



Fonds Français pour
l'Environnement Mondial

FONDATION
GOODPLANET



2014

Analyse coûts-bénéfices de l'intégration du compostage dans la filière de gestion des déchets de Lomé. Synthèse



GARNIER Julien

MARCINIAK Roman

DELARUE Jocelyne

Introduction

La commune de Lomé a la responsabilité de la gestion des déchets et ses services techniques font face au défi d'assainir durablement la capitale dans un contexte d'urbanisation galopante, pour répondre à la question de la salubrité publique. Pour cela, ils ont défini un plan de gestion des déchets de la ville et sont accompagnés notamment dans le cadre de la seconde phase du projet PEUL (Projet Environnement Urbain de Lomé), financé par l'Agence française de Développement.

En parallèle, ENPRO, structure de pré-collecte des déchets ménagers du 5^{ème} arrondissement de Lomé, développe depuis 2010 une expérience innovante de valorisation des déchets par compostage. Elle détourne ainsi une partie des déchets ménagers de l'enfouissement et développe une filière intégrée qui permet un retour de la matière organique aux sols.

Le service de traitement des déchets assuré par ENPRO n'est actuellement pas rémunéré par la commune. Jusqu'à là, acteur marginal aux yeux de la collectivité, ENPRO pourrait, avec l'augmentation importante du volume des déchets traités (attendue en 2015) apparaître comme un véritable partenaire dans ce domaine.

Dans ce contexte, une étude fine du système de gestion des déchets à Lomé a été menée pour réaliser une analyse coûts-bénéfices de l'activité de la plateforme d'ENPRO du point de vue de la collectivité. Le présent document décrit l'intégration de la filière « valorisation des déchets par compostage » à l'ensemble du système préexistant, quantifie certains impacts positifs de cette intégration et de ses évolutions prévues.

I- Gestion des déchets à Lomé : perspectives et enjeux

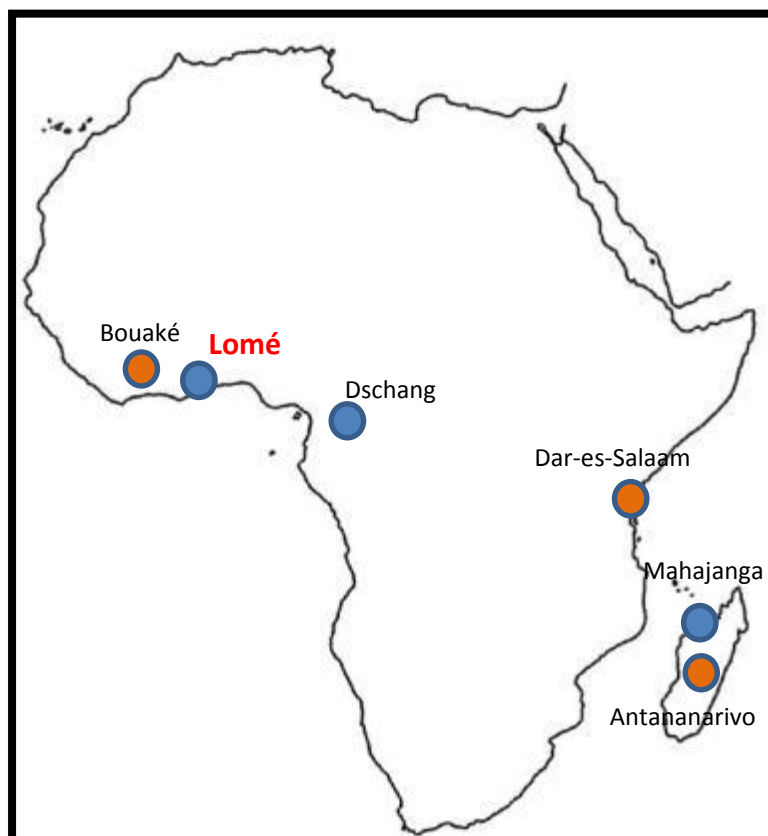
1- Rappel du cadre général de l'étude : le projet Africompost.

La plateforme de compostage de Lomé a été développée à l'initiative de la société civile et dans le cadre du projet Africompost. Une première expérience de compostage a été mise en place par ENPRO, opérateur de pré-collecte de Lomé, et par le laboratoire Gestion Traitement et Valorisation des Déchets (GTVD) de l'Université de Lomé, dès 2010. Ce projet pilote a ensuite été soutenu par le projet Africompost mené par le consortium formé par la Fondation GoodPlanet et les associations Gevalor et ETC Terra, et cofinancé notamment par l'AFD (Agence Française de Développement), le FFEM (Fonds Français pour l'Environnement Mondial) et le Fonds Suez Environnement Initiatives. Africompost vise à promouvoir le traitement et la valorisation des déchets ménagers par compostage dans six villes africaines.

Il est fait l'hypothèse que le développement du tri et du compostage permet d'améliorer la gestion locale des ordures ménagères, tout en réduisant leur impact sur l'environnement local (réduction des pollutions liées aux matières fermentescibles) et mondial (réduction des émissions de gaz à effet de serre par le compostage). En outre, la production de compost contribue au développement de l'agriculture locale et s'accompagne de la création d'emplois pour les populations les plus défavorisées.

Le cas de Lomé présente donc l'opportunité de vérifier ces différentes hypothèses d'impact positif et d'en quantifier certaines à travers une analyse rigoureuse.

Figure 1 : Répartition des plateformes de compostage soutenues par le projet Africompost



2- Cadre contextuel de la gestion des déchets à Lomé

La production journalière de déchets d'un habitant de Lomé s'élève à environ 0.5kg. Cela représente un gisement de déchets à traiter de l'ordre de 262 000 tonnes pour l'année 2013. Cependant, compte tenu de la croissance démographique, d'ici 15 ans la quantité annuelle de déchets à traiter sera d'environ 350 000 tonnes.

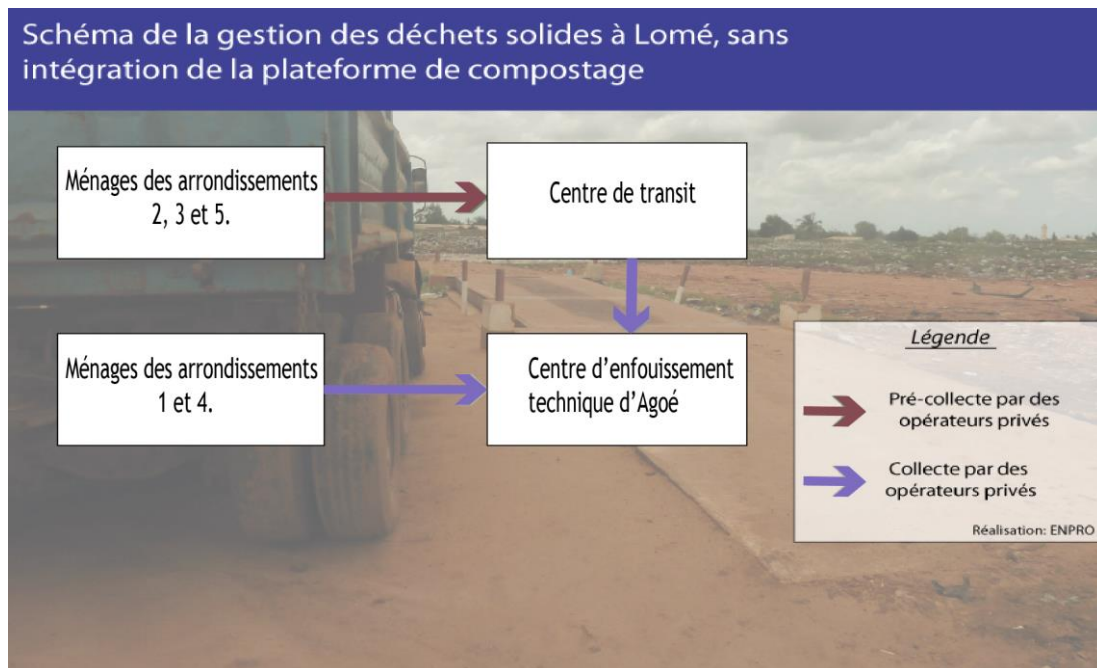
Tableau 1 : Estimation de la production de déchets solides à Lomé.

Année	2013	2020	2025	2030
Population du « Grand Lomé »	1 435 000	1 648 000	1 790 000	1 920 000
Quantité de déchets produits (en tonne)	262 000	300 760	326 675	350 400

Source : Calcul des auteurs

Pour prendre en compte cette production de déchets toujours croissante, la filière déchets de la ville de Lomé s'organise classiquement en deux étapes selon le schéma suivant : une pré-collecte est d'abord réalisée depuis les ménages vers des sites de transit aménagés ; les déchets sont ensuite transportés des sites de transit au site de traitement final (phase de collecte-transport). Cette organisation en deux temps est le fruit du travail réalisé lors de la première phase du projet PEUL (Plan Environnement Urbain de Lomé) sur financement de l'AFD. La seconde phase de ce projet porte davantage sur le traitement des déchets, et particulièrement sur la mise en place et l'exploitation d'un nouveau centre d'enfouissement technique (CET). En effet, la décharge finale actuelle d'Agoé (située à 9.7 km du centre-ville) arrive à saturation et la mise en place d'une nouvelle décharge est nécessaire. Ainsi la mise en exploitation de la décharge d'Aképe (située à 14.1 km du centre-ville), prévue fin 2015 va venir bousculer l'ensemble de la filière et redessiner les schémas de collecte et pré-collecte, ainsi que l'organisation générale de la gestion des déchets solides ménagers.

Figure 2 : Schéma de la gestion des déchets solides à Lomé, sans intégration du compostage



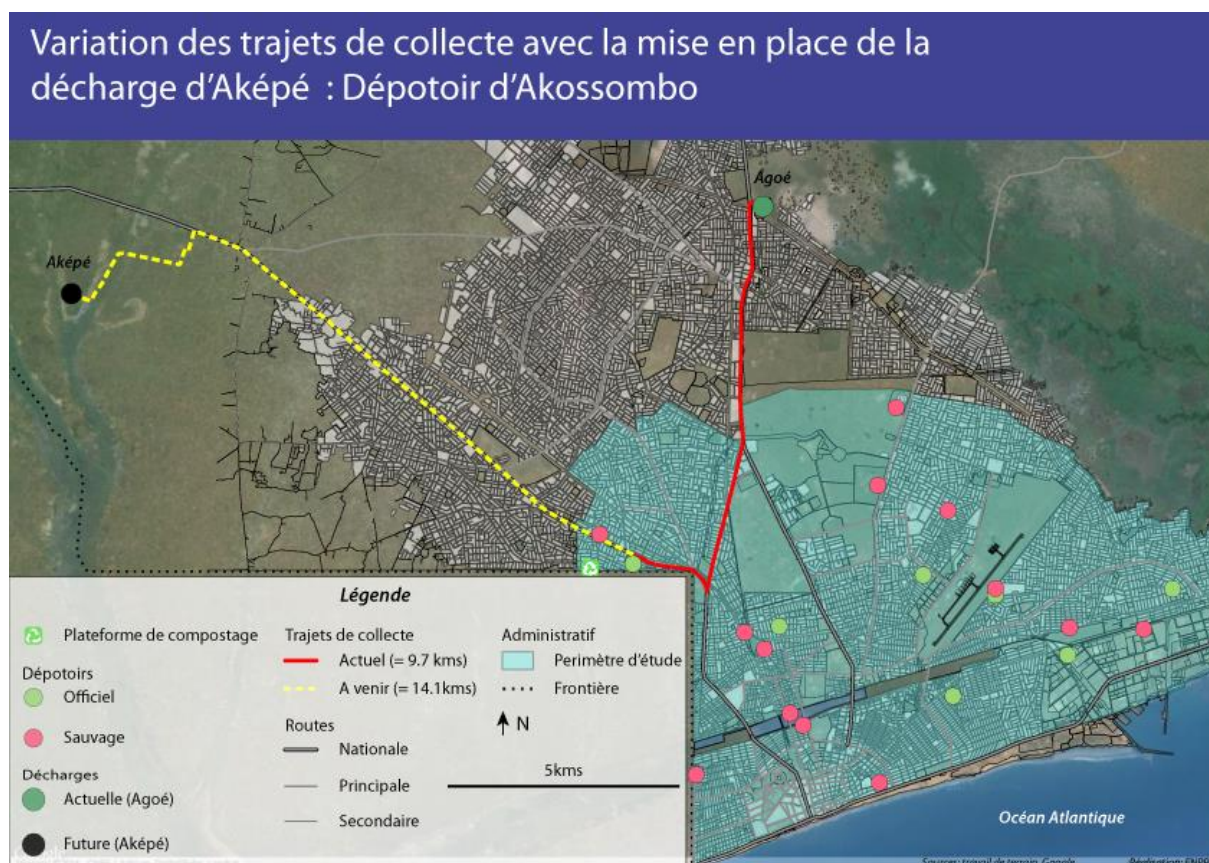
Une analyse SWOT (méthode d'analyse des forces et des faiblesses d'un projet) permet de détailler la dynamique actuelle dans laquelle s'inscrit la gestion des déchets à Lomé.

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Reprise en main de la filière par les services de la municipalité après 10 ans de retrait du secteur. • Stratégie d'amélioration du service à long terme. • Programme de rénovation de l'ensemble de la filière mené par la municipalité en partenariat avec l'AFD. 	<ul style="list-style-type: none"> • Part importante des matières inertes (sables/cendres) collectées, qui représente un surcoût pour la municipalité. • Ressources financières insuffisantes au niveau de la pré-collecte, de la collecte et de la municipalité. • Problèmes liés à la pré-collecte des déchets et notamment aux difficultés d'utilisation des dépotoirs formels. • Impact environnemental important de la décharge d'Agoé. • Couverture inégale du service à l'échelle du territoire municipal.
Menaces	Opportunités
<ul style="list-style-type: none"> • Hausse des coûts de gestion des déchets liée au changement de site de traitement final d'Agoé vers Aképé. • Arrivée à saturation du site d'enfouissement d'Agoé. • Risque d'externalités négatives lié au changement de décharge, comme la congestion de la route de Kpalimé. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rédaction d'un nouveau schéma directeur visant à mettre en avant les différentes filières de valorisation. • Diminution de l'impact environnemental de la nouvelle décharge d'Aképé. • Prise de conscience et dynamisme de la municipalité. • Création d'emplois

3- CET d'Aképé : quels impacts sur la gestion des déchets pour 2015 ?

La mise en exploitation du nouveau CET d'Aképé conçu pour accueillir près de 300 000 tonnes de déchets par an, est prévue pour Novembre 2015. Ce projet de nouvelle décharge marque une forte transition dans la gestion des déchets à Lomé, puisqu'il s'agit d'une décharge conçue aux normes européennes, nécessitant un investissement important pour garantir des impacts environnementaux très limités. Par ce projet la municipalité de Lomé affirme sa volonté de s'impliquer fortement dans l'amélioration de la salubrité de la ville.

Figure 3 : Localisation des deux CET de Lomé, l'actuel (Agoé) et le nouveau (Aképé) et de la plateforme de compostage



Cependant cet effort aura des répercussions financières importantes. Le CET d'Aképé est deux fois plus éloigné que la décharge actuelle d'Agoé, ce qui influera fortement sur les coûts de collecte à la tonne transportée. Le tableau ci-dessous réalise une estimation de l'augmentation des coûts de collecte selon les lots actuels.

Tableau 2 : Estimation des prix de la collecte selon les dépotoirs

Distances et prix de collecte					
	Distance Agoé (km)	Prix actuel par Tonne (FCFA)	Distance Aképé (km)	Prix estimé par Tonne (FCFA)	augmentation des distances (%)
Bé Avéto	15,2	4100	25,6	6 904	68,4
Bé kpota	13,1	4500	23,5	8 073	79,4
Grand marché	12,6	4500	22,2	7 929	76,2
Kégué	11	4400	23,8	9 522	116,4
Doumassesse	9,7	3852	14,1	5 601	45,4
Gbossimé	9,4	3900	17,1	7 094	81,9
1^{er} Ar en PAP	12,2	5200	20	8 523	63,9
Résidence du Bénin en PAP	8	5200	19,7	12 808	146,3
4^{ième} Ar en PAP	13,6	5200	21,3	8 143	56,6

PAP : porte à porte - Source : Calcul des auteurs

En outre, la commune estime que pendant les 5 premières années d'exploitation du CET d'Aképe, le coût d'enfouissement d'une tonne devrait avoisiner 3 956 FCFA. Les coûts d'amortissement de la décharge s'élèveront à 3 844 FCFA/tonne. Le coût total (amortissement + enfouissement, hors collecte) serait donc de 7 800 FCFA/tonne. Ce montant est à comparer au coût de 900 FCFA/tonne pour l'enfouissement réalisé au niveau de la décharge actuelle d'Agoé (Source : Commune de Lomé).

II- Impacts de la valorisation des déchets par compostage

1- Scénarios étudiés par l'analyse coûts-bénéfices

La plateforme de valorisation par compostage d'ENPRO a atteint au cours des 4 dernières années la maîtrise du processus technique qui lui permet de produire un compost de qualité, conforme à la norme française NFU 44 051. La plateforme a en outre démontré sa capacité à traiter des volumes relativement importants de déchets, et pourrait s'agrandir pour traiter plus de 10 000 t. La question de sa pérennité n'est donc plus technique mais économique, et ce d'autant plus que les financements en subvention pour cette plateforme s'arrêteront en 2015.

Le prix de vente est faible compte tenu du pouvoir d'achat des agriculteurs, et même combiné à la valorisation des réductions d'émissions de gaz à effet de serre (crédits carbone), il ne permet pas de couvrir le prix de revient. Ainsi pour pérenniser l'activité il est nécessaire d'identifier d'autres recettes pour ENPRO.

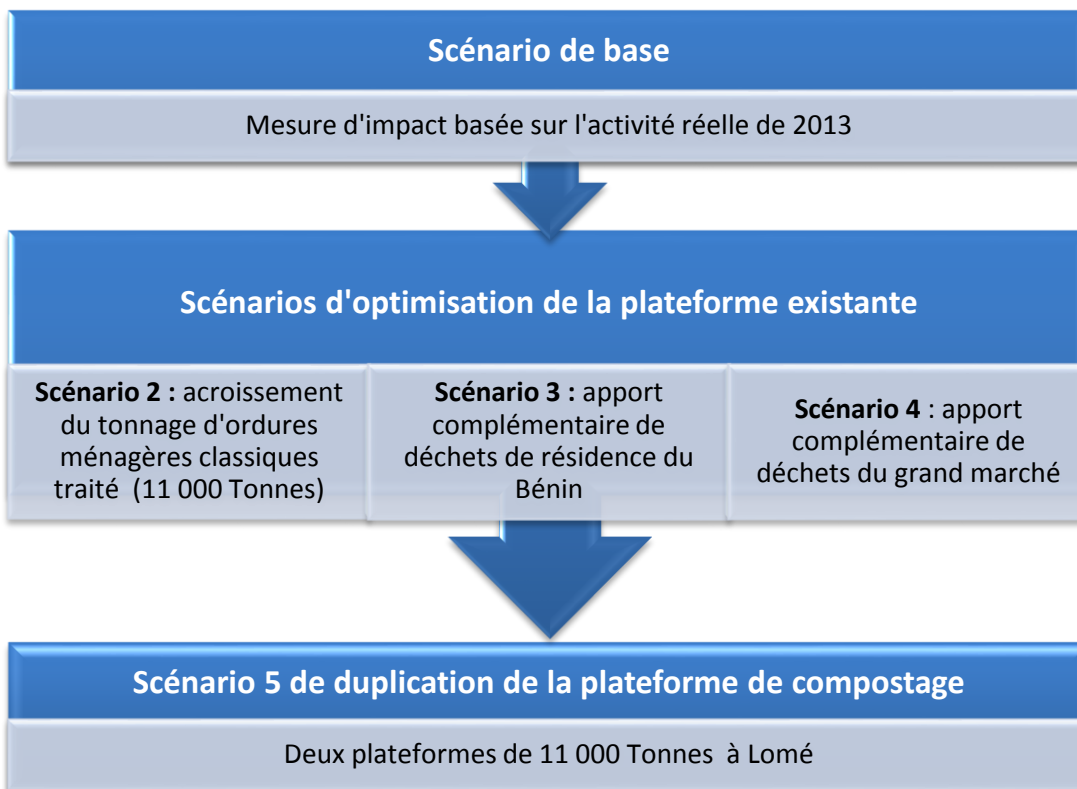
Dans ce contexte, l'analyse coûts-bénéfices vise à effectuer une monétarisation des impacts liés à l'activité de la plateforme, avec notamment une analyse des coûts et des économies induites pour la municipalité. Cette analyse doit constituer *in fine* une base solide de dialogue avec la municipalité concernant la prise en charge financière du service de traitement assuré par ENPRO.

Cette analyse a été réalisée pour différents scénarios.

Le scénario (1) constitue la référence. Il prend en compte l'impact réel de l'activité de compostage en 2013 sur la collecte et l'enfouissement ; ce scénario a été comparé à une situation hypothétique sans plateforme de compostage et avec exploitation de la décharge actuelle (Agoé).

Quatre autres scénarios sont élaborés en prenant en compte la décharge d'Aképé, puisque celle-ci devrait être en exploitation fin 2015. Ils incluent en outre des hypothèses d'optimisation de l'approvisionnement de la plateforme de compostage.

- Le scénario (2) se base sur un simple accroissement du tonnage traité, allant jusqu'à la capacité maximum de la plateforme, soit 11 000 Tonnes d'ordures ménagères (OM) classiques.
- Le scénario (3) envisage un apport supplémentaire de déchets issus de la résidence du Bénin (déchets plus riches que la moyenne en matière organique). Ce scénario est également intéressant pour ses impacts au niveau de la collecte, puisque les distances à couvrir pour acheminer les déchets de la résidence du Bénin à la nouvelle décharge sont celles qui vont augmenter le plus.
- Le scénario (4) inclut en plus un apport de déchets issus du grand marché du centre-ville, qui bénéficie déjà d'un tri primaire à la source.
- Enfin le scénario (5), peut-être plus prospectif mais tout aussi pertinent, consiste à envisager l'ouverture d'un second site de compostage à l'emplacement de la décharge finale actuelle (Agoé). Cette deuxième plateforme pourrait jouer un rôle de point de transit lorsque la décharge basculera à Aképé, évitant ainsi la prolifération de dépotoirs informels que pourrait causer la forte densité de population et le changement du mode de gestion.



La présente synthèse détaille seulement le scénario (2) (passage à 11 000 T de déchets traités).

En effet, il s'agit aujourd'hui du développement de l'activité le plus simple à organiser et, après calculs, également le plus avantageux à la fois pour ENPRO et pour la municipalité. C'est donc sur ce scénario que sont basées les discussions avec les services municipaux.

L'analyse porte successivement sur trois types d'impacts :

- L'impact environnemental
- L'impact social
- L'impact technique et financier

2- Impact environnemental

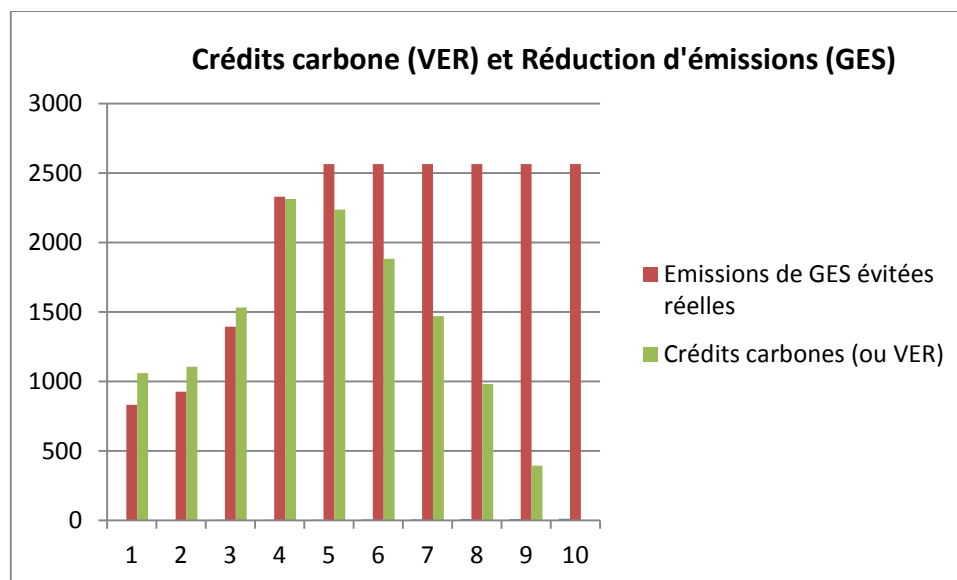
La valorisation des déchets par compostage en milieu urbain présente plusieurs avantages environnementaux.

En amont, lorsque les ordures ménagères sont simplement abandonnées en ville ou enfouies en décharge, la fraction organique des déchets pollue, en produisant des lixiviats et du méthane, puissant gaz à effet de serre.

Dans le scénario étudié avec le nouveau CET en exploitation, les lixiviats seront récupérés et traités et la pollution sera donc minimisée.

En revanche, il n'est pas encore certain que le méthane produit par les déchets sera entièrement récupéré sur la nouvelle décharge. Or, le compostage permet d'éviter la production de méthane en opérant une transformation aérobie de la matière organique. La plateforme de compostage d'ENPRO a d'ailleurs mis en place un suivi lui permettant de prouver sa contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'obtenir un financement carbone (validation Gold Standard). Les réductions d'émissions (GES) et les crédits carbone (VER) pour 10 ans sur la base d'une activité de compostage de 11 000 t de déchets par an sont présentés figure 3¹.

Figure 3 : Emissions de GES évitées par la plateforme et crédits carbone générés.



Source : Calcul G. Ludington, GEVALOR suivant la méthode UNFCCC et Gold Standard

En aval, le compost permet de lutter contre l'appauvrissement des sols agricoles lié à leur exploitation intensive. Le contexte togolais, notamment au sein de la Région Maritime qui correspond à la zone de chalandise d'ENPRO, est particulièrement marqué par ce phénomène. Le compost permet d'amender en matière organique les sols appauvris ce qui favorise la rétention d'eau, et le maintien d'une activité microbienne naturelle favorable au développement des plantes. La production et l'utilisation du compost issu des déchets ménagers s'inscrit ainsi dans une logique d'économie circulaire qui permet le retour du carbone aux sols.

Cependant, il n'existe pas de références scientifiques de mesure de la fixation du carbone dans les sols dans le contexte togolais, ni de mécanisme de monétarisation, comme dans le cas des crédits carbone². Cet impact positif du compostage sur l'environnement n'a par conséquent pas été inclus dans l'analyse coûts-bénéfices. Cet impact est uniquement pris en compte par la comptabilisation

¹ Le différentiel entre réductions d'émissions et crédits carbone générés est expliqué dans l'article LUDINGTON, G., MORIZOT, G., FLIPO, B., & DELARUE, J., (2013) Emission reductions of greenhouse gas emissions and domestic waste composting in less advanced countries. Why new assessment tools are requested. In Proceedings of 15th international congress Ramiran "Research Network on Recycling of Agricultural and Industrial Residues in Agriculture"

² Cette limite est également mise en évidence dans l'article de LUDINGTON et al. (2013) op.cit.

des recettes de vente du compost, ce qui correspond à une approximation de la valeur agronomique que les utilisateurs attribuent au compost.

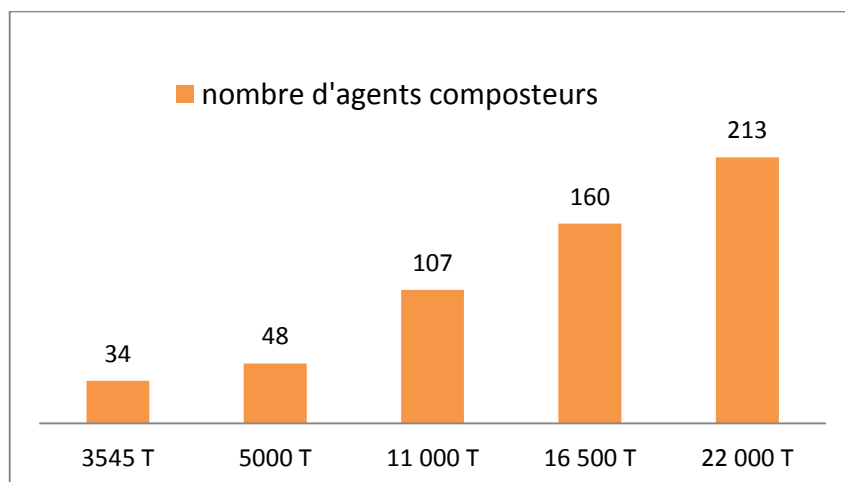
3- Impact social

La plateforme de compostage de Lomé, actuellement très peu mécanisée, emploie une main-d'œuvre abondante et très peu qualifiée. L'activité de 2013 s'est traduite par l'embauche d'une cinquantaine de personnes dont 34 agents composteurs pour un traitement de 3 454 Tonnes d'ordures ménagères.

Cette orientation en faveur de l'emploi génère des charges de production importantes mais elle résulte d'un choix en faveur d'une population fortement impactée par le chômage.

La plateforme de compostage d'ENPRO s'inscrit ainsi dans une démarche sociale et solidaire. Le salaire versé par ENPRO permet de faire vivre un foyer de 2 à 4 personnes. Dans le scénario étudié (11 000 Tonnes traitées), 107 emplois seront créés ce qui bénéficiera à minima à 214 personnes. Diverses actions ont été menées depuis le début de l'activité pour permettre aux salariés une amélioration de leur situation sociale et familiale (prise en charge des soins hospitalier, accès aux prêts, sécurité de l'emploi..), ainsi qu'un accès à un certain niveau d'accompagnement (projet d'alphabétisation, aide à l'auto-entrepreneuriat..). A cause de la situation financière précaire d'ENPRO, certaines actions sociales ont été suspendues en 2014. .

Figure 4 : Création de postes d'agents composteurs selon les différents scénarios



Source : Calcul des auteurs

4- Impact technique et financier

La plateforme de compostage d'ENPRO participe à la gestion des déchets sur le territoire de Lomé. En effet en recevant des déchets issus de la pré-collecte et en les valorisant, ENPRO détourne une

partie des déchets de la ville de Lomé du schéma classique et ainsi, du transport et de l'enfouissement en décharge.

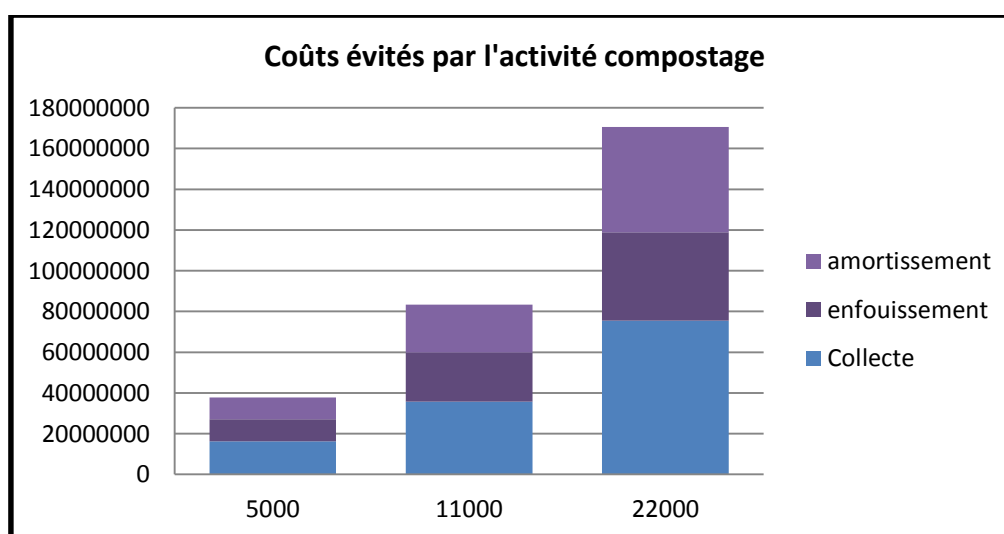
Au final, seules les fractions non compostables effectuent l'ensemble du circuit de gestion des déchets. Dans les déchets traités en 2013 par ENPRO, ces refus représentaient 44% de la quantité entrante. Or, les caractérisations réalisées montrent que, selon le lieu de production des déchets, la proportion des refus peut diminuer considérablement. A titre d'exemple, les déchets de la Résidence du Bénin ou du Grand Marché contiennent une part de matières fermentescibles plus importante, et seulement 24% et 17% (respectivement) de leur masse peuvent être considérés comme des refus. L'approvisionnement de la plateforme de compostage par ce type de déchets représente un atout important, non seulement pour l'accroissement des rendements de compostage mais aussi pour la minimisation des déchets à gérer par la municipalité.

Le tableau ci-dessous présente les économies réalisées par la municipalité liées aux coûts évités de collecte et d'enfouissement grâce au compostage, sur la base de trois scénarios : 5000 T, 11 000 T ou 22 000 T d'ordures ménagères traités par compostage. Il convient de rappeler que la capacité maximale actuelle de la plateforme d'ENPRO est de 11 000 tonnes d'ordures ménagères classiques. Le traitement de 22 000 tonnes constitue un scénario de duplication avec deux plateformes de 11 000 Tonnes.

Tableau 3 : Coûts évités à la municipalité.

Scénarios	5 000 tonnes	11 000 tonnes	22 000 tonnes
Coût de collecte évité (FCFA)	16 266 825	35 787 015	75 501 613
Coût d'enfouissement évité (FCFA)	21 606 000	47 533 200	95 066 400
Total coûts évités (FCFA)	37 872 825	83 320 015	170 585 013
Total coûts évités (Euros)	57 736	127 020	260 055

Source : Calcul des auteurs.



Ces calculs montrent l'importance des économies qui seront réalisées par la municipalité grâce au développement de l'activité de compostage en centre-ville sur la plateforme d'ENPRO et éventuellement sur une deuxième plateforme.

III- Comment intégrer la valorisation par compostage à l'ensemble de la filière déchets ?

1- Situation actuelle de la plateforme

Aujourd'hui la plateforme de compostage d'ENPRO se trouve dans une situation financièrement difficile. Les subventions du projet Africompost prennent fin en 2015 et les recettes issues de la vente du compost ne parviennent pas à couvrir les charges de la structure, du fait d'un prix d'acceptabilité du produit par les agriculteurs largement inférieur au prix de revient.

En effet, le prix de revient à la tonne de compost en 2013 était de 76 628 FCFA pour 3 500 tonnes traitées (soit un peu moins de 4 000 FCFA le sac de 50 kg). En raison du poids des charges fixes, ce prix de revient serait nettement moins élevé pour un tonnage traité de 11 000 t/an.

Compte tenu de la grande pauvreté des agriculteurs (près de 57% de la population togolaise vit avec moins de 1 500 FCFA –soit 2.3 €- par jour parmi lesquels 73% sont des paysans), le prix de vente du compost a été fixé au niveau bas de 14 000 FCFA la tonne (soit 700 FCFA le sac de 50 Kg).

Cette nouvelle stratégie commerciale apparaît prometteuse pour le développement des ventes, mais doit être soutenue par d'autres recettes, car même avec les financements carbone, les recettes n'équilibrent pas les dépenses. Une rémunération du service du traitement des déchets rendu à la municipalité est donc économiquement indispensable.

2- Calcul de la rémunération du service de traitement par la commune

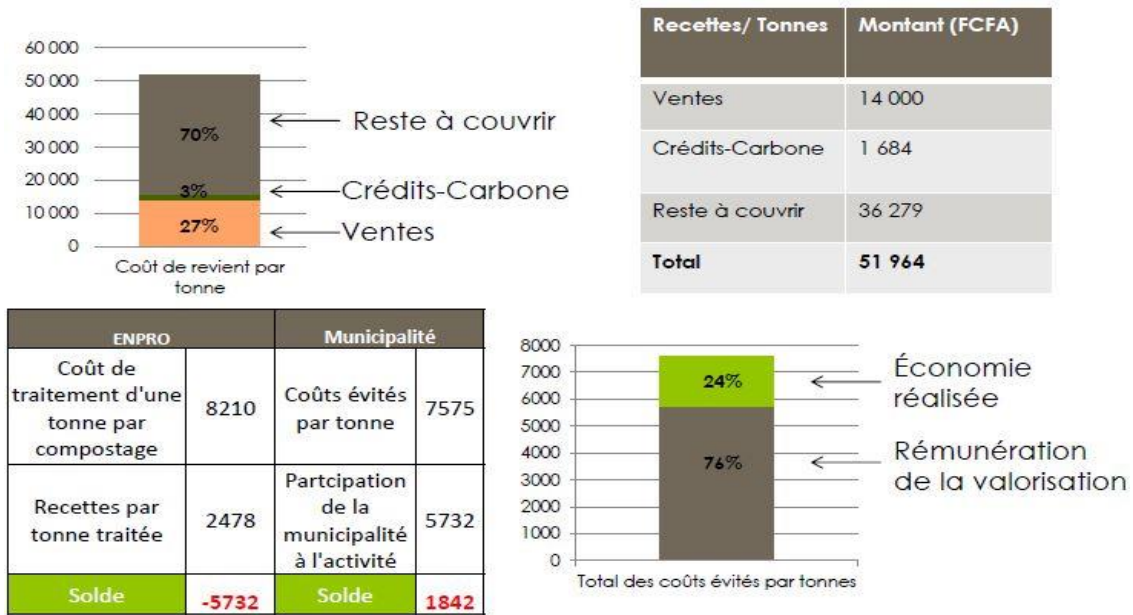
Si l'on compare comme dans le schéma suivant, les économies réalisées par la municipalité grâce au compostage et le déficit d'ENPRO dans les différents scénarios, il s'avère que la municipalité peut couvrir entièrement le déficit d'ENPRO et réaliser en outre une économie importante par tonne de déchets..

Les schémas suivants détaillent les calculs pour le scénario à 11 000 t d'ordures ménagères classiques traitées. Le graphique et le tableau du haut concernent la couverture du prix de revient par tonne de compost. Le prix de revient de la tonne de compost est dans ce scénario de 51 964 FCFA (contre

76 628 FCFA en 2013) grâce aux économies d'échelle réalisées. Dans cette situation, les ventes de compost couvriraient 27% des coûts et les financements carbone 3%.

Rapporté à la tonne d'ordures ménagères traitée sur la plateforme, le déficit d'ENPRO s'élève dans ce scénario à 5 732 FCFA/tonne. Le tableau du bas montre que la commune réalise une économie de 7 575 FCFA/tonne grâce à l'activité de compostage d'ENPRO. Il serait donc possible que la commune rémunère le service d'ENPRO et lui permette ainsi d'équilibrer ses comptes, tout en faisant des économies.

Coûts de revient par tonne de compost produit et par tonne de déchets traités



Les deux graphiques du haut montrent les coûts de revient par tonne de compost produit. Les deux graphiques du bas analysent les coûts par tonne de déchet traité.

3- Intégration du compostage dans le schéma directeur de la municipalité

En résumé, ce calcul économique montre l'impact positif du développement de l'activité de compostage pour la commune, même si ne sont valorisés que les impacts positifs suivants

- Réduction des coûts de transport et d'enfouissement,
- Une partie des réductions des émissions de gaz à effet de serre (celle qui se traduit par des VER valorisables)
- Une partie de la valeur agronomique du compost (celle qui correspond au prix de vente).

Les impacts positifs sur l'emploi de personnes défavorisées ne sont notamment pas pris en compte.

La municipalité de Lomé est actuellement en train de valider un nouveau schéma directeur de la gestion des déchets, qui intégrerait d'ici 2020 le compostage à la filière déchets de la ville, puisque la municipalité souhaiterait orienter près de 20 000 tonnes vers ce mode de traitement.

La municipalité a l'opportunité de s'engager dès maintenant dans cette voie vertueuse en rémunérant le service rendu par la plateforme de compostage d'ENPRO, ce qui lui permettra toujours une part d'économie sur les coûts de transport et d'enfouissement. Dans le cas contraire, l'activité viendrait à disparaître et l'ensemble des impacts liés également.

L'enjeu d'intégration de la plateforme de compostage doit donc être considéré par la municipalité et l'ensemble du service déchet de la ville de Lomé en prenant en compte ces retombées positives du compostage.