



HAL
open science

L'analyse coûts-bénéfices, un outil d'aide à la décision pour le développement approprié/équilibré de la filière déchet

Julien Garnier, Mihajasoa Faly, Jocelyne Delarue

► To cite this version:

Julien Garnier, Mihajasoa Faly, Jocelyne Delarue. L'analyse coûts-bénéfices, un outil d'aide à la décision pour le développement approprié/équilibré de la filière déchet. Environnement, Ingénierie & Développement, 2019, N°81 - septembre 2019, pp.25-34. 10.4267/dechets-sciences-techniques.4113 . hal-03344554

HAL Id: hal-03344554

<https://hal.science/hal-03344554v1>

Submitted on 15 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

L'analyse coûts-bénéfices, un outil d'aide à la décision pour le développement approprié/équilibré de la filière déchet

Julien Garnier^{1,*}, Mihajasoa Faly², Jocelyne Delarue³

(1) Responsable projet - Association Le GRET.

(2) Gérante - Société Madacompost

(3) Chargé de Mission développement durable - Mairie de Villeurbanne

* Auteur correspondant : Julien.garnier@gevalor.org

RÉSUMÉ

La planification de la gestion des déchets sur un territoire est une responsabilité généralement assumée par les communes. Partant de la production par les ménages jusqu'au traitement ultime, les déchets suivent un long processus subdivisé en plusieurs maillons interdépendants (pré-collecte / collecte / valorisation / enfouissement). Comme pour tout service public, les choix opérés dans le développement de la filière ont des répercussions qui impactent l'ensemble de l'espace urbain (santé / environnement / social / qualité de vie / économie). Il s'agit là des externalités induites par le service, pouvant être positives ou négatives. A cela s'ajoutent de nombreuses contraintes auxquelles les communes doivent faire face lors de la planification du service, notamment liées à la question budgétaire. Les communes des Pays En Développement (PED) sont sujettes à de fortes pressions puisqu'elles doivent répondre de leurs responsabilités malgré leurs faibles capacités budgétaires. Ainsi, il est nécessaire qu'elles aient une visibilité sur les choix effectués. En ce sens, l'analyse coûts-bénéfices constitue un apport intéressant puisqu'il s'agit d'une méthode visant à analyser et comparer différents scénarios de développement d'une filière, tout en tenant compte des externalités induites par les choix opérés. En traduisant l'ensemble des externalités en valeur économique, l'analyse coûts-bénéfices constitue un outil d'aide à la décision publique. Elle permet d'orienter les communes vers des choix optimaux tout en tenant compte de l'ensemble des contraintes sur leurs territoires. C'est grâce aux résultats issus de cette méthode que la commune de Mahajanga (Madagascar) prend aujourd'hui conscience des impacts réels de l'unité de valorisation des déchets par compostage sur son territoire. Cela lui permet également d'entrevoir les pistes de développement futur de la filière.

MOTS-CLÉS : déchets, analyse coûts-bénéfices, externalités, Mahajanga

ABSTRACT

The planning of waste management on a territory is a responsibility generally assumed by the municipalities. From household's production to final treatment, waste follows a long process divided into several interdependent links (pre-collection / collection / recovery / burial). Like for any public service, the choices made in the development of the sector have repercussions that impact the entire urban space (health / environment / social / welfare / economic activities). These are the externalities induced by the service, which may be positive or negative. In addition, there are many constraints that the municipalities have to face when planning the service, particularly related to the budgetary issue. Municipalities in Developing Countries (DCs) are subject to strong pressure because they have to meet their responsibilities despite their limited budgetary capacity. So, it is necessary that they have a visibility on the choices that they operate. In this sense, the Cost-Benefit Analysis is an interesting answer because it is a method to analyze and compare different development scenarios of a sector, while taking into account the externalities induced by the choices made. By translating all externalities into economic value, the Cost-Benefit Analysis is a tool for public decision-making. It makes it possible to orient the municipality towards optimum choices taking into account all the constraints on their territories. It is thanks to the results of this method that the municipality of Mahajanga (Madagascar) is now aware of the real impacts of the composting waste recovery unit on its territory. This also allows it to glimpse the tracks of future development of the sector...

KEYWORDS: waste, cost-benefit analysis, externality, Mahajanga

L'analyse coûts-bénéfices, un outil d'aide à la décision pour le développement approprié/équilibré de la filière déchet

Julien Garnier, Mihajasoa Faly, Jocelyne Delarue

Introduction : définir la finalité de l'analyse

L'analyse coûts-bénéfices constitue une méthode d'analyse permettant *in fine* d'effectuer des choix rationnels pour le développement d'un service urbain, en l'occurrence ici pour le service de la gestion des déchets.

La gestion des déchets étant dans la majorité des cas une prérogative des communes, la présente analyse est destinée à répondre aux défis auxquels elles font face pour assumer pleinement leur rôle en fonction des moyens dont elles disposent. L'étude de cas de la commune de Mahajanga (Madagascar) se révèle particulièrement pertinente, du fait de la volonté des pouvoirs publics à structurer et à formaliser un système de gestion des déchets solides urbains sur l'ensemble du territoire afin d'accroître la desserte du service et d'améliorer les conditions d'assainissement.

En 2016, la commune de Mahajanga dispose d'un service minimal pour gérer ses déchets. La montée en puissance de cette préoccupation témoigne d'une volonté d'ordre politique, mais la question budgétaire reste une problématique centrale, puisque le service quotidien est réalisé avec une allocation très faible issue du budget communal. Partant de ce constat, il était important de définir dans un premier temps les ambitions de l'institution publique ainsi que les facteurs clés à appréhender pour que l'analyse coûts-bénéfices permette d'éclairer la commune sur ses orientations.

Mahajanga est une commune comptant approximativement 250 000 habitants en 2016¹ où près de 35 600 tonnes de déchets sont produites chaque année. Seulement 15 % de ces déchets sont collectés en régie par le service d'hygiène à partir de bennes disposées en centre-ville, pour être ensuite acheminés vers la décharge finale de Mangatokana située à 8,5 km au Nord-Est du centre-ville. L'exploitation de ce site a été confiée à la société Madacompost depuis 2012.

(1) Extrapolation à partir du dernier recensement général datant de 2010 (selon un Taux de Croissance Annuel Moyen (TCAM) appliqué sur chacun des quartiers allant entre 0 et 2,3 % défini par l'IRCOD selon le taux d'occupation des sols de 2010)

Cette société exerce également une activité de valorisation des déchets (fraction fermentescible, et également papiers, cartons, plastiques et autres déchets) permettant de réduire de près de 75 % la quantité de déchets ultimes à enfouir. Cette activité constitue une aubaine pour la commune puisqu'il reste très peu d'espace disponible sur le site de Mangatokana pour assurer l'enfouissement des déchets de la ville. Les prestations liées à l'exploitation du site sont entièrement prises en charge par la société Madacompost qui finance également près de 30 % des charges liées à la collecte afin d'assurer un approvisionnement constant en déchets. Autrement dit, d'un point de vue financier, seulement 70 % de l'exercice de la collecte, ainsi que le fonctionnement du service d'hygiène, sont à considérer comme des charges assumées par la commune de Mahajanga.

Avec l'assistance technique de l'IRCOD, et dans le cadre du projet ASSMA² financé par l'AFD (financement FICOL³), la commune envisage de structurer l'ensemble des maillons de la filière déchets pour accroître la desserte du service sur le territoire et atteindre un taux de collecte proche de **60 %** (soit plus de 20 000 t/an) d'ici 2020.

Partant de ce bref constat initial, trois problématiques apparaissent à Mahajanga :

- la société Madacompost assume à elle seule les charges liées à la valorisation, à l'exploitation de la décharge et une partie de celles liées à la collecte. Cette situation pose la question de la viabilité et durabilité des actions entreprises par l'opérateur sur le territoire, qui ne dispose que de la vente de ses produits valorisés pour couvrir l'ensemble de ses charges ;
- l'accroissement de la desserte et l'amélioration du service entraîneront nécessairement une augmentation des coûts d'exploitation sur l'ensemble de la filière déchets. La commune qui dispose d'un faible budget alloué à la gestion des déchets en 2016 devrait connaître un accroissement consé-

(2) Projet d'Assainissement de Mahajanga (ASSMA)

(3) FICOL : Facilité de Financement des collectivités territoriales Françaises (FICOL)

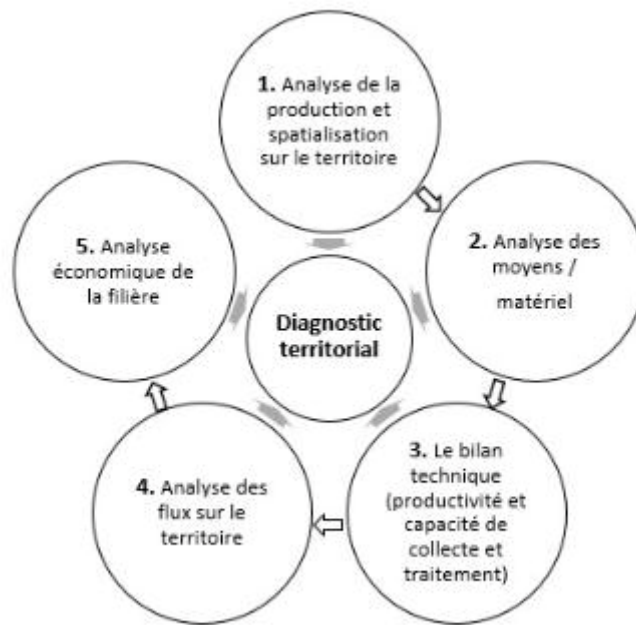


Figure 1. Les étapes du diagnostic de la filière à Mahajanga

quent de ses dépenses dans les prochaines années. Elle devra non seulement chercher à optimiser ses coûts, mais également réfléchir aux perspectives de financement de la filière ;

- les perspectives d'accroissement du service de gestion des déchets suscitent des interrogations quant à la durée de vie du site de Mangatokana, mais également sur la structure de la filière, une fois ce site saturé. La réflexion doit être menée dès aujourd'hui pour maintenir durablement la bonne gestion de la filière.

Ces trois postulats de départ, entendus comme des défis à relever par l'institution publique pour garantir la pérennité du service, amènent cette analyse à étudier les impacts de la valorisation des déchets sur un territoire pour évaluer l'intérêt de son intégration à l'ensemble du système de gestion et son potentiel développement.

I. La méthodologie du diagnostic de la filière à Mahajanga

Perçue comme outil d'aide à la décision pour orienter les choix sur l'ensemble de la filière, l'analyse coûts-bénéfices nécessite une connaissance approfondie de l'ensemble des variables territoriales, qu'il s'agisse de variables techniques, économiques ou sociales. L'année 2015 a été choisie comme référentiel d'observation permettant de réaliser les extrapolations par scénarios et comparer les hypothèses de développement de la filière.

Ce travail de diagnostic et d'analyse systémique à Mahajanga a été couplé avec une analyse cartographique du territoire permettant de représenter les zones de forte pression en matière d'assainissement et de définir les priorités de mise en œuvre dans la stratégie générale de la ville.

La figure 1 présente les étapes qui ont été suivies pour la réalisation de ce diagnostic. Chacune de ces étapes présente un certain nombre de variables qui vont impacter les hypothèses de développement de la filière.

I.1 L'analyse de la production

Elle permet de définir les quantités et de localiser la production de déchets sur un territoire. Basée principalement sur des données démographiques, cette étape conditionnera la mise en place et l'organisation optimale des circuits de collecte sur le territoire.

Le rapport entre production de déchets et densité humaine à Mahajanga montre par exemple que près de 11 % des déchets sont produits dans 5 quartiers mitoyens en centre-ville sur une superficie de 0,56 km² (Mahajanga s'étend sur 31 km²). Ces quartiers deviennent dès lors prioritaires car ils permettront de collecter une quantité importante de déchets sur un faible espace et par conséquent permettront de réduire les distances à parcourir ainsi que les coûts de collecte.

Variables à quantifier pour cette étape : Population / Production (Kg/Hab/jr) / Densité / TCAM⁴

(4) TCAM : Taux d'accroissement annuel moyen

1.2 L'analyse des moyens

Elle permet de déterminer selon les moyens à disposition quelles sont les capacités maximales de collecte et d'enfouissement. A travers cette analyse, il est également nécessaire de prendre en considération les moyens humains à disposition (main-d'œuvre disponible), outre les moyens matériels.

Variables à quantifier pour cette étape : Parc véhicule / Sites de stockage (transit / décharge finale) / Main-d'œuvre

1.3 Le bilan technique

Il résulte des étapes précédentes car il permet de mettre en exergue si les moyens disponibles sont utilisés de façon optimale pour couvrir et desservir une large partie de la population. Il en résulte parfois que les moyens sont sous-utilisés, ceux-ci étant confrontés à des contraintes externes. Dans le cas de Mahajanga, le parc véhicule a permis de collecter 5 194 T/an en 2015 alors qu'en théorie il devrait permettre de collecter près de 9 100 T/an. Cet écart observé est causé par les difficultés de la commune à payer le carburant, mais également par des pannes récurrentes et mal appréhendées, ou encore par le retard des ouvriers au démarrage de l'activité. Ces contraintes ont contribué à réduire de 43 % l'efficacité du service.

Variables à quantifier : productivité par maillons (collecte/enfouissement...) / bilan des capacités (collecte) / mesure des volumes (stockage)

1.4 L'analyse des flux sur le territoire

Elle permet de mettre en évidence la corrélation (ou non) entre les flux de déchets produits et les circuits de collecte. Cette étape, qui consiste à cartographier les circuits de collecte, constitue déjà un pas vers les choix stratégiques à faire pour étendre la filière vers les zones non desservies. Elle constitue également un outil important, facilitant la lecture technique d'une filière pour des acteurs administratifs ou financiers qui s'inscrivent dans le processus décisionnel.

Variables à quantifier : Flux de déchets/ Circuits de collecte

1.5 L'analyse économique de la filière

Cette dernière étape du diagnostic constituera certainement l'étape la plus importante, puisque d'un point de vue économique elle servira de référence pour toutes hypothèses avancées lors de l'analyse coûts-bénéfices. Elle consiste à définir le coût global affecté à une quantité de déchets collectée et traitée durant l'année de référence. Pour définir ce coût, il convient d'analyser le coût global et le coût de revient de chacune des étapes (maillons). Pour chaque maillon de la

filière, une stricte séparation entre charges fixes et charges variables devra être réalisée. En effet, lors des extrapolations faites à partir du scénario de référence, seules les charges variables augmenteront proportionnellement au tonnage. Les charges fixes resteront figées ou augmenteront selon un effet de seuil (ex : lors de l'achat d'un camion supplémentaire, il sera nécessaire d'augmenter le coût lié à l'assurance du parc véhicule, néanmoins cela n'est pas relatif au tonnage collecté).

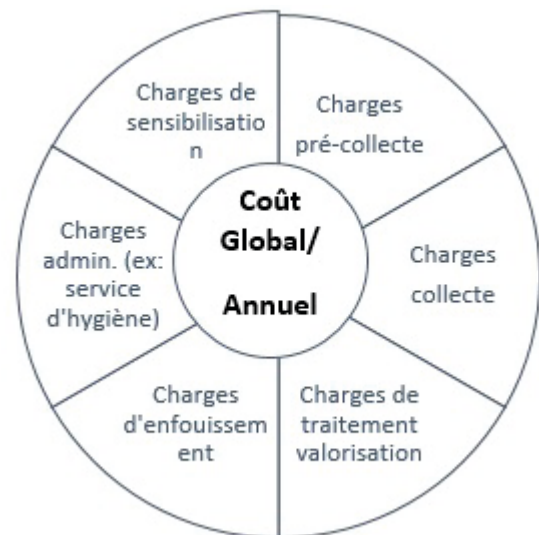


Figure 2. Détail des charges composant le coût annuel

1.6 La mesure des externalités et des interactions entre les maillons

D'un point de vue technique mais également économique, les différents maillons de la filière déchets sont interdépendants. Ainsi, il est nécessaire de considérer que chaque modification structurelle d'une étape de la filière, impacte nécessairement les coûts liés aux autres maillons ainsi que leur organisation.

Une amélioration du service de pré-collecte entrainera par exemple une augmentation des coûts de collecte et d'enfouissement. La mise en place d'une unité de valorisation de la matière organique sur une décharge constituera un coût opératoire supplémentaire mais viendra réduire le coût lié à l'enfouissement puisqu'une partie des déchets sera détournée de cette étape ultime. Enfin, une unité de valorisation disposée en amont de la filière (entre la pré-collecte et la collecte) viendra détourner les déchets non seulement de l'enfouissement mais également de la collecte. Ainsi, le coût opératoire supplémentaire de cette unité peut potentiellement être compensé par les économies générées sur les autres maillons.

Un état des lieux technique et financier de l'année de référence est primordial pour pouvoir extrapoler les différentes variables

Tableau 1. Analyse comparative par scénario

Moyen terme	Scénario 1	Projet ASSMA : sans valorisation des déchets	
		Projet ASSMA : avec valorisation des déchets (avec ou sans compactage en décharge)	
Long terme	Scénario 2	Projet ASSMA : fermeture de Mangatokana et éloignement du site d'enfouissement en modifiant tous les circuits de collecte	
		Projet ASSMA : Mangatokana = site de transfert + création d'un seul nouveau circuit de Managatokana vers le site nouveau d'enfouissement	

selon les scénarios envisagés. Enfin, pour démontrer la pertinence et l'impact d'un maillon sur l'ensemble de la chaîne de gestion, il est nécessaire de mettre en exergue des contre-scénarios (ex : scénario de gestion des déchets sans valorisation).

Le tableau ci-dessus (tableau 1) présente les scénarios qui ont été appréhendés par l'analyse, sans toutefois présenter toutes les déclinaisons techniques qui en ont découlé.

2. Les résultats obtenus par l'analyse coûts-bénéfices

2.1 Allonger la durée de vie du site de Mangatokana

L'avenir du site de Mangatokana constitue certainement l'une des préoccupations les plus importantes pour la commune de Mahajanga. En effet, en cas de fermeture de ce site, la commune se verrait contrainte d'acquiescer un nouveau terrain pour assurer l'enfouissement de ses déchets. Cela suppose non seulement d'assumer les coûts d'acquisition du terrain, mais également ceux liés à l'aménagement et l'exploitation de ce nouveau site. En outre, aucune disponibilité foncière n'est envisageable au sein du périmètre urbain. Le déplacement de la zone d'enfouissement des déchets en périphérie de la ville entraîne nécessairement un accroissement des coûts liés au transport. Ainsi, la priorité pour la commune aujourd'hui est d'allonger la durée de vie du site de Mangatokana autant que possible.

En valorisant plus de 75 % de la masse totale des déchets qui arrivent sur le site (et plus encore en volume du fait de la récupération des matériaux plastiques et de la matière organique), la société Mada compost permet non seulement d'optimiser l'espace disponible, mais également de réduire les coûts de gestion de la décharge. Selon le scénario de référence

(2015), près de 1 300 tonnes seraient enfouies chaque année. En 2018-2019, cette valeur sera portée à plus de 5 000 tonnes par an selon les objectifs du projet ASSMA (soit une augmentation de la quantité à enfouir de + 391 % par rapport à 2015).

En considérant les variables ci-après, il est possible d'extrapoler selon plusieurs scénarios la durée de vie de la décharge ainsi que le coût de revient de son exploitation.

Les variables à considérer sont :

- le taux d'accroissement du système de collecte (volume de déchets transportés en décharge par année selon des hypothèses croissantes) ;
- la capacité de stockage de la décharge (volume total-volume déjà enfoui) ;
- la densité des déchets (avec et sans compactage pour faciliter la conversion en tonne) ;
- le taux de refus issu de l'activité de valorisation par compostage ;
- l'ensemble des coûts affectés à la gestion de la décharge (avec et sans compactage).

Comme démontré dans le tableau ci-après (tableau 2), la valorisation des déchets doit perdurer sur ce site car elle constitue non seulement une réponse pertinente pour retarder la délocalisation du site d'enfouissement, mais également pour permettre de générer des économies sur le coût d'enfouissement à la tonne.

Etant donné que la priorité de la commune de Mahajanga est de conserver ce site d'enfouissement le plus longtemps

Tableau 2. Les impacts de la valorisation des déchets sur le site de Mangatokana

Projet ASSMA (20 000t/an)	Décharge sans valorisation	Décharge avec valorisation	Gains
Durée de vie sans compactage	0,9 ans	2,9 ans	2 ans
Coût de revient (exploitation)	14 972 Ar/t (4,4 €)	3 442 Ar/t (1 €)	11 530 Ar/t (3,4 €)
Durée de vie avec compactage	1,8 ans	4,4 ans	2,6 ans
Coût de revient (exploitation)	23 336 Ar/t (6,8 €)	5 873 Ar/t (1,7 €)	17 463 Ar/t (5,1 €)

Tableau 3. Les coûts du service de gestion des déchets à Mahajanga (1 € = 3410 Ar)

	Coût/hab/an		Coût/tonne (hypothèse 20 000 t/an)	
	Ariary	Euros	Ariary	Euros
1.Pré-collecte	1 945	0,57	13 422	3,94
2.Collecte	2 277	0,67	15 715	4,61
3.Enfouissement	3 191	0,94	22 018	6,46
TOTAL 1+2+3	7 413	2,18	51 155	15,01
Valorisation	4 711	1,38	32 508	9,53

possible, l'analyse coûts-bénéfices préconisera également le compactage régulier des déchets pour gagner du volume. Bien que cela augmente quelque peu le coût d'exploitation par tonne, la commune peut ainsi envisager l'exploitation de la décharge sur près de 4,4 années supplémentaires.

Les coûts du service par habitant et par an et par tonne sont explicités dans le tableau 3. Il considère les coûts de la pré-collecte, de la collecte et de l'enfouissement avec compactage dans le scénario sans valorisation. Les coûts de valorisation sont bruts, c'est-à-dire présentés sans prise en compte des recettes de vente des produits recyclés.

2.2 Réduction des coûts de la filière

D'un point de vue global, la valorisation des déchets exercée par la société Madacompost permet de réduire les coûts de gestion de la filière dans son ensemble. L'impact de la valorisation permet en effet de réduire de façon conséquente les coûts liés à l'enfouissement (considéré avec compactage). Rapportée aux objectifs de traitement de 20 000 t/an du projet ASSMA, la valorisation des déchets exercée par la société Madacompost permettra de générer près de **327 918 491 Ar** d'économie sur l'enfouissement (**soit 96 163 euros/an**).

A ces économies s'ajoutent les économies générées sur l'investissement grâce à **l'allongement de la durée de vie de la décharge (retardement de l'acquisition du terrain/ aménagement...)**.

L'activité de valorisation des déchets réalisée par la société Madacompost est donc une source d'économie importante pour la commune de Mahajanga et génère une externalité positive sur l'enfouissement. Il est donc dans l'intérêt de la commune de garantir la durabilité et la pérennité de la société sur le territoire pour pouvoir conserver les avantages qu'elle en tire, notamment celui de l'optimisation des coûts de la filière.

2.3 Perspectives et bénéfices de la valorisation à long terme

Au-delà des quelques années supplémentaires d'exploitation de la décharge obtenues par la réduction des volumes de déchets à enfouir, il sera nécessaire pour la commune de réfléchir à la restructuration de l'ensemble de la filière entraînée à terme par la modification du lieu d'enfouissement. L'éloignement de la future décharge impactera l'ensemble des coûts de la filière et en particulier ceux du transport. Une solution proposée par l'analyse pour réduire ces coûts serait d'envisager la décharge actuelle de Mangatokana comme un site de transfert. Ainsi, plutôt que d'accroître les distances des circuits de collecte, il serait préférable de conserver le système en l'état en y ajoutant seulement un circuit supplémentaire d'évacuation des refus du site de Mangatokana vers le futur site de traitement final (Belobaka sur la carte ci-après). Cela supposera l'investissement dans un camion supplémentaire.

Pour mesurer la pertinence de cette hypothèse, l'analyse a consisté à comparer un scénario où tous les circuits de collecte seraient modifiés et l'ensemble des déchets serait convoyé vers le site de Belobaka d'une part, et d'autre part un scénario où seuls les refus de l'activité de valorisation exercée par Madacompost seraient convoyés et enfouis à Belobaka (soit seulement 25 % de la totalité des déchets collectés en amont).

Une fois encore, sur le long terme, l'intégration de la valorisation des déchets à Mahajanga apparaît pertinente. Outre l'impact déjà observé sur l'enfouissement lors du scénario précédent, la valorisation des déchets sur le site de Mangatokana conçu cette fois-ci comme un site de transfert contribuera également à générer des économies sur le transport. En ce sens, l'analyse coûts-bénéfices réalisée en 2016 permet d'entrevoir l'augmentation des coûts à moyen et long terme, et de mettre en exergue des alternatives visant à réduire et optimiser ces derniers.

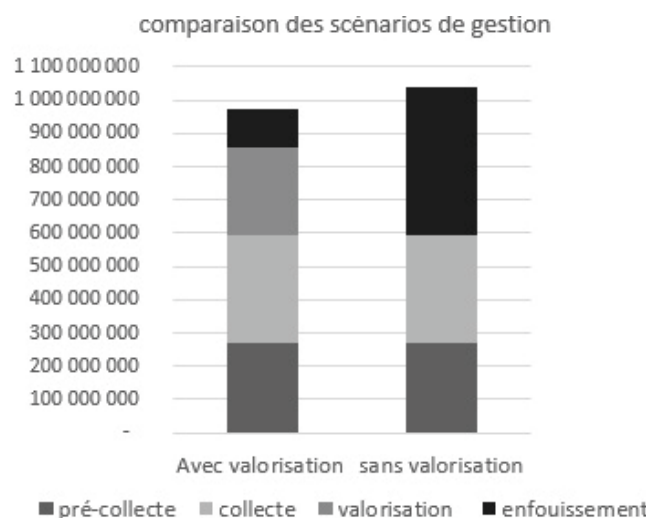


Figure 3. Analyse globale des coûts de la filière déchets (coûts en Ariary)



Figure 4. Modification du lieu d'enfouissement final

Tableau 4. Analyse comparative des scénarios à long terme

Scénario	Collecte directe vers Belobaka	Collecte vers site de transfert de Mangatokana + Transport des refus vers Belobaka
Coût Transport	518 028 118	404 135 109
Coût Enfouissement	447 211 576	119 293 065
Total	965 239 764	523 428 174
Economies générées		441 811 590 Ar/an (129 563 euros/an)

Cependant, la situation actuelle ne permet toutefois pas de garantir la pérennité de Madacompost sur le territoire puisque la société supporte à elle seule, une partie des charges de collecte (30 %), les charges d'enfouissement et également les charges liées au processus de valorisation. La reformulation du modèle économique global est donc la contrepartie nécessaire au bon fonctionnement de la filière dans son ensemble.

Ces deux scénarios ont permis de mettre en exergue la pertinence de la valorisation des déchets. Tout d'abord sur le court terme, le scénario 1 a démontré à travers une analyse Coûts-Bénéfices que la valorisation réalisée par la société Madacompost permettait non seulement de réduire les coûts d'enfouissement, mais également d'allonger la durée de vie de la décharge. Ensuite, selon la perspective irrémédiable de modification du lieu d'enfouissement final, le second scénario visait à proposer une solution alternative en transformant le site de Mangatokana en site de transfert pour réduire l'accroissement des coûts de collecte liés à l'augmentation des distances à parcourir.

3. Les perspectives de financement pour pérenniser le service ; quelle durabilité pour Madacompost ?

Si l'on considère exclusivement l'activité de valorisation, l'ensemble des charges supportées par la société ne peut être entièrement couvert par les recettes issues des produits valorisés (vente de compost et sous-produits, vente de crédits-carbone). En effet, les différents procédés de valorisation nécessitent une haute intensité en main-d'œuvre constituant une charge importante sur le coût de production, mais en contrepartie un impact social positif par la création d'une centaine d'emplois à Mahajanga, ainsi que par la distribution d'un revenu devant être considéré comme des capacités de consommation supplémentaires sur le territoire. La création d'emploi est donc un moteur de l'économie locale.

En extrapolant le traitement à hauteur des objectifs du projet ASSMA et selon les contraintes du marché, on constate que seuls 59 % des charges pourront être couverts par la vente des produits issus de la valorisation. Chaque année la

Tableau 5. Rémunération de la commune vers l'opérateur pour garantir durablement les bénéfices induits par l'activité de valorisation

	Montant Ar/an	% à reverser pour pérenniser l'activité	Economie résiduelle pour la commune
Déficit de l'opérateur	264 565 415	-	-
Economie générée à court terme	327 918 491	80 %	63 353 076
Economie générée à long terme	441 811 590	60 %	177 246 175

société devrait creuser un déficit de **264 565 415 Ar/an** (correspondant à 41 % du total des charges).

L'analyse coûts-bénéfices met ici en exergue le montant nécessaire qui doit être couvert pour assurer la pérennité de l'opérateur sur la partie valorisation exclusivement.

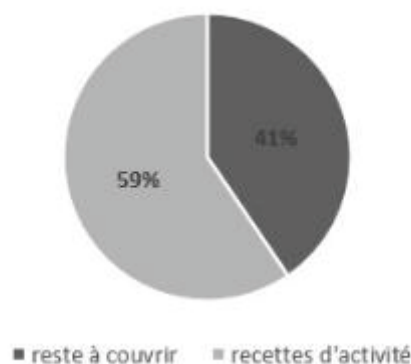


Figure 5. Analyse globale des coûts de la filière déchets

Ce montant doit être comparé à la valeur des bénéfices que tire la commune de l'activité (économies générées sur l'enfouissement puis sur la collecte à long terme, comme explicités au paragraphe 3).

Ainsi, en finançant une partie des charges d'exploitation de la valorisation, la commune de Mahajanga conserve une part d'économie résiduelle qui contribue *in fine* à optimiser les coûts de gestion tout en garantissant la durabilité des actions entreprises par la société sur son territoire.

Concernant les autres maillons de la filière, l'analyse coûts-bénéfices permet d'ouvrir la réflexion sur le financement global de la filière.

La collecte et l'enfouissement sont généralement du ressort des communes. Celles-ci peuvent exercer le service en régie, ou faire appel à des prestataires, rémunérés par la municipalité à travers les clauses explicites de contrats de délégation.

La commune de Mahajanga doit être capable de puiser dans ses recettes locales (impôts et taxes) pour financer *a minima* ces maillons de la filière, ainsi qu'une part des charges de la

valorisation. L'instauration d'outils de financement tels que la TOM ou la ROM⁵ est en réflexion à Mahajanga.

Il est également primordial de réintégrer la part des charges de collecte financée par Madacompost, pour qu'elles redeviennent une prérogative communale. Le même constat s'applique aux charges d'exploitation de la décharge, d'autant plus que Madacompost contribue déjà à la réduction des coûts de gestion.

Le maillon de la pré-collecte en revanche est généralement supporté directement par les bénéficiaires, c'est-à-dire les ménages.

Les perspectives de développement de la pré-collecte sont relativement intéressantes à Mahajanga car la population consent volontiers au paiement du service qui s'exerce par ailleurs de manière informelle.

Selon les variables présentées dans le tableau ci-après, on peut envisager que ce maillon de la filière soit rentable en très peu de temps.

Sur la base des perspectives relativement intéressantes de ce maillon, deux choix se présentent à la commune de Mahajanga :

- Opter pour que Madacompost exerce la pré-collecte sur le territoire

L'internalisation de la pré-collecte par la société Madacompost permettrait de compenser les activités moins rentables.

- Opter pour une taxation sur les recettes de la pré-collecte perçues par les opérateurs.

Une partie des recettes perçues par le/les opérateur(s) de pré-collecte pourrait être reversée à la commune afin de financer une partie de l'aval de la filière (Collecte/Enfouissement/Valorisation).

Il incombe à la commune de Mahajanga, en concertation avec les acteurs présents sur le territoire, de définir la stratégie de financement global de la filière sur la base de ses éléments de réflexion.

(5) TOM : Taxe sur les ordures ménagères, ROM : Redevance sur les ordures ménagères

Tableau 6. Equilibre budgétaire de la pré-collecte

Coût global de la pré-collecte (20 000t/an)	272 616 609 Ar/an
Modèle de tarification	Tarification sociale : 1000 à 7000 Ar/abonné/mois
Classification des clients	60 % (faibles revenus) 20 % (revenus moyens) 10 % (revenus élevés) 10 % (commerces restaurants)
Taux de recouvrement	70 %
Recettes escomptées	518 041 026 Ar/an
Bénéfices	245 424 417 Ar/an

Conclusion et perspectives

En souhaitant structurer et formaliser l'ensemble de la filière déchets, la commune de Mahajanga sera nécessairement confrontée à un accroissement des coûts de gestion du service. En tant qu'entité responsable sur le territoire, et engagée dans un projet structurant (projet ASSMA) la commune de Mahajanga doit travailler sur la mise en œuvre d'un certain nombre de dispositifs techniques et financiers nécessaires pour assurer la pérennité et la viabilité du système à long terme.

L'analyse coûts-bénéfices dont a bénéficié la commune de Mahajanga en 2016 a permis à la fois d'appréhender les risques et les défis auxquels sera exposée la Communauté Urbaine mais également de proposer et d'orienter cette dernière vers la mise en œuvre de mesures d'atténuation.

Dans le cas présent, la commune bénéficie d'un opérateur économique sur lequel elle peut s'appuyer pour anticiper l'accroissement des dépenses liées au service. Or, la société Madacompost, telle qu'elle exerce son activité aujourd'hui, ne peut garantir sa propre rentabilité, et inscrire durablement son action dans le temps en raison des contraintes de marché et également des lourdes charges qu'elle supporte. Le paiement du service par les pouvoirs publics est donc indispensable pour maintenir l'activité de la société et par conséquent les externalités économiques positives qu'elle engendre sur l'ensemble de la filière. Ainsi, il a été démontré que l'implication économique de la commune sur certains pans stratégiques de la filière s'avère primordiale et ce, dès à présent. En revanche l'inaction engendrerait des coûts supplémentaires à long terme et risquerait d'entraver le développement de la filière.

En travaillant de manière transparente et en concertation avec la commune sur l'intégration de la valorisation à l'ensemble du système de gestion, l'analyse a permis de lever certaines

barrières et certaines appréhensions financières auprès des décideurs publics. Les externalités issues de la valorisation des déchets, qu'elles soient économiques, environnementales et sociales ne sont plus à démontrer aujourd'hui et sont réellement prises en compte dans l'analyse systémique de la filière. La réflexion est désormais portée sur le modèle économique et l'étendue du partenariat pour garantir la pérennité de la société.

Références bibliographiques

Delarue J., Flipo B., Morizot G., Tiberghien M. (2012). Développement durable de la gestion des ordures ménagères et financements carbone : les conditions d'une mise œuvre conjointe dans les pays en développement, Déchets Sciences et Techniques, Revue Francophone d'Ecologie Industrielle, N° 62.

Garnier J. (2016). La valorisation des déchets à Lomé : la valorisation des déchets perçue comme un moyen de réduction des coûts du service public. Rapport de terrain n° 6, projet Orva2d, AFD, Université du Maine, ESO le Mans, Gevalor.

Jaglin S., Debout L., Salenson I. (2018). Du Rebut à la ressource, valorisation des déchets dans les villes du Sud. Editions Agence Française de Développement (AFD), 300 p. <https://www.afd.fr/sites/afd/files/2018-08-11-21-07/rebut-ressource-valorisation-dechets-villes-sud.pdf>

Joncoux S. (2018). Le compostage des déchets organiques à Majunga (Madagascar) : difficultés et limites de la valorisation agricole. Sociétés urbaines et déchets : Éclairages internationaux, Presses universitaires François-Rabelais, pp.167-192. <https://doi.org/10.4000/books.pufr.7285>

Ngahane E.L., Garnier J., Bromblet H., Vanié C. (2018) Axes stratégiques pour la pérennisation d'unités de compostage en Afrique : cas de Bouaké en Côte-d'Ivoire. Déchets Sciences et Techniques, n° 76, pp. 44-51. <https://doi.org/10.4267/dechets-sciences-techniques.3752>

