et délimités (cadres rouges). Les cases en jaune correspondent aux acteurs de la transformation et indiquent là où se déroule cette étape, tandis que les cases en bleu mettent en évidence les acteurs de la vente et les lieux correspondants. Finalement ces réseaux visent une clientèle spécifique (cadre bleu).

Figure 18. Schéma de l'organisation des acteurs informels selon les étapes et les lieux de la valorisation

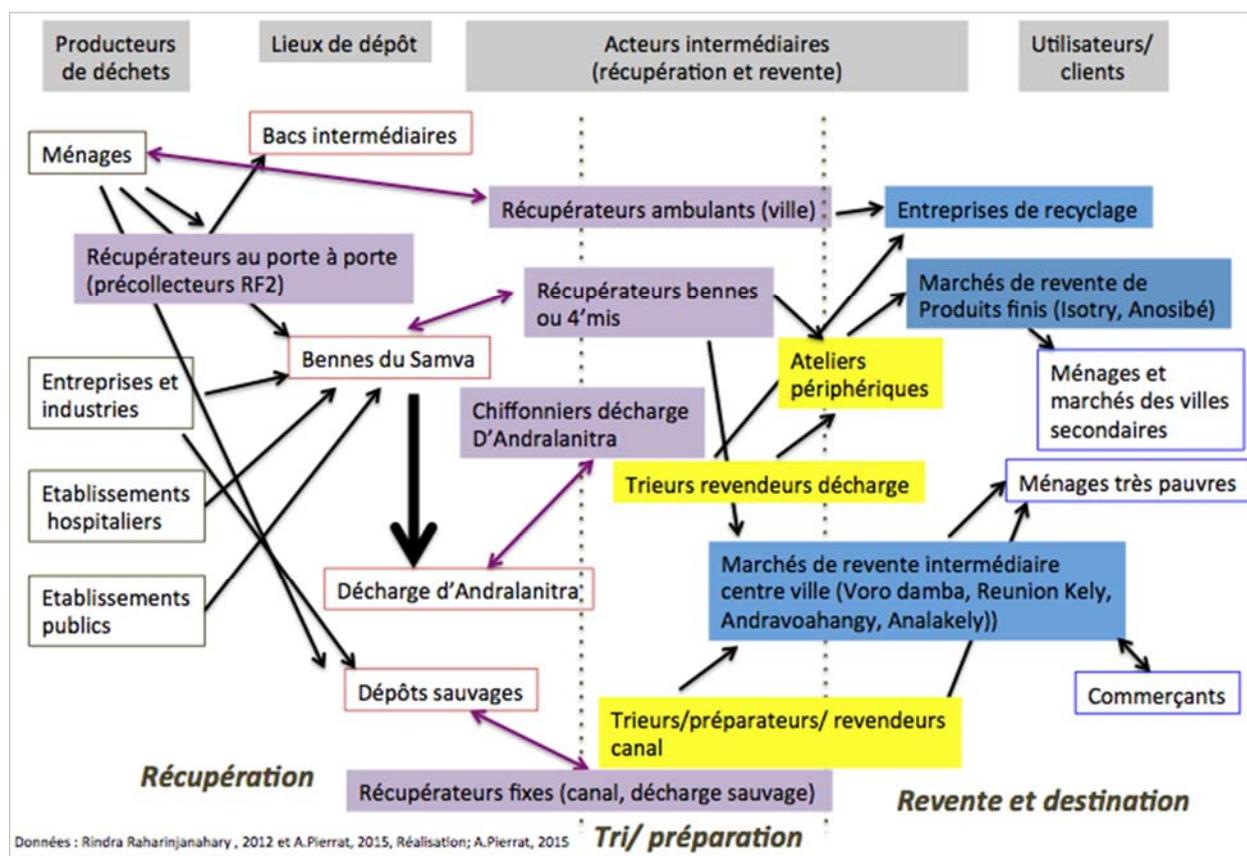


Schéma élaboré sur la base du travail réalisé par Rindra Raharinjanahary, repris par A. Pierrat à partir de données de terrain de la mission de 2015.

➤ Interactions entre le secteur formel et informel

Ce schéma permet de comprendre les interactions entre le secteur informel et le secteur formel, mais aussi comment les acteurs du secteur informel de la valorisation interviennent à plusieurs niveaux de la vie des tananariviens, de la récupération à domicile jusqu'à l'intimité de

leur pratiques de consommation : pour acheter des produits issus de la récupération, certains citoyens peuvent se rendre dans des quartiers qui ont la réputation d'être fréquentés par des individus considérés comme des marginaux ou des bandits et où il est mal perçu de se rendre. Actuellement, les travailleurs du secteur informel ne concurrencent pas les autres acteurs participant à la valorisation. Plus développé, le secteur informel répond à une demande spécifique et s'infiltré lorsque c'est possible dans des combinaisons hybrides impliquant les industries de recyclage. Bien que toléré et reconnu par les entreprises qui se fournissent grâce à ces réseaux complexes, il reste exclu des projets institutionnels.

Concernant les relations avec l'État, les activités informelles sont réglementées par un système de paiement de patentes sur les emplacements des marchés de revente, qui autorise la vente des produits issus de la récupération. À Andralanitra, le SAMVA bénéficie des retombées positives de la présence des chiffonniers en instaurant des taxes sur les matériaux qui sortent de la décharge par les circuits informels et dont les montants sont calculés selon les matériaux et les quantités (la ferraille et les os sont plus taxés que les tissus par exemple). Si nous n'avons pas pu obtenir de montant chiffré concernant cette source de financement, nous savons que le SAMVA tient une comptabilité et que l'argent va au SAMVA ou à ses agents. Il exerce ainsi une forme d'autorité sur les activités des chiffonniers.

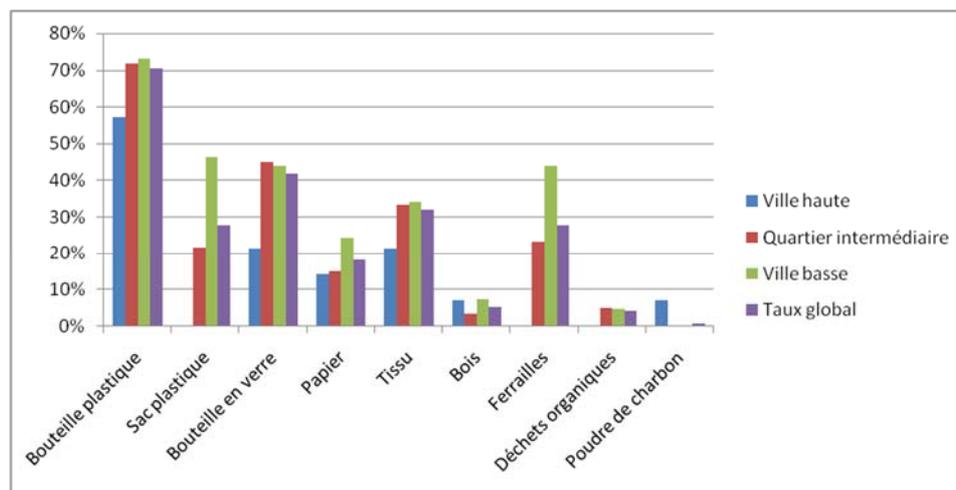
1.2. Les acteurs du secteur informel

➤ Les récupérateurs

✓ *Les itinérants*

Les récupérateurs opèrent dans les rues dans le cadre du système RF2 en s'associant aux précollecteurs officiels lors de leurs tournées dans le cadre du projet « Adqua » d'Enda OI qui vise « à l'Assainissement Durable des Quartiers de l'agglomération d'Antananarivo », alors que cela n'est pas prévu dans le cadre du RF2. Indépendamment du RF2, 19% des ménages interrogés ont pour habitude de trier certains matériaux recyclables. Aussi, certains récupérateurs effectuent des tournées pour récupérer ce que les ménages ont mis de côté pour eux, notamment les bouteilles, comme l'indique le graphique ci-dessous.

Figure 19. Schéma de la participation des ménages au tri selon le lieu d'habitation et selon les matériaux



Source : Gevalor, UN-Habitat, 2012. Ce diagramme représente le taux de ménage pratiquant la récupération par type de produit (sur les 19 % des 726 ménages interrogés ayant révélé qu'ils pratiquent la récupération en général dans l'ensemble de la ville).

✓ *Les récupérateurs fixes*

Les récupérateurs fixes agissent en plusieurs endroits de la ville : sur la décharge d'Andralanitra, dans des bennes collectives, dans le quartier de la Reunion Kely. Les 4^{mis} s'installent à une place bien délimitée, généralement autour d'une ou deux bennes (sur laquelle ils ont la priorité de la fouille, d'après des accords tacites passés entre les membres de cette communauté de génération en génération). Ils peuvent selon le même procédé occuper un emplacement le long du canal Andrianatany à la Reunion Kely, qui sert de décharge à ciel ouvert, ou dans le quartier de Vorodamba. Les récupérateurs, qui sont aussi vendeurs dans ce second cas de figure, payent une patente de 200 ariary/ jour.

Photographie 16. Vorodamba : les installations précaires sont de plus en plus nombreuses depuis 2009



Photographie 17. La récupération dans le canal Andrianaty



À Andralanitra, environ 1 200 hommes, femmes et enfants fouillent la nuit depuis que la collecte du SAMVA est nocturne. Les chiffonniers ne sont pas spécialisés. Munis de crochets et de paniers, ils récupèrent les objets et matières valorisables et les revendent à des trieurs installés sur la montagne d’ordures. Les trieurs séparent ensuite les os d’animaux, les tissus, les morceaux de plastique et de métaux, les petits objets servant de contenants (flacons, *kapoaka*, etc.). Ils sont les premiers maillons d’un réseau d’acteurs-relais complexe.

Photographie 18. Les outils des récupérateurs sur la décharge d'Andralanitra



Photographie 19. Regroupement de chiffonniers et d'acheteurs au moment du tri (décharge d'Andralanitra)



➤ Les acteurs-relais : marchands et artisans

L'étude du rôle des acteurs-relais porte sur les étapes entre la récupération et la revente finale et le nombre d'intermédiaires varie selon les formes de valorisation (par exemple le réemploi implique des trieurs, des préparateurs qui lavent les objets et des vendeurs). Ils sont très nombreux, très divers et illustrent la complexité du système dans la capitale malgache : trieurs (trieurs sur la décharge, trieurs dans le quartier de la Reunion Kely), préparateurs de la marchandise, c'est-à-dire qu'ils lavent les objets et effectuent parfois de petites réparations (aux marchés de Petite Vitesse ou d'Andravoahangy), revendeurs (auprès des artisans ou auprès des commerçants des marchés). Surtout, les intermédiaires-revendeurs sont à l'origine de la création de trois circuits distincts. Le premier se déploie autour des marchands spécialisés dans la revente d'objets et/ou de matières destinés aux ménages les plus démunis. Un second circuit est constitué autour des entreprises de recyclage (à partir des matières abimées, notamment plastiques et cartons). Enfin, un troisième circuit inclut le secteur des artisans.

Les acteurs-relais travaillent avec (dans le sens où ils ont pour fournisseurs ou pour acheteurs)¹⁵ : soit des populations marginalisées (4'mis), soit des entreprises (plus ou moins formelles), soit des ateliers d'artisans travaillant le métal, les boîtes de conserves, le verre, l'aluminium, etc. (familiaux et plus ou moins formels).

Plusieurs circuits naissent ainsi de la valorisation informelle.

1.3. Les trois circuits du secteur informel

Le jeu d'acteurs fonde les différents circuits selon le modèle suivant :

<u>Circuit 0</u>	Récupérateurs	➔	Préparateurs ou marchands	➔	acheteurs
<u>Circuit 1</u>	4'mis	➔	Reunion Kely et Voro Damba (marché de revente finale)	➔	ménages très pauvres
<u>Circuit 2</u>	Chiffonniers de décharge et récupérateurs au porte-à-porte	➔	marchés intermédiaires de revente	➔	entreprises de recyclage
<u>Circuit 3</u>	Récupérateurs ambulants (au porte à porte ou récupérant les déchets abandonnés au bords des routes ou dans les espaces non bâtis) et récupérateurs fixes	➔	ateliers d'artisans	➔	clientèle des marchés de gros de produits finis (Isotry, Anosibé, Andravoahangy)

¹⁵ Voir le détail dans l'onglet « informel » de la grille générale GDS.

➤ Analyse des logiques socio-spatiales des trois circuits

✓ *Logiques selon les étapes qui suivent la récupération*

L'aval de la récupération et du recyclage est étudié en examinant les étapes qui suivent la récupération (tri, transformation, revente) et qui diffèrent selon les trois circuits.

Dans le premier cas, le tri est suivi d'une petite préparation et cela constitue les deux seules étapes de la valorisation. Les produits récupérés sont triés soit par matière (plastique, verre, métal) puis par taille, soit par utilité (ustensiles de cuisine, contenants, petit éléments électroniques, téléphonie, tissus, etc.). Les objets sont ensuite lavés, le plus souvent à l'eau savonneuse pour les contenants (bouteilles en verre et en plastique, pots en verre) en vue de leur réutilisation.

Dans le second circuit, le tri est effectué méthodiquement pour répondre aux besoins et aux attentes de entreprises de recyclage : selon la taille des pièces, selon le type de plastique, selon leur degré d'usure pour les pièces abimées et le niveau de saleté pour les sachets en plastique, etc. Cette préparation est effectuée par les intermédiaires revendeurs entre les récupérateurs au porte-à-porte et les ouvriers chargés de la production en entrée de chaîne de recyclage. Ce système explique qu'il y a généralement peu de refus dans les usines, comme nous l'a expliqué Mr Nadir Nazaraly, chef de production de l'usine SMTP d'Ambohibao.

Les étapes entre récupération et revente sont plus nombreuses pour ce qui concerne le troisième circuit. Les matières, triées, prélavées et revendues à des artisans sont ensuite travaillées, transformées dans les ateliers spécialisés. Les produits finis sont exposés à Isotry et achetés par des grossistes qui desservent les marchés des régions. Le conditionnement et le transport nécessitent l'intervention d'un acteur supplémentaire pour ces deux étapes.

✓ *Voir les logiques dans l'espace*

La récupération étant diffuse dans la ville, c'est à partir des lieux de revente (Reunion Kely et Isotry) que nous avons pu réaliser l'analyse spatiale des circuits de la valorisation informelle dans l'espace tananarivien. Celle-ci permet de cibler ce que nous appelons « les hauts lieux de la valorisation », en termes de fréquentation, des flux de matières entrants et sortants, de diversité des acteurs intervenant dans la chaîne de valorisation et en termes d'attractivité – pour les migrants ruraux à la recherche d'un travail dans la capitale, par exemple.

✓ Synthèse des trois systèmes

Figure 20. Carte des logiques spatiales des filières de valorisation informelles

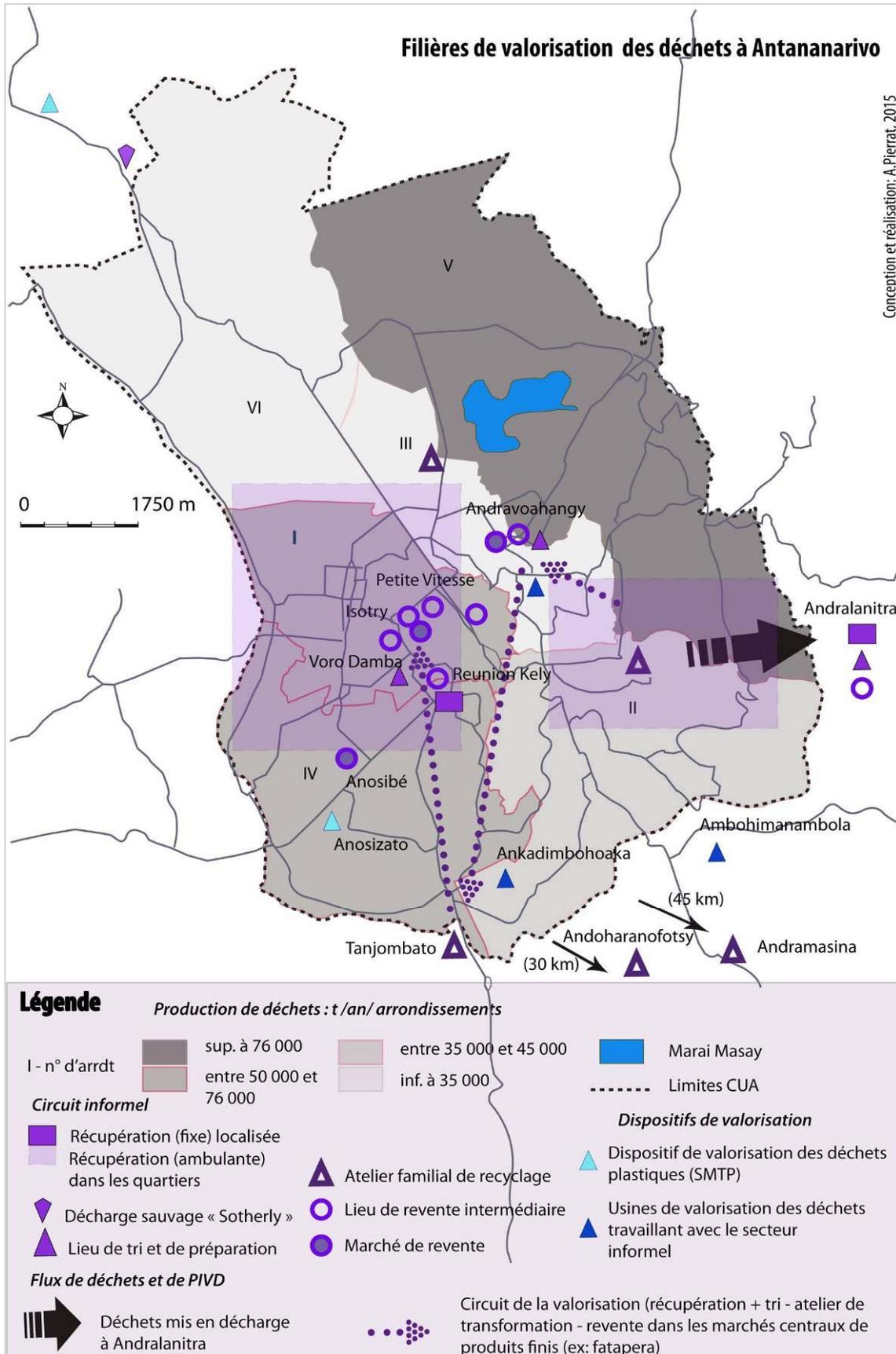
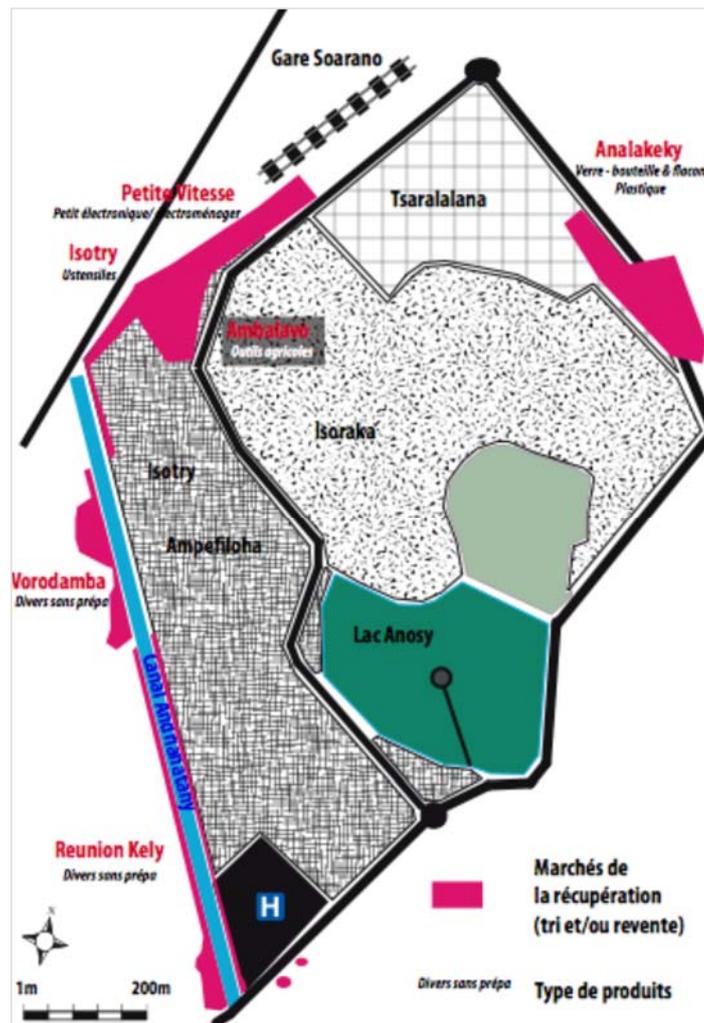


Figure 21. Carte de la spécialisation des marchés centraux



Données : A.Pierrat 2015 ; conception et réalisation : A.Pierrat, 2015.

Ces marchés sont rassemblés au centre de la ville, autour des principaux éléments qui structurent l'espace tananarivien (avenue de l'Indépendance, lac Anosy, canal Adrianatany, ancienne gare coloniale de Soarano). Les lieux de la valorisation forment un continuum de la Reunion Kely jusqu'à Petite Vitesse. La spécialisation s'explique soit par la proximité d'autres activités qui permettent une utilisation directe des Produits Issus de la Valorisation des Déchets (PIVD) tels que les contenants vendus à Analakely qui sont utilisés par les commerçants des « pavillons » (emplacements en dur de l'Avenue de l'Indépendance), soit par le type de processus de valorisation : à Vorodamba et à la Reunion Kely, les produits sont simplement triés et lavés tandis qu'à Isotry, on trouve des objets créés à partir de matériaux issus de la récupération des déchets dans les ateliers informels ou familiaux de banlieue. Au total, **582 stands** ont été comptabilisés sur six marchés. Le tableau ci-dessous répertorie les étapes du processus de valorisation que rassemblent ces marchés centraux : tri, transformation, revente.

Tableau 4. Activités recensées selon les lieux de la valorisation des déchets

Type d'activités				
	Activité de récupération	Activité de tri	Activité de préparation et/ou transformation	Activité de revente
Lieu visité				
Décharge Andralanitra	X	X		X
Bennes (conteneurs entre 1 m3 et 10 m3)	X			
Marché d'Andravoahangy			X	X
Pavillons/ escaliers d'Analakely		X	X	X
Marché de Petite Vitesse			X	X
Marché d'Anosibé				X
Isotry				X
La Reunion Kely	X	X		X
Vora Damba	X	X	X	X

Source: données de terrain, A.Pierrat, 2015

Le tableau à double entrée indique les fonctions des lieux identifiés. Hormis le marché d'Isotry, chaque lieu centralise au moins deux étapes de la chaîne de valorisation. Le plus souvent elles sont couplées : récupération, tri et revente (Vorodamba et Reunion Kely) ou tri, transformation et revente (autres marchés centraux). Cette répartition des activités illustre bien la finalité des deux circuits qui visent des clientèles différentes (ménages pauvres et grossistes qui viennent acheter des produits très bon marché (« bonne occasion ») d'un côté, produits finis de seconde main à destination des foyers à revenus modérés (tirelires, arrosoirs, lampes à huile) ou à destination des régions et des villes secondaires d'un autre côté.

Photographie 20. Nettoyage des bouteilles en plastique avec de l'eau savonneuse à Analakely



Photographie 21. Ustensiles, lampes à huiles et tirelires à destinations des régions (marché de gros d'Isotry)



➤ Perspectives de développement

Le secteur informel s'est considérablement développé. La valorisation du plastique est la filière qui attire le plus d'entreprises nationales ou étrangères (notamment chinoises). Ces entreprises s'implantent en développant des liens avec le secteur informel de la récupération. Il en est de même pour la filière des cartons. Les interactions les plus fortes entre formel et informel sont visibles au niveau du plastique (voir l'exemple de SMTP). Elles reposent sur une complémentarité entre récupération et la valorisation. Les récupérateurs s'appliquent à proposer des produits parfaitement triés pour s'assurer des débouchés.

Ce système pourrait s'étendre à d'autres méthodes de valorisation, telle que la fabrication des pavés en plastique. Cette collaboration dans la filière plastique, et plus généralement dans celle de la valorisation matière, est intéressante car elle est incitative. Elle dynamise l'industrie locale du recyclage industriel frileuse quant à son ravitaillement en matière première secondaire du fait du manque de débouchés pour ses produits. L'offre proposée par les récupérateurs est souvent plus importante que la demande des entreprises.

Nous notons une corrélation forte entre l'augmentation des activités de valorisation, l'intensité et la qualité de la récupération (produits mieux triés, plus en amont donc avant la mise en dépôt et le mélange des matériaux). Nous notons également un effet d'entraînement entre l'augmentation de la récupération par les ménages « déclassés » de la crise (de plus en plus de 4^{mis} s'installent à Vorodamba et Reunion Kely) et la hausse du nombre d'ateliers familiaux créés (semi-formels). Ces évolutions incitent à un meilleur encadrement de ces filières et encouragent la valorisation industrielle et/ou mécanique alors que la valorisation par le secteur informel reste manuelle, familiale, à faible niveau de productivité et soumise aux risques d'éviction.

2. Vision d'ensemble de la gestion des déchets : vers un nouveau CET ou une prolongation de vie de la décharge actuelle ?

Depuis la dernière saison des pluies en février 2014, les décideurs politiques ainsi que la société civile ont pris conscience de la nécessité d'améliorer le fonctionnement de la collecte et du transport des ordures ménagères, afin d'assurer un service plus résilient face aux intempéries et plus efficace en termes de quantité d'ordures ménagères collectées et traitées.

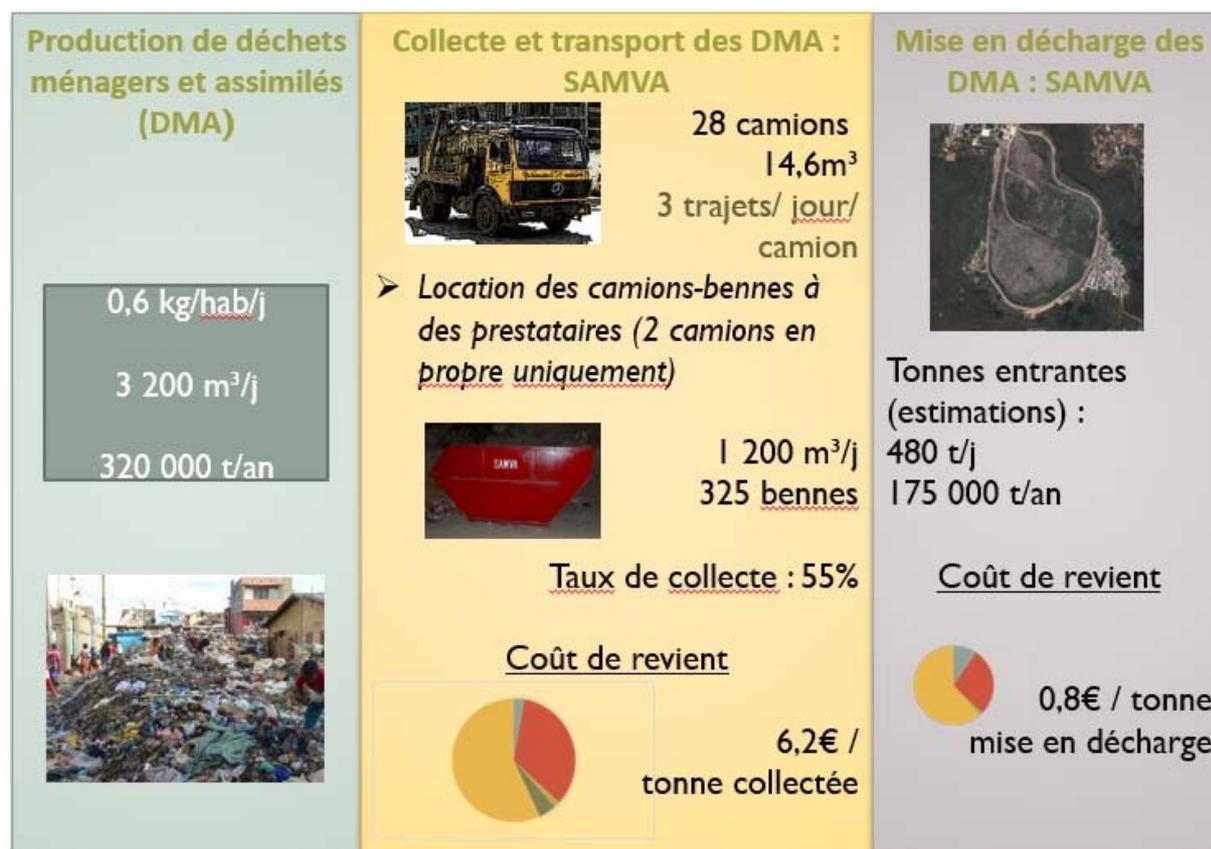
Au niveau du traitement, la décharge étant saturée, deux options peuvent être envisagées : la construction d'un Centre d'Enfouissement Technique en périphérie de l'agglomération ou le prolongement de la durée de vie du site d'Andralanitra.

2.1. Vision synthétique des flux de déchets et principaux éléments chiffrés de la GDS à l'échelle de la ville

À Antananarivo, peu de données sont disponibles sur le gisement de déchets solides à l'échelle de la ville et ses principales caractéristiques (type de déchets produits, production selon le niveau de revenu des ménages, etc.). De même, le SAMVA a très peu de visibilité sur son budget et sur le fonctionnement de son service, comme par exemple le nombre de camions

utilisés par jour pour la collecte des ordures ménagères. Un des enjeux de la mission a donc été de recueillir et de produire ces données de base¹⁶ afin d'avoir une meilleure connaissance de la filière et de mieux orienter les projets de valorisation possibles pour la ville d'Antananarivo par la suite. Les principaux éléments chiffrés de la gestion des déchets solides à Antananarivo sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5. Synthèse des principaux éléments chiffrés de la GDS à Antananarivo



Ces chiffres clés ont servis de base au développement des différentes hypothèses de valorisation envisagées, qui sont présentées dans les parties suivantes. Outre l'identification des lieux stratégiques de la gestion des déchets solides dans la ville (locaux du SAMVA, circuits informels de récupération des ordures ménagères, site de décharge) ainsi que l'estimation des quantités produites d'ordures ménagères par arrondissement, une analyse économique a permis de chiffrer les principales dépenses du SAMVA. Les coûts de collecte et transport des ordures ménagères ont été estimés à 900 000 € par an, et les coûts opératoires de mise en décharge, comme évoqué plus haut, ont été évalués à 140 000 € par an.

Aux regards des montants élevés, ces chiffres ont permis de mieux comprendre les enjeux économiques de l'amélioration de la GDS à Antananarivo et d'estimer les économies potentielles grâce à la mise en place de la valorisation des matières fermentescibles dans les

¹⁶ Les principaux outils de collecte de ces données sont les entretiens avec les acteurs concernés, notamment le SAMVA, ainsi que les visites de terrain. Par exemple, les enquêteurs ont suivi pendant une semaine une tournée de collecte avec un chef de bord, afin de recueillir les quantités effectivement collectées et vérifier le nombre de camions et les trajets effectués pendant les tournées de collecte.

différents projets proposés, notamment l'excavation de la décharge d'Andralanitra et la construction d'un nouveau centre d'enfouissement technique.

2.2. Jouer sur la phase de traitement ? Elaboration des scénarios et méthodologie de l'analyse coûts – bénéfices

➤ Construire du neuf ou « se reconstruire sur soi-même »

La ceinture construite par l'AFD en 2010 constitue désormais une limite spatiale et temporelle au développement de la décharge. Une fois le périmètre du site rempli, celui-ci devra fermer. Cette réalité devait déboucher sur l'établissement d'un nouveau site de décharge contrôlée, avec l'appui de l'AFD.

Ainsi des recherches avaient été lancées dans le cadre du projet du Grand Antananarivo et trois sites avaient été identifiés. Cependant, les désaccords politiques sur les terrains et la désignation du maître d'ouvrage, ont conduit au blocage de cette stratégie. Le SAMVA a poursuivi ses recherches et a identifié un nouveau site dans la commune rurale de Fiaferana, à 20 km au nord-est de la ville. Celui-ci n'a pas encore fait l'objet d'un accord.

L'une des oppositions majeures à ces projets est venue de la population de Fiaferana ?, qui ne souhaitait pas voir un « Andralanitra bis » s'installer sur son territoire. Aussi, tout projet de nouvelle décharge, pour s'assurer le soutien de la population et des bailleurs, devra atteindre un certain standard dans le traitement des déchets. Il n'est plus question d'ouvrir un site non contrôlé, sans casiers étanches ni système de traitement des lixiviats et des gaz.

Un tel site impliquerait donc un investissement et des amortissements importants. De même, les coûts de fonctionnement, qui aujourd'hui sont quasi nuls à Antananarivo, subiraient une forte hausse. Ainsi, à Lomé, le coût annuel prévu pour un futur CET est de 6,6 €/tonne traitée (sans amortissement des investissements), à Cotonou celui-ci revient à 19 €/tonne tandis qu'actuellement une tonne est mise en décharge à Antananarivo pour 0,80 €.

Cette solution d'une nouvelle décharge contrôlée est incontournable à court terme. Elle implique toutefois un long cheminement pour dépasser les différends politiques, trouver un système de financement adapté et, finalement, construire la décharge. À la vitesse à laquelle se remplit Andralanitra, le risque est que la décharge ne puisse plus accueillir de nouveaux déchets avant que ces démarches n'aient abouti. Ce scénario catastrophe pourrait conduire à une paralysie du système et un développement des décharges sauvages.

L'autre option envisagée aujourd'hui par le SAMVA est de reconduire, après exploitation, la fonction de dépôt en passant par une excavation, ou *landfill mining*, du site. Le projet serait d'extraire le terreau et les matières valorisables de la décharge et ainsi libérer de nouveaux espaces de stockage permettant d'allonger la durée de vie du site. Cela impliquerait des coûts de fonctionnement moins importants que ceux d'un CET (4,9 € estimés pour libérer l'espace de stockage pour une tonne à Antananarivo) et pourrait être considéré comme une étape intermédiaire avant la construction d'une nouvelle décharge.

➤ Quelle place pour la valorisation dans le traitement des déchets ? Démonstration à partir de différents scénarios

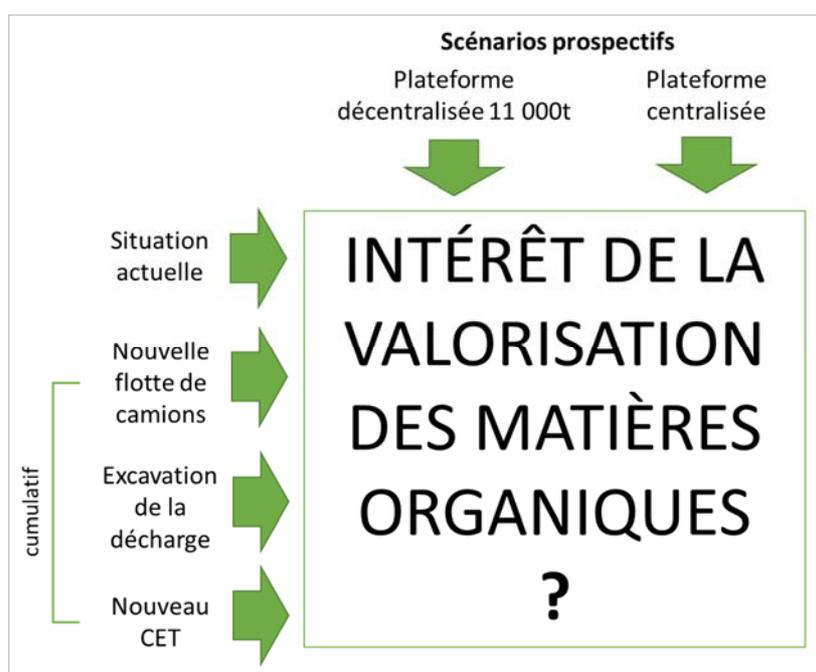
Afin de répondre à la question des synergies possibles entre GDS et valorisation, une étude de 5 mois a été menée par Clémence Lecointre et Romain Breselec pour l'association

Gevalor. Cette étude visait, entre autres, à identifier les avantages économiques et environnementaux de l'intégration du compostage dans la GDS d'Antananarivo, présente et future. Ainsi, plusieurs options de compostage ont été envisagées : une plateforme de compostage manuelle en ville et une plateforme de compostage mécanisée sur la décharge d'Andralanitra.

Différents scénarios ont été formulés pour étudier l'intérêt d'une construction de plateformes de compostage, à partir des quatre hypothèses suivantes :

- la situation de la GDS actuelle, location de camions et décharge non contrôlée à Andralanitra, était maintenue ;
- la flotte de camions était renouvelée ;
- un nouveau CET ouvrait à Fiaferana ;
- une excavation était lancée à Andralanitra.

Figure 22. Les scénarios d'intégration du compostage



Conception et réalisation: R.Brésélec, C.Lecointre, 2015

Pour se faire, deux outils ont été utilisés :

D'une part, **l'analyse coûts-bénéfices** qui consiste à comparer les coûts évités pour la collectivité grâce au compostage (collecte et mise en décharge) et les coûts de production du compostage.

D'autre part, **l'analyse en équivalent CO₂**, à partir de calculs d'indicateurs mettant en évidence les émissions de gaz à effet de serre évitées grâce au compostage.

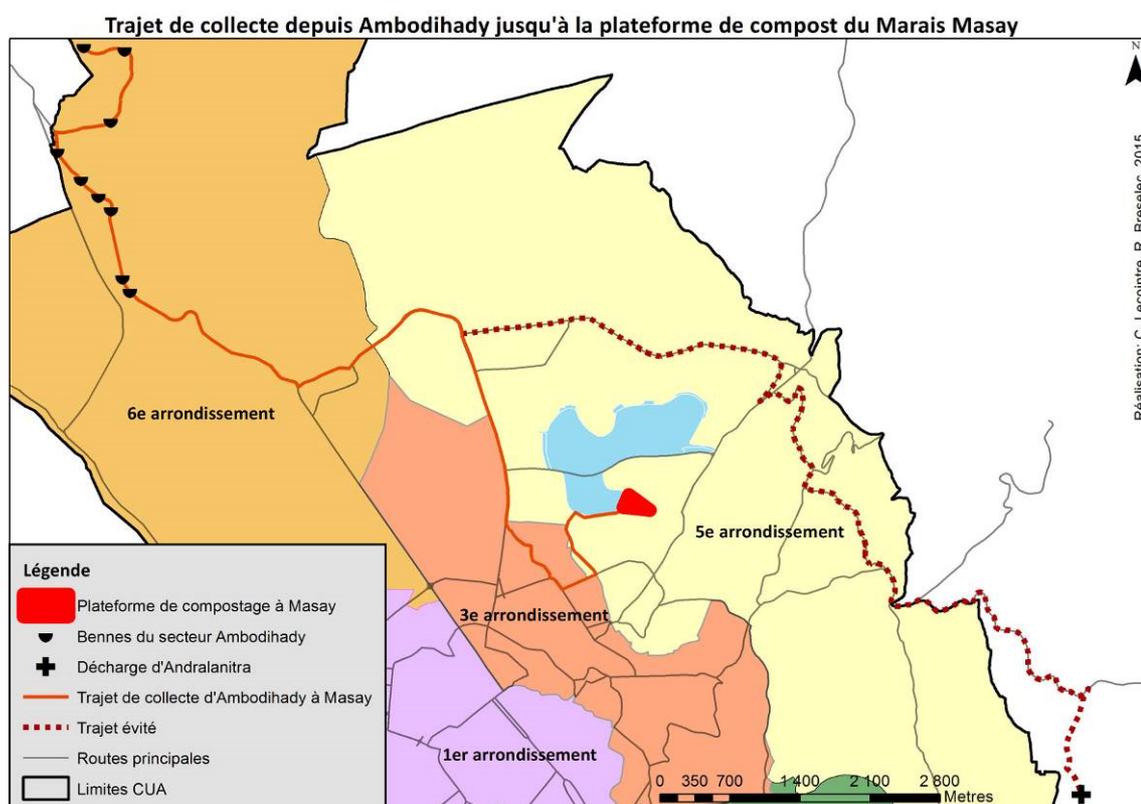
3. Des innovations à valoriser : développer et intégrer la valorisation des déchets fermentescibles

Dans cette sous-partie, il s'agit dans le contexte d'Antananarivo (coûts de collecte élevés, décharge saturée et filières de valorisation informelles développées), d'identifier les coûts évités par l'innovation : ici, nous prendrons en considération le compostage et l'extraction du terreau de la décharge d'Andralanitra.

3.1. Projet décentralisé de plateforme de compostage au Marais Masay

Dans le cadre de son étude sur les intégrations possibles du compostage à la GDS d'Antananarivo, l'association Gevalor a cherché à analyser les bénéfices liés à l'installation d'une plateforme de compostage en ville. Le choix s'est orienté vers une plateforme type, pouvant traiter annuellement 11 000 tonnes de déchets bruts entrants, pour une production de 2 000 tonnes de compost. Cette plateforme hypothétique fonctionnerait selon un procédé manuel. Un premier tri serait opéré par des manutentionnaires à l'aide de fourches et de tables de tri. Un andain serait ensuite constitué, avec l'équivalent de trois camions. Il serait retourné cinq à six fois pendant le processus de fermentation, chacun de ces retournements étant propice à enlever les matières plastiques restantes. Les andains stabilisés après un mois et demi de fermentation seraient regroupés en tas pour la phase de maturation. Madacompost, qui a déjà une expérience de plateforme de compostage manuel à Madagascar, a pu établir un estimatif des coûts de production, lesquels s'élèveraient à 80 000 €/an.

Figure 23. Carte de localisation de la plateforme décentralisée de compostage



Antananarivo présente une situation foncière complexe qui limite les espaces disponibles pour les infrastructures. Le terrain retenu pour cette hypothèse est attendant au biodigesteur actuellement mis en place par l'ONG East au Marais Masay sur lequel la commune a récemment revendiqué des droits. Les boues et déchets des quartiers voisins très peuplés sont déjà stockés à cet endroit. La présence de cette installation pourrait sans doute faciliter le tri des ordures fermentescibles.

L'objectif de la démarche était d'évaluer les gains économiques et environnementaux liés à cette hypothèse. D'une part, les économies sur la collecte, car certains camions seraient déviés sur la plateforme, limitant le nombre d'allées et venues jusqu'à la décharge. Seuls les refus non organiques auraient à effectuer le trajet jusqu'à Andralanitra. D'autre part, les économies sur l'enfouissement, car la part organique des déchets ainsi déviée ne serait plus à prendre en charge au niveau de la décharge, libérant de la place pour d'autres déchets. Les trajets de collecte ont été étudiés pour optimiser le choix des camions à dévier. L'ensemble des résultats est présenté dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6. Analyse coûts bénéfiques d'une plateforme de compost accueillant 11 000 tonnes de déchets frais par an au marais Masay (2000 t de compost produit)

	Situation actuelle	Nouvelle flotte à Andralanitra (1200m ³ /j)	Prestataires + excavation sans compost à Andralanitra	Nouvelle flotte + excavation sans compost à Andralanitra (1200m ³ /j)	CET-prestataires (1200m ³ /j)	CET - nouvelle flotte (1200m ³ /j)	CET - nouvelle flotte (capacité max)
Volume de déchets traités	11 016 T	11 489 T	11 016 T	11 489 T	10 960 T	10 959 T	10 959 T
Economie réalisée (calculée sur le prix moyen à la tonne collectée, transportée et enfouie)	34 000 €	30 000 €	63 000 €	63 000 €	83 000 €	80 000 €	74 000 €
Coût de fonctionnement	80 000 €	80 000 €	80 000 €	80 000 €	80 000 €	80 000 €	80 000 €
Vente de 25% de compost (0,03€/kg, sans transport)	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €	15 000 €
Déficit 1	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €	65 000 €
Economie - Déficit (1)	- 31 000 €	- 35 000 €	- 2000 €	- 2000 €	+ 17 000 €	+ 15 000 €	+ 9 000 €
Vente de 50% de compost (0,03€/kg, sans transport)	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €
Déficit 2	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €
Economie - Déficit (2)	- 16 000 €	- 20 000 €	+ 13 000 €	+ 13 000 €	+ 33 000 €	+ 30 000 €	+30 000 €

Pour démontrer les avantages de la plateforme, le déficit de fonctionnement a été comparé aux économies réalisées sur la collecte et le traitement des ordures ménagères selon différents pourcentages de vente à un prix cible très faible.

L'intérêt économique de la plateforme n'a pas été démontré si le mode de gestion actuel est maintenu à Andralanitra. En effet, les économies sur la mise en décharge sont très faibles puisque celle-ci ne coûte quasiment rien actuellement. Cela montre que la priorité devrait être mise sur l'amélioration de la gestion de la décharge avant de penser à une installation de compostage décentralisée.

Dans le contexte d'une excavation à Andralanitra, l'intérêt apparaît à partir de la vente de 30% de la production de compost (à 30 €/tonne), ce qui semble une hypothèse réaliste. En effet, les économies réalisées sur la mise en décharge et sur la collecte sont supérieures au déficit de la plateforme. Il serait donc ici plus intéressant pour le SAMVA de couvrir le déficit d'une telle plateforme plutôt qu'elle n'existe pas.

Dans toutes les hypothèses concernant un Centre d'Enfouissement Technique, les avantages d'une telle plateforme apparaissent dès qu'est vendue plus de 15 % de la production de compost. Ainsi, à long terme le SAMVA aurait tout intérêt à réfléchir à l'installation de telles plateformes pour économiser sur les coûts de fonctionnement importants d'un futur centre de stockage.

3.2. Le scénario « excavation de la décharge actuelle et compostage »

La démarche suivie ici par l'association Gevalor a été d'imaginer qu'une plateforme de compostage mécanisée¹⁷ serait mise en place sur la décharge d'Andralanitra en même temps qu'une excavation. Les coûts d'investissement sont estimés à 40 euros par tonne sèche de déchet traitée annuellement (l'estimation a été réalisée en considérant 50% d'humidité des ordures fraîches).

L'idée est simple : réduire la part de matière organique entrante grâce au compostage pour remplir moins vite l'espace libéré par l'excavation.

L'idée s'appuie sur les hypothèses suivantes. Une excavation de 700 000 m³ (première tranche de travaux sur 2 ans) permettrait de libérer l'espace pour l'accueil de deux années supplémentaires d'exploitation.

Trois autres hypothèses ont été retenues concernant l'ajout d'une activité de compostage sur la décharge au projet d'excavation. La première hypothèse suppose que 25% des ordures ménagères sont traitées sous forme de compostage pendant les travaux d'excavation. La deuxième hypothèse retient un traitement par compostage de 50% tandis que la troisième hypothèse cherche à connaître l'allongement potentiel de la durée de vie de la décharge d'Andralanitra si 100% des ordures ménagères entrantes étaient traitées par compostage (bien que cette dernière hypothèse suppose un tri préalable des déchets et implique que la part non fermentescible soit déposée ensuite dans un centre d'enfouissement technique). Les résultats détaillés sont présentés dans le tableau 7.

¹⁷ Les choix des procédés restent à préciser mais le compostage ne sera pas en andains. Un premier tri pourrait s'effectuer sur convoyeur où il y aura les informels qui collecteront ce qui les intéresse ainsi que ce qui est nuisible au procédé (qui pourrait se faire sur plusieurs lignes en parallèle). A la suite de ce tri, il devrait rester essentiellement des organiques compostables et ensuite un compostage, soit en silos,, soit en tube tournant, suivi par un tamisage en trommel.

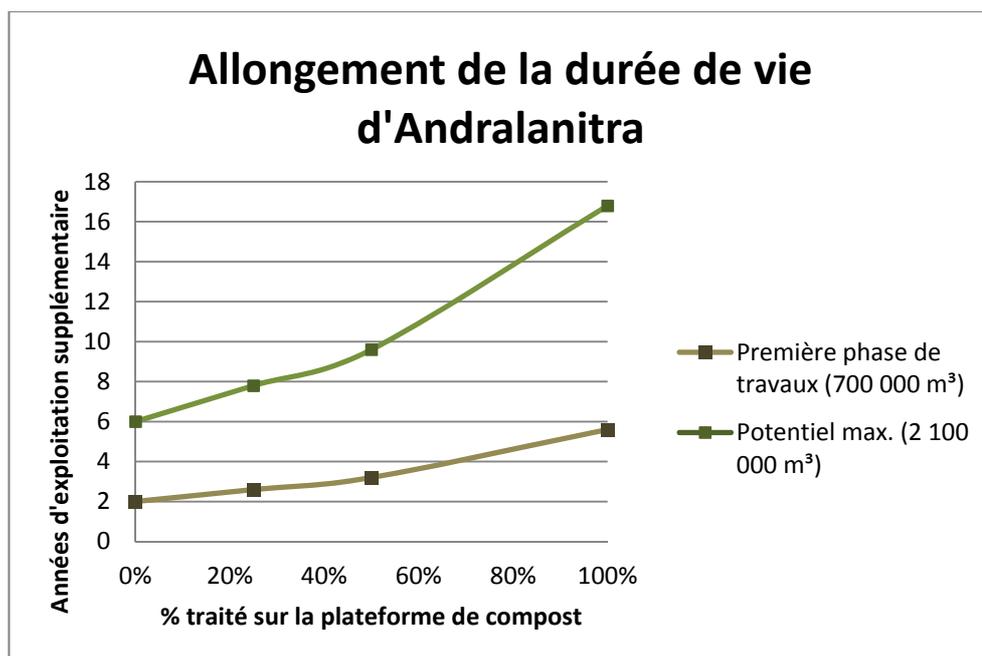
Tableau 7. Allongement de la durée de vie de l'excavation grâce au compostage des déchets entrants

	Sans plateforme de compostage	Si 25% des ordures traitées sur une plateforme de compostage	Si 50% des ordures traitées sur une plateforme de compostage	Si 100% des ordures traitées sur une plateforme de compostage
m³ de déchets à enfouir annuel	174 720 m ³	148 512 m ³	122 304 m ³	69 888 m ³
m ³ d'ordures non traitées (compactage 1t/m ³) ¹⁸	174 720 m ³	131 040 m ³	87 360 m ³	0 m ³
m ³ de refus (40% du tonnage traité, compactage 1t/m ³)	0	17 472 m ³	34 944 m ³	69 888 m ³
% de déchets à réenfouir après excavation	40%	40%	40%	40%
Volume à extraire par an	291 200 m³	247 520 m³	203 840 m³	116 480 m³
Volume à extraire par an avec couche de couverture (= 7%)	313 118 m ³	266 151 m ³	219 183 m ³	125 247 m ³
Augmentation de la durée de vie de la décharge pour excavation de 700 000 m³	2,2 années	2,6 années	3,2 années	5,6 années

Selon le volume en place estimé de déchets sur la décharge (2,1 millions de m³), l'opération d'excavation pourrait se renouveler trois fois. Si 50 % des déchets frais entrants sur Andralanitra étaient pris en charge par une plateforme de compostage, on pourrait imaginer prolonger de près de 10 ans (3*3,2 années) la durée de vie de cette décharge, en attendant l'ouverture d'un centre d'enfouissement technique. La combinaison de ces deux activités suppose toutefois que le terreau extrait en grande quantité au cours de l'excavation soit consacré à des projets publics (type reboisement...) sans tentative de mise en vente. Dans le cas contraire, la vente de terreau rendrait très difficile la vente de compost car le terreau serait proposé à un prix largement inférieur du fait de sa qualité inférieure.

¹⁸ Avec un ou plusieurs compacteurs à pied de mouton, en location.

Figure 24. Graphique de l'allongement de la durée de vie de l'excavation grâce au compostage des déchets entrants



Source : R.Breselec, C.Lecointre, 2015

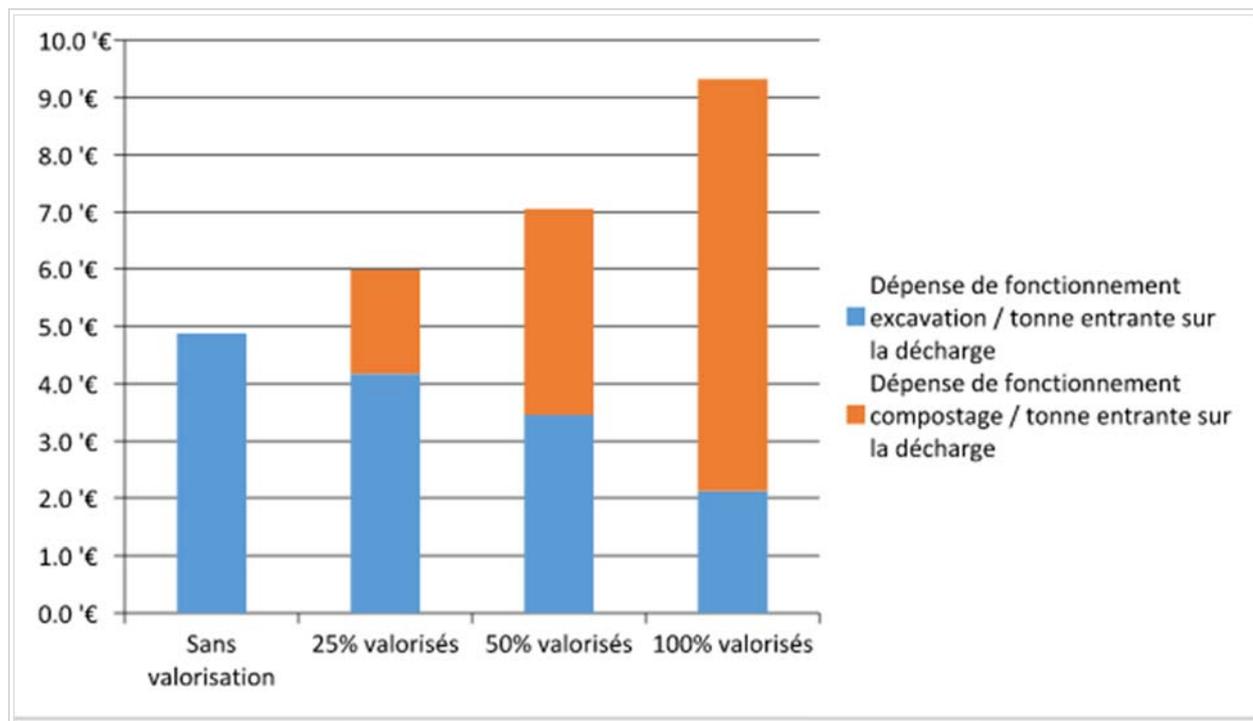
Cette plateforme présenterait également un avantage environnemental certain en réduisant les émissions de la décharge. En effet, à Andralanitra, GEVALOR a estimé que 140 000 tonnes d'équivalent CO₂ sont rejetées par an dans l'atmosphère par les déchets frais entrant, sans compter le volume de déchets déjà en place qui émet de grandes quantités de méthane. Avec la mise en place d'une plateforme de compostage, pour 100 tonnes d'ordures fraîches traitées par jour, on observerait une réduction de 60 tonnes d'équivalent CO₂ par jour, soit environ 21 000 tCO_{2e} par an.

Enfin, une plateforme de compostage, en effectuant un tri des déchets et en transformant les matières organiques, a pour principal objectif la valorisation des matières. Le compost pourrait ainsi servir à des ouvrages publics (parcs intraurbains, zoo de Tsimbazaza, jardinières de la place de l'Indépendance à Antananarivo).

La somme des coûts du compostage et des coûts d'excavation ont été estimés à 9,30 € par tonne entrante si l'ensemble des déchets était traité sur la plateforme de compostage. Ces coûts atteignent 7€/ tonne entrante si seulement 50 % des déchets entrant sont traités sur la plateforme. Ce dernier scénario s'avère déjà en soit un défi en termes de quantité traitée et de coûts. Il permettrait toutefois d'envisager un allongement considérable de la durée de vie de la décharge à un coût inférieur à celui d'un CET. Cette option, basée sur des estimations sommaires, a été mise en avant par l'association Gevalor comme une étape intermédiaire possible avant l'ouverture d'une nouvelle décharge¹⁹. Il conviendrait toutefois de l'étudier dans le cadre d'une faisabilité technico-économique détaillée.

¹⁹ Consulter l'analyse coûts-bénéfice détaillant les modalités de calcul pour les différents scénarios étudiés dans le rapport de R. Breselec et Cl. Lecointre, *Gestion & Valorisation des Déchets Solides à Antananarivo, Etat des lieux et perspectives* (disponible, non publié).

Figure 25. Graphique de comparaison des dépenses de fonctionnement selon la part des déchets traités par compostage

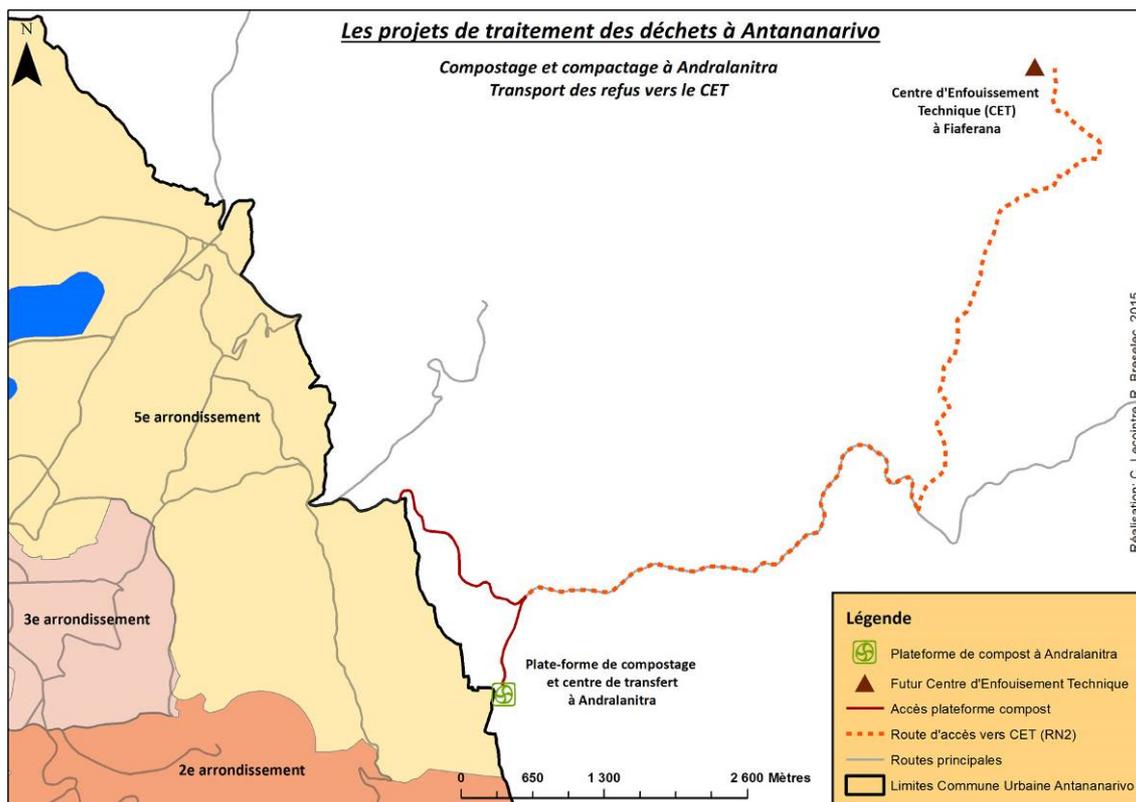


Source : R.Breselec, C.Lecointre, 2015

3.3. Le scénario compostage et transfert vers un nouveau CET

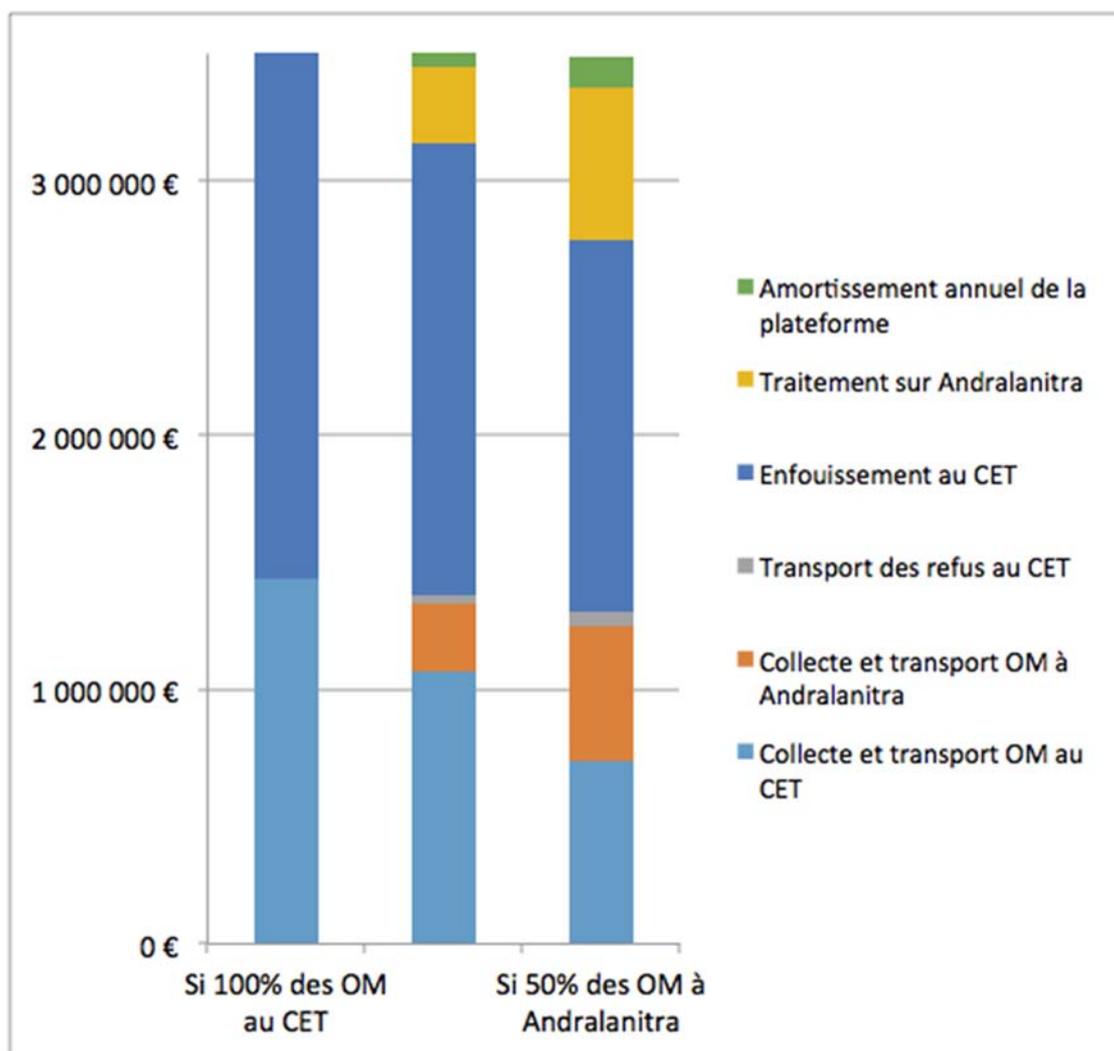
Une hypothèse à long terme, convertissant Andralanitra en centre de tri et de compostage et de transfert dans le cas où un CET serait ouverte à Fiaferana, a également été étudiée. Les camions de collecte se rendraient toujours à Andralanitra. La matière organique y serait traitée par la plateforme mécanisée de compostage. Les refus du tri et du compostage seraient compactés, mis en balles et transportés jusqu'à Fiaferana.

Figure 26. Carte de localisation du CET de Fiaferana



L'analyse de la structure des coûts de fonctionnement d'une telle hypothèse a montré que les économies réalisées sur la collecte et l'enfouissement à Fiaferana, permettraient de financer le fonctionnement et l'amortissement de la plateforme. Ce résultat n'inclut pas les éventuelles recettes liées à la vente du compost. Cette plateforme permettrait d'allonger la durée de vie de la décharge d'Andralanitra et de réduire les impacts environnementaux de la GDS. Cette réflexion pourra être poursuivie lorsqu'un site définitif sera décidé pour l'installation d'un CET.

Figure 27. Graphique de synthèse des différents scénarios



Source : R.Breselec, C.Lecointre, 2015

3.4. Synthèse et limites

➤ Synthèse des projets proposés

Dans la situation actuelle, le développement d'un compostage décentralisé sur des plateformes de petite taille semble tout-à-fait envisageable. Ces structures participeraient à la sensibilisation de la population sur la thématique de la valorisation des déchets. Bénéficiant d'une installation rapide et de faibles coûts de fonctionnement, elles pourraient s'appuyer sur l'aide financière du programme AULNA de l'IMV, de la commune et des associations RF2. Le SAMVA réaliserait quant à lui de petites économies en ne prenant plus en charge les déchets traités par les plateformes. En revanche, une plateforme décentralisée de plus grande taille (11 000 tonnes) ne peut économiquement se justifier avant l'ouverture d'un CET à l'extérieur de la ville, car les économies réalisées sur les trajets de collecte évités ne permettent pas de couvrir les coûts d'exploitation de la plateforme, qui ne pourrait donc pas arriver à l'équilibre budgétaire.

Par ailleurs, le compostage centralisé sur Andralanitra semble indispensable si on envisage une excavation. Celui-ci permettrait d'allonger de manière beaucoup plus importante la durée de vie de la décharge. De plus, il ne serait pas logique d'enfouir de la matière organique fraîche alors que tout l'enjeu d'une excavation est d'extraire la matière organique déjà stockée sur la décharge.

L'activité d'une plateforme mécanisée de compostage pourrait se poursuivre après l'excavation et l'ouverture d'un CET en convertissant Andralanitra en centre de tri-compostage et transfert pour les déchets de la capitale. Une partie des déchets y seraient traités par la plateforme et la part non valorisable serait transportée jusqu'au CET. Les économies engendrées par ce système sur la GDS permettraient d'envisager l'amortissement de la plateforme. Antananarivo bénéficierait alors d'un système amélioré de traitement de ses déchets solides et intégrant la valorisation des matières organiques.

➤ Limite des scénarios d'amélioration de la GDS à Antananarivo

Cependant, l'analyse coûts-bénéfices réalisée par Gevalor, si elle nécessite d'être étoffée, a d'ores et déjà montré que ce type d'installations représente un coût très élevé que le SAMVA n'est pas en mesure d'assumer pour l'instant. De fait, il paraît essentiel d'améliorer le financement du service de collecte afin de renforcer les capacités financières du SAMVA. En effet, le principe d'une taxe sur la facture d'électricité comme instaurée dans la capitale malgache est intéressant et a déjà fait ses preuves dans d'autres grandes villes africaines. Cependant, sa perception est insuffisante, à la fois du fait des contribuables qui ne payent pas la ROM, mais également à cause des acteurs intermédiaires (ministère des finances et CUA) qui prélèvent une partie du montant perçu, ne laissant au SAMVA que 50 % du montant total de la ROM prélevée auprès des ménages.

Dans un deuxième temps, il faut noter que les projets d'excavation et de compostage centralisé engendreraient la production de criblé de décharge et de compost en quantités très importantes. Pour que ce compost soit vendu ou écoulé avant de perdre sa teneur en matières organiques, il est nécessaire de réfléchir dès maintenant aux débouchés potentiels de ce produit. En effet, le compost n'est pas l'amendement utilisé traditionnellement par les agriculteurs, qui lui préfèrent le fumier de zébu. Par ailleurs, le gouvernement malgache, même s'il réfléchit à un changement de stratégie, subventionne encore les engrais chimiques. Ainsi, un travail d'identification d'acteurs susceptibles d'être intéressés par le compost produit est nécessaire.

En outre, il s'agira de considérer la concurrence entre la production actuelle de terreau, industrielle et informelle, et le criblé de décharge issu de l'excavation. Celui-ci devra être clairement distingué du compost. Il apparaît que pour développer le marché du compost, le criblé de décharge n'entre pas en concurrence avec celui-ci : il conviendrait donc que le terreau soit utilisé sur des travaux publics sans le rendre disponible pour les acheteurs ciblés pour le compost.

Conclusion

Antananarivo s'illustre par une gestion déficiente et apparaît comme un cas complexe pour ce qui est de la gouvernance des services urbains au sortir de la crise de 2009.

L'étude a permis d'étudier l'intégration de la valorisation organique des déchets fermentescibles comme une innovation en s'appuyant sur des dispositifs existants tels que la fabrication de terreau ou les micro plateformes de compostage. Des synergies entre gestion et valorisation organique des déchets fermentescibles ont été observées dans la ville et sur la décharge. Le gisement de la décharge présente une forte teneur en matière organique. Celle-ci s'est accumulée sur cinquante ans d'exploitation et forme une réserve pouvant conduire à une production de grandes quantités de terreau. Le SAMVA pourrait envisager de valoriser cette matière afin de dégager de l'espace de stockage. Toutefois les intérêts de récupérateurs informels et de l'entreprise STOI déjà inscrits dans cette activité devraient être pris en compte. Il faut ainsi remarquer le rôle important joué par le Père Pedro et l'association Akamasoa, qui défendent les intérêts des récupérateurs informels et ne sauraient être ignorés. Les nombreux sacs plastiques présents dans les couches supérieures de la décharge pourraient être transformés en pavés plastiques ou autres éléments de construction. Un projet pilote est actuellement en cours sur la décharge en collaboration avec Madacompost²⁰. L'objectif est de faire un essai d'extraction de terreau, de production de compost et de pavés plastiques afin de préciser le potentiel du site.

À Antananarivo, la prise en compte des dispositifs de valorisation organiques des déchets fermentescibles à l'échelle locale semble bien adaptée au problème alors que les politiques publiques ont plutôt tendance à privilégier des logiques de substitution et bien du mal à penser des alternatives inclusives tant dans les projets que dans leurs visions « modernisatrices » éloignées des réalités du terrain.

Toutefois, l'innovation par la valorisation doit s'intégrer dans un projet d'amélioration de la filière dans son ensemble. Nous avons bien vu la nécessité d'élaborer un schéma directeur de gestion intégrée des déchets solides d'Antananarivo. La valorisation, si elle améliore le traitement d'un flux de déchets en particulier, ne saurait résoudre le problème de la collecte (taux de collecte insuffisant, matériel vétuste) et du traitement des déchets inertes. Par ailleurs, ce schéma directeur permettrait d'améliorer l'encadrement et la réglementation sur la gestion des déchets solides à Antananarivo.

²⁰ Bien que créée par Gevalor, qui en est également l'un des actionnaires, Madacompost est une entité distincte de Gevalor.

Bibliographie

AgriSud International, (2010), *L'Agroécologie en pratiques*, coll. Guide, AgriSud éditions, 188 p.

Artelia Madagascar, (2014), *Élaboration du Schéma Directeur d'Assainissement Urbain du Grand Tana. Rapport Final*, pour UN-Habitat et Ministère de l'eau de Madagascar, 202 p.

Artelia Group, (2014), *Solid Waste Management Addis Ababa - Final Waste Characterization Report, R11 Final report*, Addis Ababa, 95 p.

Aubry, C. et M. N'Diènor, (2015), *Valorisation agricole des déchets urbains dans les pays du sud*, Agricultures Urbaines, présentation 27 slides.

Berdier, C. et J.M. Deleuil, (2006), « Le système ville-déchets, une mise en perspective historique », dans Dorier-Apprill E., *Ville et environnement*, Paris, Sedes, pp. 143-155.

Bhada-Tata P. and D. Hoornweg, (2012), *What a waste, Global Review of Solid Waste Management*, Banque Mondiale, Séries Développement Urbain, 116 p.

Breselec, R et Cl. Lecointre, (2015), *Gestion & Valorisation des Déchets Solides à Antananarivo, État des lieux et perspectives*, Mémoire de Master 2, Ingénierie des Services Urbains en réseaux dans les PED, 96 p.

Bureau Municipal de l'Hygiène, (2013), *Code municipal de l'Hygiène pour la commune urbaine d'Antananarivo*, arrêté municipal, 17 p.

Camacho, M. (1986), *Les poubelles de la survie : la décharge municipale de Tananarive*, Paris, L'harmattan, 207 p.

Cities Alliance, (2004), *Gestion de l'assainissement liquide et des déchets. Rapport final*, Stratégie de développement de l'agglomération d'Antananarivo, 346 p.

Coeff Ressources, (2011), *Étude de définition du Plan d'Accompagnement Social lié au projet de sécurisation de la décharge d'Andralanitra*, rapport final, 94 p.

Commune Urbaine d'Antananarivo, (1995), *Convention de concession entre la Commune Urbaine d'Antananarivo (CUA) et le Service Autonome de Maintenance de la ville d'Antananarivo (SAMVA)*, copie, 7 p.

Doublier, G. (2003), « Tri sélectif et valorisation des déchets urbains de la ville de N'djaména (Tchad) ». Rapport final MAE, Ps-eau, Pdm, 70 p.

EAMAU, (2002). « Opportunités et contraintes de la gestion des déchets à Lomé : les dépotoirs intermédiaires (Togo) ». Rapport final, 54 p.

Enda OI et M-Dev. (2012), *Étude de la filière des déchets réutilisables dans la commune Urbaine d'Antananarivo*. Rapport final, Antananarivo, 182 p.

Enda Ecopole (1990), *Des déchets et des hommes : expériences urbaines de recyclage dans le tiers monde*, Dakar : ENDA Tiers-monde, Equipe RUP, 297 p.

Fournet-Guérin, C. (2007), *Vivre à Tananarive. Géographie du changement dans la capitale malgache*, Paris, Karthala, 440 p.

Fournet-Guérin, C. (2003), « Tananarive, un paysage urbain original au risque de la mondialisation : mutations et crispations », dans *Géographie et cultures*, n°48, pp 81-100.

Harpet C. et B. Le Lin, (2001), *Vivre sur la décharge d'Antananarivo. Regards anthropologiques*, Paris, L'Harmattan, 239 p.

Jacquier, P. (2012), *Étude de faisabilité sur le processus formel et informel du recyclage des déchets solides adaptés au cas actuel de la ville d'Antananarivo & Recommandations pour le renforcement des capacités du SAMVA dans le cadre de la promotion de l'assainissement des Fokontany vulnérables* ; UN-Habitat, 44 p.

Ministère de l'eau, (2009), *Décret n°2009-1166 portant refonte et réorganisation du Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo (SAMVA)*, Madagascar, 11 p.

Morelle, M. (2007), *La rue des enfants, les enfants des rues. Yaoundé et Antananarivo.*, Paris, Editions CNRS, 320 p.

Morisset, J. (2011), *L'Urbanisation ou le nouveau défi malgache*, Banque Mondiale, 224 p.

Morizot, G. et S. Ramanantsao, (2012), *Identification des opportunités de recyclage et évaluation rapide du secteur de la Gestion des Déchets Solides à Antananarivo*, Gevalor & UN-Habitat, 147 p.

Naintenaina, L. (2014), *Ady Gasy*, documentaire long métrage de production malgache, Endemika Film, Laterit Production, 84 min.

N'Diénor, M. (2006), *Fertilité et gestion de la fertilisation dans les systèmes maraîchers périurbains des pays en développement : intérêts et limites de la valorisation agricole des déchets urbains dans ces systèmes, cas de l'agglomération d'Antananarivo*, thèse d'Agronomie, AgroParisTech, 242 p.

ONU-Habitat, (2012), *Madagascar : profil urbain d'Antananarivo*, Programme des Nations Unies pour les Etablissements Humains, 36 p.

Pierrat, A. (2006), *La gestion des déchets à Tananarive. Etude de la valorisation des déchets en produits fertilisants*. Approche géographique, Master 1 de l'Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, 193 p.

Rabalimanana, A. (1999), *Dix ans d'action humanitaire : l'Association Akamasoa du Père Pedro*, Fianarantsoa, 202 p, 1999.

Raharinjanahary, R. (2011), *Antananarivo et ses ordures : production, collecte, valorisation*, Foi & Justice Edition, Antananarivo, 269 p.

Rajaomanana, H. (1995), *Caractérisation des déchets urbains de la ville d'Antananarivo*, CNRIT-INSA, Lyon I, thèse de 3^{ème} cycle.

Rakotomanana, F. H. (2011), *Secteur informel urbain, marché du travail et pauvreté. Essais d'analyse sur le cas de Madagascar*, Thèse de doctorat d'économie, Université Bordeaux IV, 403 p.

Randrianantenaina, Zo H. (2013), *Valorisation des déchets urbains et des jacinthes d'eau de la Commune Urbaine d'Antananarivo : essai de compostage de ces matières disponibles*, Master 2 de l'université d'Antananarivo, 51 p.

Randrianja, S. (2012), *Madagascar, le coup d'État de 2009*, Paris, Karthala, coll. Hommes et Sociétés, 336 p.

Randriatsimihory, A. (2015), *Résultats de la caractérisation des déchets de marché d'Antananarivo*, Institut des Métiers de la Ville, Antananarivo, 3 p.

Sarrasin, B. (2013), *Environnement et Développement à Madagascar*. Paris, Karthala, coll. Hommes et Sociétés, 288 p.

SOGREAH, (2009), *Travaux de sécurisation de la décharge d'Andralanitra. Manuel d'exploitation de la décharge*, Antananarivo, 48 p.

SOGREAH et Bureau de Développement d'Antananarivo, (2007), *Etude de faisabilité du Programme Grand Antananarivo, amélioration de la collecte et de la gestion des déchets solides*, rapport final, Antananarivo, 261 p.

SOMEAH Conseil, (2010), *Développement des grandes lignes d'un plan stratégique d'assainissement à l'échelle de l'agglomération d'Antananarivo. Phase 1 : Etat des lieux de l'assainissement, pour WSUP Madagascar*, Antananarivo, 81 p.

Sotamenou, J., Parrot L. et D. Kamgnia, (2005), « Efficacité de la collecte des déchets ménagers et agriculture urbaine et périurbaine dans la ville de Yaoundé au Cameroun ». Mémoire de DEA-PTCI en Economie, Université de Yaoundé II, Cameroun, 144 p. Disponible sur le site www.agricultures-urbaines.com

Spindler, M. (1996), « Les embarras d'Antananarivo ou l'économie politique des trottoirs », dans *Politique Africaine*, n°63, pp. 161-162

Ta Thu Thuy, (1998), *Pour une gestion efficiente des déchets dans les villes africaines : les mutations à conduire*. Afrique de l'ouest, programme de développement municipal. Cotonou, collection cahiers du PDM n°1, 59 p.

Wachsberger, J.-M. (2009), « Les quartiers pauvres à Antananarivo. Trappe à pauvreté ou support des individus ? », dans *Autrepart*, v°3, n°51, pp. 117-137.

Partie 4. Annexes : Contexte de réalisation de l'étude

1. Auteurs de l'étude de cas :

➤ Données collectées par

Nom	Prénom	Institution	Statut	Dates sur place	Remarque (autres missions sur place, répartition des tâches...)
Lecointre	Clémence	IEP de Rennes	Etudiante Master 2 – stagiaire Gevalor	21 avril – 7 septembre 2015	Chargée de réaliser un état des lieux de la GDS à Antananarivo ainsi que d'une analyse coûts-bénéfices des projets d'amélioration de la filière et de valorisation des déchets fermentescibles
Bréselec	Romain	IEP de Rennes	Etudiant Master 2 – stagiaire Gevalor	21 avril – 7 septembre 2015	Chargé de réaliser un état des lieux de la GDS à Antananarivo ainsi que d'une analyse coûts-bénéfices des projets d'amélioration de la filière et de valorisation des déchets fermentescibles
Pierrat	Adeline	Docteure en géographie rattachée à l'Umr Prodig	Consultante pour Gevalor	28 mai 2015 30 juin 2015	Chargée d'étudier précisément les dispositifs de valorisation du secteur informel

➤ Rapport rédigé par

Nom	Prénom	Institution	Statut	Partie rédigée	Date de rendu
Lecointre	Clémence	IEP de Rennes	Stagiaire Gevalor	Parties concernant la gestion, scénarios et innovations	8/10/2015
Bréselec	Romain	IEP de Rennes	Stagiaire Gevalor	Parties concernant la gestion, scénarios et innovation	8/10/2015
Pierrat	Adeline	Docteure en géographie	Consultante pour Gevalor	Parties concernant données générales,	8/10/2015

		rattachée à l'Umr Prodig		valorisation innovations	et	
--	--	-----------------------------	--	-----------------------------	----	--

2. Liste des acteurs rencontrés

Nom	Lieux	Institution et fonction	Contact	Date	Objectif
Héry Rajaomanana	Antananinarena (centre ville)	Office Nationale de l'Environnement	rjm.hery@gmail.com	2/06/2015	D - R
Norolainna Razafinjato	Ampefiloha (centre ville)	ONG ENDA Océan Indien (chargé de projet IWPAR et ADqua)	adqua@enda.mg + 261 32 11 775 50	8/06/2015 29/06/2015	D - R V
Nadir Nazaraly		SMTP – Société Malgache de Transformation des plastiques (directeur de la production)	dirprod.smtp@group-smtp.com +261 34 02 479 67	29/06/2015	D-R
Ony Rabetsitonta	Village des Jeux Ankorodrano	STOI – Société Trading de l'Océan Indien (directeur adjoint)	nyony@stoigroup.com +261 34 15 597 18	29/06/2015	D - R - P
Faravololona Rasamimanana	Anjanahary	Vohitra Environnement (fabrication du Zina compost)	faravololona.rasamimanana@ gmail.com + 261 32 05 083 92	19/06/2015	D - R - P
Récupérateurs À la décharge d'Andralanitra	Andralanitra, commune d'Ambohimangakely (périphérie)	8 chiffonniers interrogés	/	28/05/2015 5/06/2015	D - R
4'mis	Benne d'Ambodrona	Récupérateurs du secteur informel	/	13/06/2015	D
Revendeurs et préparateurs de déchets	Marché d'Analakeky	Travailleurs du secteur informel	/	15/06/2015	D
Revendeurs	Marché de gros d'Anosibé	Travailleurs du secteur informel	/	19/06/2015	D - R

Revendeurs Artisans	Marché de Petite vitesse et quartier d'Isotry	Travailleurs du secteur informel	/	20/06/2015	D - R
Récupérateurs/ Trieurs et vendeurs	Réunion Kely et Voro Damba	Travailleurs du secteur Informel – très marginalisés	/	24/06/2015	D – R - V
Revendeurs	Marché d'Andravoahangy	Travailleurs du secteur informel	/	22/06/2015	D - R
Lydia Razafindrahona	AFD Ambatolampy (centre-ville)	Chargée de Projet infrastructures	razafindrahonal@afd.fr	31/05/2015	E
Jocelyne Ratahiraivona	Météo (nord-est Antananarivo)	SAMVA – coordinatrice de projets	imsvmlf@gmail.com	Avril, mai, juin, juillet, août 2015	E – D – R - V

Tableau n°1. Déroulement de la mission d'Adeline PIERRAT (juin 2015)

4 SEMAINES					
	28/05/2015 au 06/06/2015	07/06/2015 au 13/06/2015	14/06/2015 au 22/06/2015	23/06/2015 au 30/06/2015	Total mission
Objectifs	Présenter mission – mettre à jour situation générale	Etudier lieux et acteurs de la valorisation	Etudier lieux et acteurs de la valorisation par le secteur informel	Approfondissement et cartographie	3 axes (état des lieux de la valorisation, acteurs relais, analyse spatiale)
Entretiens	ONE, SAMVA, AFD, réunion des acteurs du système RF2	Mr James (Andralanitra), Vohitra Environnement, ENDA, responsable volet social projet décharge de l'Afd, Nantenaina Lova réalisateur de Ady Gasy	9 récupérateurs au porte-à-porte, 16 vendeurs de PIVD (marchés), 2 récupérateurs (4'mis), 6 artisans (périphérie de Tana, Ambatolampy, marché d'Isotry)	STOI (Société Trading de l'Océan Indien), SMTP (Société Malgache de Transformation du Plastique), Enda	45 entretiens auprès d'acteurs institutionnels, non institutionnels et informels
Terrains	Décharge d'Andralanitra, sorties dans les quartiers (Marai Masay, Ampafiloa, Isotry), Biodigesteur de EAST/Loowast, bennes à ordures du quartier d'Ambondrona		Décharge d'andralanitra, 8 sites de la valorisation par le secteur informel (Andravoahangy, escaliers et pavillons d'Analakely, Petite Vitesse, Isotry_Ambalavo, Anosibé, Reunion Kely, Voro Damba)		11 sites

➤ Objectif (mettre la lettre correspondant dans la colonne concernée) :

E - Entretien (avec grille d'entretien)

D – Discussion (entretien sans grille)

- R - Remplir les grilles quantitatives
- P - Mise en place d'un partenariat
- V - Vérification des données

3. Modèle de grille d'entretien

➤ Entretien avec le Directeur Général du SAMVA – Lundi 11 mai 2015 à 14 heures

Participants

Serge Ratsimbazafy – Directeur Général du SAMVA

Max Rostand – Chef du service assainissement

Sérianne Kenema

Romain BRESELEC

Clémence LECOINTRE

Entretien

Nous commençons par nous présenter et nous revenons sur l'objet de notre mission. Avec une copie du power point de présentation, nous lui présentons en détail les 3 phases de notre travail. Le DG confirme son intérêt pour notre travail.

1/ Nous avons effectué une visite du 1^{er} arrondissement de Tana. Lors de cette visite, nous avons pu remarquer que de nombreux fokontany ne bénéficiaient pas, en ce moment, du service de collecte et que les déchets s'entassaient, notamment à Isotry et 67 hectares. Pouvez-vous nous expliquer pourquoi ?

Normalement, les endroits que vous venez de citer ont été nettoyés depuis. En effet, depuis le 1^{er} mai, nous avons mis en place un plan d'action pour dégager les déchets qui s'entassent à Tana. Nous avons identifiés 38 points noirs, et à la fin du mois, ces 38 points de collecte doivent être nettoyés. C'est l'objectif que j'ai fixé avec notre personnel. Il reste pour l'instant 26 points noirs à collecter et nettoyer. Vous pouvez avoir accès aux fiches de bord des points qui ont déjà été collectés en allant dans notre hangar (à Mikotsy), là où sont entreposés les camions notamment.

Il y a en tout 347 points de ramassage dans la ville.

2/ De combien de camions dispose le SAMVA ?

Le SAMVA dispose de 2 camions fonctionnels (+ 2 en panne) et de 3 camions de partenaires : 1 camion du ministère de l'aménagement et du territoire et 2 camions du BINI.

Ensuite, le SAMVA loue en ce moment 25 camions à des prestataires, avec des contrats de gré à gré (nous connaissons bien les prestataires puisqu'ils travaillent avec nous depuis longtemps).

3/ Justement, quelle est votre stratégie pour le matériel roulant ? Souhaitez-vous continuer à louer des camions ?

Non, je souhaite plutôt faire une remise en état des camions en panne dont nous disposons ainsi que faire une acquisition de nouveaux camions. Concernant les camions en location, nous souhaitons faire un passage en appel d'offre (au lieu du contrat gré à gré) avant 2016.

Par ailleurs, deux jours après ma prise de fonction, j'ai changé notre politique de rémunération des prestataires. Avant, les prestataires étaient payés en carburant, ils recevaient tous 80 Litres par camion et par jour, ce qui correspond à peu près à 3 voyages pour chaque camion. Malheureusement, nous avons eu beaucoup de problèmes (*Max explique*) : il y avait du trafic de carburant. Les prestataires revendaient le carburant qu'on leur donnait pour les 3 voyages, et ne faisaient qu'un seul voyage par exemple, au lieu des 3 prévus. Depuis le 8 mai, les prestataires sont maintenant rémunérés au service rendu. Ils sont payés tous les 15 jours, en fonction du cubage ramassé et de la zone à laquelle ils sont affectés (trajets plus ou moins loin de la décharge). Il s'agit d'un « système cubage km » où les contrats sont passés par tranche de km à effectuer pour le parcours. Par exemple, pour une zone de 6 à 9 km, le prestataire est rémunéré un certain montant, et ainsi de suite.

Ce système nous permet d'économiser 30 à 40% sur notre budget pour les prestataires et d'avoir de meilleures performances quant aux ordures ramassées.

4/ Nous avons lu que la collecte des ordures ménagères se fait uniquement la nuit. Cependant, depuis notre arrivée, nous avons vu plusieurs camions ramasser en journée. Pourquoi ?

Oui, la collecte se fait normalement la nuit (à partir de 21 heures) uniquement. Mais en ce moment, vu les points noirs à dégager, notre personnel travaille également la journée. Nous avons estimé à 30 000 m³ les ordures ménagères à collecter avant la fin du mois et c'est pourquoi nous devons travailler en journée également.

5/ Concernant le budget du SAMVA, pouvez-vous nous donner une estimation du montant dont vous auriez besoin pour le volet Ordures Ménagères au SAMVA ?

Non, je n'ai pas ce chiffre. Je peux vous donner les montants des taxes que nous reverse la CUA et la JIRAMA.

La ROM (Redevance Ordures Ménagères) correspond à 300 millions d'Ariary par mois. De l'autre taxe, celle des eaux usées, nous recevons en moyenne 130 millions d'Ariary par mois également.

Ces deux taxes nous permettent de couvrir les dépenses de fonctionnement et les charges fixes.

Les charges fixes (salaires notamment) correspondent à 180 millions d'Ariary par mois.

Nous prévoyons de faire un audit organisationnel et financier pour avoir plus de visibilité sur le service.

6/ Concernant votre personnel, nous savons que 200 manutentionnaires en moyenne travaillent sur le terrain. Est-ce qu'ils sont affectés sur les camions de vos prestataires ou ont-ils leur propre personnel ?

Oui, ce sont désormais les agents du SAMVA qui sont affectés aux camions que nous louons. Il y a en moyenne 7 personnes pour un camion : un chef de bord + 6 manutentionnaires qui collectent les déchets.

Les autres manutentionnaires sont des contrôleurs par exemple (ils contrôlent les bacs le matin pour voir les point de collecte à enlever en urgence).

Tous les jours, je reçois des « rapports d'évènement », remplis par le chef de bord, qui me permettent de savoir quelle zone a été ramassée et quel personnel a été affecté à tel ou tel camion.

Fin des questions.

Nous terminons par une explication des différents scénarios que nous allons étudier et le DG s'est montré curieux et intéressé par le projet. Il a posé des questions concernant la taille des plateformes et des nuisances possibles (mauvaises odeurs). Nous avons répondu en prenant l'exemple de Lomé et en expliquant que nous aurons un appui technique sur ces sujets avec les visites des différents intervenants pour notre mission.

L'entretien aura duré 1 heure.

➤ Méthodologie d'enquête sur le secteur informel :

Ce protocole de recherche (version synthétique) a été créé pour étudier les acteurs et les activités informelles de valorisation des déchets dans les grandes villes des PED, en particulier en Afrique. L'encadré ci-après explique comment ce protocole a pu être adapté à l'étude de la valorisation des déchets à Antananarivo. Les applications au terrain malgache sont indiquées en bleu.

I-Étude du site de la décharge municipale d'Andralanitra

- Enquête sur les récupérateurs de la décharge municipale
 - Profil des travailleurs, nombre, évolution de la fréquentation du site par les travailleurs informels (entretien avec Mr James et plusieurs chiffonniers).
 - Type de déchets ramassés (à comparer à la caractérisation de la nature des déchets mis en décharge pour voir si toutes les filières de déchets valorisables sont exploitées par le secteur informel).
 - Identifier le type d'activité majoritaire sur le site et/ou la part respective de chacune : récupération ? Transformation ? Revente ?
 - Étudier l'évolution de l'activité (augmentation ou diminution de la fréquentation par les travailleurs du secteur informel). Quelle que soit la réponse, chercher les raisons de cette évolution afin de déterminer la place de la décharge dans le réseau de valorisation informelle des déchets, centrale ou marginale (dans l'hypothèse où les activités de valorisation constituent un réseau).

Durant cette étape :

- Si la transformation et la revente ne se font pas sur le site de décharge, alors l'étape suivante consiste à repérer les lieux de transformation et de revente dans l'ensemble de l'agglomération. Pour cela, il faut enquêter auprès des récupérateurs sur la localisation de leur revendeur et sur la destination de leurs produits.

- Si les activités de revente et de transformation se trouvent sur le site de décharge, alors l'étape suivante consiste à identifier la demande en Produits Issus de la valorisation des Déchets (PIVD) et le profil des acheteurs qui se rendent sur le site.

D'autre part, si les activités de récupération, de transformation et de revente principale sont implantées sur le site, cela signifie que les ménages participent peu à l'alimentation du circuit et sont principalement des consommateurs. Le gisement est dans ce cas principalement entretenu par le ramassage du service officiel : **ce n'est pas le cas à Antananarivo.**

- Si la transformation et la revente finale ne sont pas réalisées sur place, cela signifie que la valorisation des déchets n'est pas centralisée et qu'il faudra ensuite repérer les autres lieux de la valorisation dans la ville. Dans ce cas, les ménages peuvent participer à l'alimentation du circuit en récupérant des déchets sur les dépôts sauvages à proximité de leur habitation et en les

revendant à des grossistes situés ailleurs que sur le site de décharge : **c'est au contraire le cas à Antananarivo.**

II-Enquêtes auprès des acheteurs intermédiaires

- Entretiens à réaliser sur le site de décharge d'Andralanitra
- Le but de cette étape est de repérer les lieux de revente et de transformation, qui sont soit :

- Des marchés de la transformation et de la récupération (**Andravoahangy, Analakely, Petite Vitesse, Isotry**).
- Des places qui regroupent plusieurs activités : fouille, tri, petite préparation et revente (**Voro Damba et Reunion Kely**).
- Des lieux isolés : **des boutiques de quartiers par exemple.**

III- Enquêtes sur les lieux de transformation et de revente

- Sur les marchés : identifier les produits, le nombre de stands, les formes de valorisation, l'évolution des activités, la clientèle, le type de marché (de gros, de proximité), sa spécialisation (ferraille, plastique ou marché non spécialisé).

Nous avons identifié une spécialisation des marchés selon les types de produits.

- Idem pour les lieux isolés et disséminés dans l'espace urbain (lieu de stockage de la ferraille, boutiques). Ces lieux sont souvent situés dans des espaces interstitiels et difficiles à repérer et à étudier.

Lorsqu'ils sont nombreux, cela peut signifier :

- Soit une volonté de se cacher des autorités en évitant la visibilité induite par la concentration d'activité (il s'agit le plus souvent de lieux de revente finaux, telles que les boutiques proposant des PIVD).
- Soit que ces lieux sont des relais entre les espaces de récupération et les espaces de revente

Mais ce n'est pas le cas à Antananarivo. La plupart des lieux sont regroupés et faciles à localiser.

IV- Relier ces lieux entre eux, identifier et cartographier le réseau de valorisation

- Comment ces lieux sont-ils reliés entre eux ?

Pour cela il s'agit d'étudier le rôle des acteurs « relais », charretiers, grossistes, ménages.

- Deux types de cartographies peuvent être réalisées :

- Une carte d'ensemble des lieux de la valorisation informelle (lieux de récupération, lieux de transformation, lieux de revente). **Voir carte « filières de valorisation des déchets à Antananarivo ».**
- Des plans réalisés à grande échelle : plan de décharge, plan de marché (représentant l'organisation spatiale des activités). **Voir carte des marchés centraux formant un *continuum* et divisés en secteurs spécialisés (contenants à Analakely, ustensiles et produits finis fabriqués dans des ateliers périphériques puis revendus à Isotry, outils agricoles à Ambalavo, matières abîmées à Vorodamba, produits en plastiques recyclés à Petite Vitesse et Anosibé).**

V- Identifier et caractériser la demande en produits issus de la valorisation des déchets

- Prix (permet d'envisager un ajustement des prix entre les produits proposés par l'industrie du recyclage et l'économie populaire). **Les produits issus de la valorisation des déchets sont vendus deux fois moins cher que des neufs en moyenne. Exemple des pinces à linge en plastique recyclé : 600 ar / 12 pièces pour les recyclés vs 1300 ar/ 12 pièces neuves.**

- Profil des ménages et situation économique de ceux-ci : **pauvres, très pauvres voire marginalisés (à Reunion Kely notamment).**

- Evolution de la demande (augmentation ou diminution ?) : **très forte augmentation des activités de valorisation à Antananarivo et très forte augmentation de la demande (voire une dépendance des familles les plus pauvres pour maintenir leur consommation de produits nécessaires à la vie quotidienne tels que les ustensiles ou pour maintenir leur activités de commerce, tels que les contenants – bouteilles en plastique pour vendre du jus naturel), notamment depuis la crise de 2009.**

Cette étape permet d'identifier :

- L'échelle de travail (ou d'action) : locale, de la ville, régionale, nationale
- L'aire de chalandise des lieux de revente : **très localisée à Analakely, commerce national dans le cas d'Isotry, très peu d'exportation.**

4. Table des illustrations

4.1. Table des figures

Figure 1. La CUA dans la région Analamanga	8
Figure 2. Eléments de morphologie urbaine d'Antananarivo	9
Figure 3. Schéma de la responsabilité de la Gestion des Déchets Solides à Antananarivo, Madagascar.....	18
Figure 4. Schéma des acteurs qui contrôlent le Service Autonome de Maintenance de la Ville d'Antananarivo (SAMVA).....	22
Figure 5. Schéma synthétique des acteurs impliqués dans la GDS à Antananarivo	24
Figure 6. Schéma du fonctionnement de la filière de Gestion des Déchets Solides à Antananarivo	25
Figure 7. Carte de la production de déchets à Antananarivo	27
Figure 8. Graphique de caractérisation des ordures ménagères chez des ménages vulnérables de la capitale.....	28
Figure 9. Caractérisation des ordures ménagères des marchés d'Andravoahangy et de Mahamasina (2015).....	28
Figure 10. Exemple d'un circuit de précollecte type RF2 dans le 3 ^{ème} arrondissement	30
Figure 11. Gestion des déchets à Antananarivo	35
Figure 12. Schéma du fonctionnement de la Redevance sur les Ordures Ménagères.....	37
Figure 13. Schéma des dépenses de fonctionnement d'une nouvelle flotte.....	38
Figure 14. Graphique de comparaison des coûts de fonctionnement et de l'amortissement de la collecte selon différents scénarios.....	39
Figure 15. Schéma de répartition des coûts de fonctionnement de la mise en décharge	43
Figure 16. Comprendre l'enjeu de la valorisation à Antananarivo	44

Figure 17. Carte des lieux de recyclage et des sociétés de production de plastique en 2011	51
Figure 18. Schéma de l'organisation des acteurs informels selon les étapes et les lieux de la valorisation	55
Figure 19. Schéma de la participation des ménages au tri selon le lieu d'habitation et selon les matériaux	56
Figure 20. Carte des logiques spatiales des filières de valorisation informelles.....	62
Figure 21. Carte de la spécialisation des marchés centraux.....	63
Figure 22. Les scénarios d'intégration du compostage	69
Figure 23. Carte de localisation de la plateforme décentralisée de compostage.....	70
Figure 24. Graphique de l'allongement de la durée de vie de l'excavation grâce au compostage des déchets entrants	74
Figure 25. Graphique de comparaison des dépenses de fonctionnement selon la part des déchets traités par compostage	75
Figure 26. Carte de localisation du CET de Fiaferana	76
Figure 27. Graphique de synthèse des différents scénarios	77

4.2. Table des tableaux

Tableau 1. Tableau de la composition des déchets de la décharge d'Andralanitra, selon le SAMVA (2003).....	29
Tableau 2. Tableau comparatif des taux de collecte de DMA en Afrique.....	36
Tableau 3. budget annuel du SAMVA et sources de financement	37
Tableau 4. Activités recensées selon les lieux de la valorisation des déchets	64
Tableau 5. Synthèse des principaux éléments chiffrés de la GDS à Antananarivo	67
Tableau 6. Analyse coûts bénéfiques d'une plateforme de compost accueillant 11 000 tonnes de déchets frais par an au marais Masay (2000 t de compost produit)	71
Tableau 7. Allongement de la durée de vie de l'excavation grâce au compostage des déchets entrants	73

4.3. Table des photos

Photographie 1. Colline de Faravohitra (centre d'Antananarivo).....	10
Photographie 2. Relief et interstices non bâtis (vue depuis le lac Anosy).....	10
Photographie 3. Quartier mixte d'Antananarivo, rues pavées et densité	12
Photographie 4. Insalubrité dans le quartier d'Isotry	13
Photographie 5. Jardin communautaire de la plate-forme de compostage d'Ambatomaity	23
Photographie 6. Dépôt sauvage d'ordures ménagères dans le quartier d'Antohomadinika.	31
Photographie 7. Deux types de bennes à ordures à Antananarivo : fixe ou « parc à bœuf » (en haut) et mobile (en bas).....	32
Photographie 8. Le camion-benne d'un prestataire à la pompe à essence avant une tournée de collecte.	33

Photographie 9. Digue de délimitation du site de décharge.....	41
Photographie 10. Deux bennes de couleur différente pour un tri simple (marché d'Andravoahangy).....	45
Photographie 11. L'obsolescence de l'ancienne plateforme de compostage : le broyeur	46
Photographie 12. Le cribleur démonté en 2009	47
Photographie 13. et 13 bis. Fabrication de terreau à Andralanitra (STOI en haut, informelle en bas).....	48
Photographie 14. Pincés à linge issues de la valorisation (marché d'Anosibé).....	50
Photographie 15. Commerce de marmites d'Ambatolampy (marché d'Isotry).....	53
Photographie 16. Vorodamba : les installations précaires sont de plus en plus nombreuses depuis 2009.....	57
Photographie 17. La récupération dans le canal Andrianaty.....	58
Photographie 18. Les outils des récupérateurs sur la décharge d'Andralanitra	59
Photographie 19. Regroupement de chiffonniers et d'acheteurs au moment du tri (décharge d'Andralanitra).....	59
Photographie 20. Nettoyage des bouteilles en plastique avec de l'eau savonneuse à Analakely	65
Photographie 21. Ustensiles, lampes à huiles et tirelires à destinations des régions (marché de gros d'Isotry).....	65

5. Table des matières

<u>INTRODUCTION.....</u>	5
<u>PARTIE 1. CADRE SOCIO-INSTITUTIONNEL DE LA GESTION DES DÉCHETS.....</u>	7
1. ANTANANARIVO : UNE CAPITALE MARQUÉE PAR LA PAUVRETÉ DANS UN PAYS EN CRISE	7
1.1. L'espace urbain tananarivien : dichotomie ville haute/ ville basse et densification de la population au pied des collines	7
1.2. Structuration politico-administrative de la ville : CUA et fokontany, les deux échelons de la gestion des affaires urbaines.....	14
2. CADRE LÉGAL ET INSTITUTIONNEL : UNE RÉPARTITION COMPLEXE DES RÔLES ENTRE LES ACTEURS	15
2.1. Les responsabilités de la gestion des déchets.....	16
2.2. La définition et la connaissance de l'objet déchet.....	19
3. LA GESTION DES DÉCHETS SOLIDES (GDS) À ANTANANARIVO : UN SERVICE ESSENTIEL RALENTI PAR DES ENJEUX POLITIQUES, FINANCIERS ET JURIDIQUES	19
3.1. Les politiques publiques de gestion des déchets.....	20
3.2. Contrôle et performance du service public.....	21
3.3. La participation du tiers-secteur à la gestion des déchets.....	23
<u>PARTIE 2. LES ÉTAPES DE LA GESTION DES DÉCHETS.....</u>	25
1. LA PRODUCTION ET LA CARACTÉRISATION DES DÉCHETS À ANTANANARIVO : UNE PART PRÉPONDÉRANTE DE MATIÈRES FERMENTESCIBLES.....	26
1.1. La production de déchets : des pôles générateurs identifiés au niveau des grands marchés de la capitale.....	26
1.2. La caractérisation des déchets : une présence importante de matières fermentescibles.....	28

2.	COLLECTER ET TRANSPORTER LES DÉCHETS : UNE GESTION À FLUX TENDU	29
2.1.	La pré-collecte à Antananarivo : un service tâtonnant.....	29
2.2.	L'organisation de la collecte et du nettoyage	31
2.3.	Les problèmes de financement de la collecte et du nettoyage	36
2.4.	Le transport et le transfert des déchets.....	40
3.	L'ENFOUISSEMENT DES DÉCHETS EN GRANDE PÉRIPHÉRIE EN DEHORS DES LIMITES DE LA CUA.....	40
3.1.	Andralanitra : une décharge en fin de vie	40
3.2.	Le coût de fonctionnement de l'enfouissement.....	42
4.	UNE VALORISATION OFFICIELLE LIMITÉE À QUELQUES INDUSTRIES DE RECYCLAGE.....	43
4.1.	Place de la valorisation dans la gestion municipale des déchets	43
4.2.	Une valorisation organique des déchets fermentescibles bien ancrée dans la tradition tananarivienne.....	45
4.3.	La structuration des filières de valorisation industrielles.....	50
<u>PARTIE 3. LES INNOVATIONS DE GESTION DES DÉCHETS</u>		<u>54</u>
1.	UN SECTEUR INFORMEL DÉVELOPPÉ, ORGANISÉ ET RÉTICULÉ : POUR QUELLE EFFICACITÉ ?.....	54
1.1.	Participation active du secteur informel au système de gestion et de valorisation des déchets.	
1.2.	Les acteurs du secteur informel.....	56
1.3.	Les trois circuits du secteur informel.....	60
2.	VISION D'ENSEMBLE DE LA GESTION DES DÉCHETS : VERS UN NOUVEAU CET OU UNE PROLONGATION DE VIE DE LA DÉCHARGE ACTUELLE ?	66
2.1.	Vision synthétique des flux de déchets et principaux éléments chiffrés de la GDS à l'échelle de la ville	66
2.2.	Jouer sur la phase de traitement ? Elaboration des scénarios et méthodologie de l'analyse coûts – bénéfiques.....	68
3.	DES INNOVATIONS À VALORISER : DÉVELOPPER ET INTÉGRER LA VALORISATION DES DÉCHETS FERMENTESCIBLES	70
3.1.	Projet décentralisé de plateforme de compostage au Marais Masay	70
3.2.	Le scénario « excavation de la décharge actuelle et compostage ».....	72
3.3.	Le scénario compostage et transfert vers un nouveau CET	75
3.4.	Synthèse et limites.....	77
<u>CONCLUSION</u>		<u>79</u>
<u>PARTIE 4. ANNEXES : CONTEXTE DE RÉALISATION DE L'ÉTUDE</u>		<u>84</u>
1.	AUTEURS DE L'ÉTUDE DE CAS :	84
2.	LISTE DES ACTEURS RENCONTRÉS.....	85
3.	MODÈLE DE GRILLE D'ENTRETIEN.....	87
4.	TABLE DES ILLUSTRATIONS	91
4.1.	Table des figures	91
4.2.	Table des tableaux.....	92
4.3.	Table des photos	92
5.	TABLE DES MATIÈRES	93