



Available online at <http://www.ifgdg.org>

Int. J. Biol. Chem. Sci. 16(3): 1204-1216, June 2022

ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print)

International Journal
of Biological and
Chemical Sciences

Original Paper

<http://ajol.info/index.php/ijbcs>

<http://indexmedicus.afro.who.int>

Etude de la collecte sélective de déchets ménagers à la source dans la ville de Tsévié au Togo

Magnoudéwa Bassai BODJONA^{1,2*}, Diyakadola Dihéénane BAFAI¹,
Sanonka TCHEGUENI¹, Tchanadèma KASSEM¹, Moursalou KORIKO¹ et
Gado TCHANGBEDJI^{1,2}

¹Laboratoire Gestion, Traitement et Valorisation des Déchets (GTVD), Faculté Des Sciences, Université de Lomé; 01 BP 1515 Lomé, Togo.

²Centre d'Excellence Régional Ville Durable en Afrique (CERVIDA) : DOUNEDON, Université de Lomé ; BP 1515 Lomé, Togo.

*Auteur correspondant; E-mail: bodjonabenoit@yahoo.fr /bodjonabassai@gmail.com ;
Tél. : (00228) 90 12 54 11

REMERCIEMENTS

Nos remerciements aux partenaires financiers (Union Européenne et la Banque Mondiale) qui ont financé ce projet dont les travaux ont été réalisés dans la Ville de Tsévié au Togo.

Received: 16-03-2022

Accepted: 18-06-2022

Published: 30-06-2022

RESUME

L'organisation de la gestion des déchets reste quasiment inexistante dans plusieurs villes secondaires des pays en développement. La ville de Tsévié située à 25 km de Lomé, la capitale du Togo, n'est pas en marge. Ce travail vise à mettre en place une étude de faisabilité du tri des déchets à la source dans certains quartiers de la ville Tsévié. Le tri à la source a été effectué dans quarante ménages. L'échantillon de ménage qui a servi à l'étude a été constitué en tenant compte des ménages abonnés aux structures de pré-collecte des déchets dans la ville. Les résultats montrent une acceptabilité estimée à 92,5%. Environ 55% des ménages ont réussi à plus de 75% le tri de déchets à la source. La production spécifique de déchets par habitants par rapport à la quantité totale est de 0,47 kg/hbt/jr tandis que ce ratio est réduit à 0,28 kg/hbt/jr en le calculant par rapport au refus obtenu par le tri. Elle a permis également de se rendre compte qu'une bonne partie des déchets (39,1%) peut être soustraite par l'action du tri à la source aux déchets devant aller à la décharge finale. Une sensibilisation au quotidien avec des mesures incitatives prises par les autorités locales envers les populations pourra impacter positivement la gestion des déchets ménagers à Tsévié.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés : Déchets, ménages, ordures, tri, ratio.

Study of the selective collection of household waste at source in the city of Tsévié in Togo

ABSTRACT

Waste management organization is almost non-existent in many secondary cities of developing countries. Tsévié a city at 25 km from Lomé the capital of Togo is not spared from this observation. This work aims to set up a feasibility study of sorting waste at source in some districts of the city of Tsévié. Source separation was

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

9087-IJBCS

DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v16i3.24>

carried out in forty households. The sample of households which was used for the study was constituted taking into account the households subscribed to the structures of pre-collection of waste in the city. The results show an estimated acceptability of 92.5%. About 55% of households have been more than 75% success in sorting waste at source. The specific production of waste per inhabitant compared to the total quantity is 0.47 kg/hbt/day while this ratio is reduced to 0.28 kg/hbt/day by calculating it in relation to the refusal obtained by sorting. It also made it possible to realize that a good part of the waste (39.1%) can be subtracted by the action of sorting at the source from the waste having to go to the final dump. Raising awareness on a daily basis with incentive measures taken by the local authorities towards the populations could have a positive impact on the management of household waste in Tsévié.

© 2022 International Formulae Group. All rights reserved.

Keywords: Waste, households, garbage, sorting, ratio.

INTRODUCTION

Les villes africaines sont en pleine expansion et connaissent une explosion démographique qui induit une augmentation de la quantité de déchets produits. Une mauvaise gestion des déchets a des répercussions directes sur la salubrité de la ville, la qualité des eaux et des sols et la santé des habitants (Koledzi et al., 2014 ; Kondoh et al., 2019). Le coût de la collecte et de l'élimination des déchets constitue sans doute la charge financière la plus importante du budget des municipalités. Aussi, il apparaît important de mettre en place des démarches de prévention, c'est-à-dire de diminution de la quantité et de la nocivité des déchets produits (Sharholly et al., 2007).

Comparativement aux pays développés, la gestion des déchets dans les pays en développement (PED) constitue une grande difficulté pour les collectivités locales. Ces difficultés se traduisent par une accumulation des déchets, l'apparition de nombreux dépotoirs sauvages qui impactent l'environnement et la santé de l'homme. Malheureusement le taux de la collecte et d'enfouissement technique reste faible dans les villes africaines. Les villes secondaires des PED connaissent particulièrement une mauvaise organisation de la gestion des déchets avec un taux de collecte très faible comparativement aux capitales. Au Togo, le taux de collecte des déchets est environ de 35% à Lomé et 22,5% à Tsévié qui est une ville secondaire (Koledzi et al., 2011 ; Gadesse, 2013). Ce faible taux de collecte, témoigne de la nuisance et l'impact environnemental que peuvent entraîner les déchets non collectés.

Une bonne gestion des déchets doit intégrer les volets valorisation et recyclage qui ne sont plus aux étapes expérimentales. La démarche entreprise en matière d'évacuation et de traitement des ordures ménagères (O.M) est malheureusement loin de résoudre le problème, au vu des quantités importantes produites et de la grande surface requise pour leur traitement. La diversité des déchets reçus par la décharge peut donner une idée sur le degré de la toxicité du lixiviat riche en matières organiques et minéraux toxiques (Bodjona et al., 2012). Valoriser les déchets est avant tout un choix politique, un choix de société (Souabi et al., 2011). Par ailleurs des municipalités sont confrontées à une forte croissance de la population, ainsi qu'à une évolution des modes de consommation qui se traduit par une augmentation de la production du poids de déchets journaliers. La production journalière par personne est d'environ 1,5 kg par habitant par jour (kg/hbt/jr) (Charnay, 2005) dans les pays occidentaux. Dans les pays en développement comme au Togo dans la ville de Tsévié, elle est passée de 0,46 kg/hbt/jr en 2013 (Gadesse, 2013) à 0,54 kg/hbt/jr en 2018 (Kondoh et al., 2021). Cette situation, dont les effets sont visibles partout, engendre des nuisances importantes pour les habitants et a des conséquences néfastes sur la santé des populations.

Des efforts se font ces dernières années dans certaines villes secondaires au Togo en matière de gestion des déchets. C'est le cas de la ville de Tsévié qui a reçu un appui financier de l'Union Européenne dont l'un des volets est la planification et la gestion des déchets. Les récents travaux de quantification et

caractérisation des déchets solides ménagers menés par Kondoh et al. (2021), dans la ville de Tsévié révèlent une quantité importante de la fraction fine assimilée au sable 49,6% et de fraction fermentescible (26,2%). La présence d'une part importante de sable (90% des fines) dans les déchets influence énormément le coût de transport et la durée de vie de la décharge finale montrant ainsi que le taux des ménages effectuant le tri de déchets ménagers est faible environ 2,7%.

Ce travail a pour objectif de réaliser une étude de faisabilité à travers une action pilote de tri des déchets ménagers à la source dans la ville de Tsévié plus précisément dans le quartier Daviémondji qui est le plus peuplé et compte la majorité des ménages abonnés aux services d'enlèvement des ordures ménagères. Il est question d'apprécier le niveau d'acceptabilité du tri des déchets à la source par les ménages avec un travail de sensibilisation de ces ménages en amont dans le but de réduire la quantité des déchets qui doit être enfouis à la décharge finale.

MATERIEL ET METHODES

Cadre de l'étude

La ville de Tsévié est le Chef-lieu de la préfecture de ZIO située dans la partie méridionale du Togo entre 0°50'-1°20' de longitude Est et entre 6°20'-6°50' de la latitude Nord (Figure 1). Tsévié est la première ville secondaire située à 35 km au Nord de Lomé la capitale du Togo. La ville de Tsévié jouit d'un climat subéquatorial de type soudano guinéen à 4 saisons : deux saisons de pluie dont une grande d'Avril à Juillet, puis une petite de Septembre à Octobre et deux saisons sèches dont une grande de Novembre à Mars ainsi qu'une petite en août. La température dans la commune varie entre 21°C et 32°C avec une valeur moyenne de 26°C. La pluviométrie moyenne varie entre 900 et 1000 mm par an. La population de la commune de Tsévié est estimée à 78 675 habitants en 2019 et celle du quartier Daviémondji est de 11 676 habitants.

Echantillonnage

L'échantillonnage des ménages qui ont pris part à cette étude du tri à la source a été fait dans le quartier Daviémondji, qui constitue le

quartier le plus peuplé de la ville Tsévié et accessible par véhicule. Quarante (40) ménages ont été sélectionnés en tenant compte du fait qu'ils sont non seulement abonnés aux structures d'enlèvement des ordures ménagères de la ville mais aussi ils ont déjà participé à l'étude de quantification et caractérisation des déchets dans le cadre du même projet (Kondoh et al., 2021).

Tri effectué à la source

Le tri qui a été effectué prend en compte trois groupes de déchets (Figure 2). Le groupe 1 (Poubelle en plastique de 20 litre) est constitué des déchets RECYCLABLES : métaux, cannettes, bouteilles (verre et plastiques), objets en plastique. Le groupe 2 (Poubelle en plastique de 20 litre) prend en compte les FERMENTESCIBLES : les restes aliments, feuille d'arbre et toute matière organique biodégradable (Photo 1). Le groupe 3 (Poubelle en panier artisanal de fabrication locale) est constitué de REFUS : Tout ce qui ne rentre pas dans les poubelles 1 et 2 (Photo 2).

Pesée des différentes catégories des déchets triés

Les déchets sont triés par catégorie par les ménages à la source. Les poubelles sont récupérées et pesées sur place deux fois par semaine (Photo 3). A chaque séance de passage avant la pesée, le contenu des poubelles est systématiquement vérifié pour s'assurer du respect des consignes données lors de la séance de sensibilisation. Après la pesée, les déchets valorisables sont envoyés à l'association Affut des Jeunes pour le Développement Durable (AJ2D) et les refus contenus dans le panier poubelle sont convoyés à la décharge finale.

Identification et sensibilisation des ménages

Quarante ménages ont été identifiés pour subir cette étude de tri à la source. Les ménages identifiés ont été marqués par des étiquettes sur les maisons (Photo 4).

La sensibilisation a été couplée avec la distribution des sachets et paniers poubelles dans les quarante ménages identifiés (Photo 5). Les ménages ont été sensibilisés sur l'utilisation des sachets et les paniers poubelles

suivi d'une démonstration du tri recommandé. La fréquence de récupération des poubelles est de deux fois par semaine pendant quatre semaines pendant laquelle devrait se dérouler l'étude. A chaque enlèvement, de nouveaux sachets poubelles sont rendus disponibles dans les ménages. Par contre à chaque passage, le

panier poubelle est vidé de son contenu après pesée puis remis aux ménages pour la poursuite de l'étude.

Traitement des données

Les données recueillies ont été traitées à l'aide du logiciel Excel.

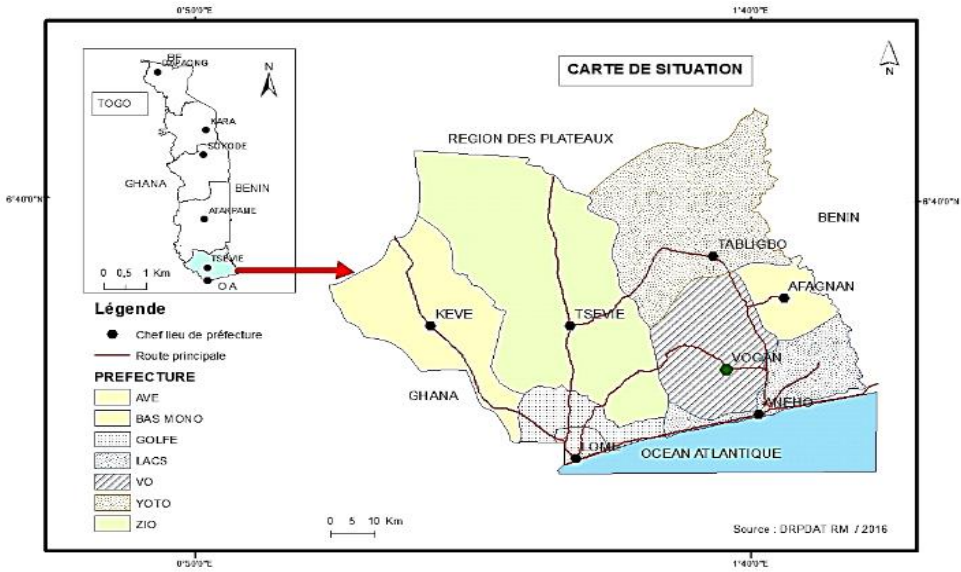


Figure 1: Carte de situation de la ville de Tsévié.

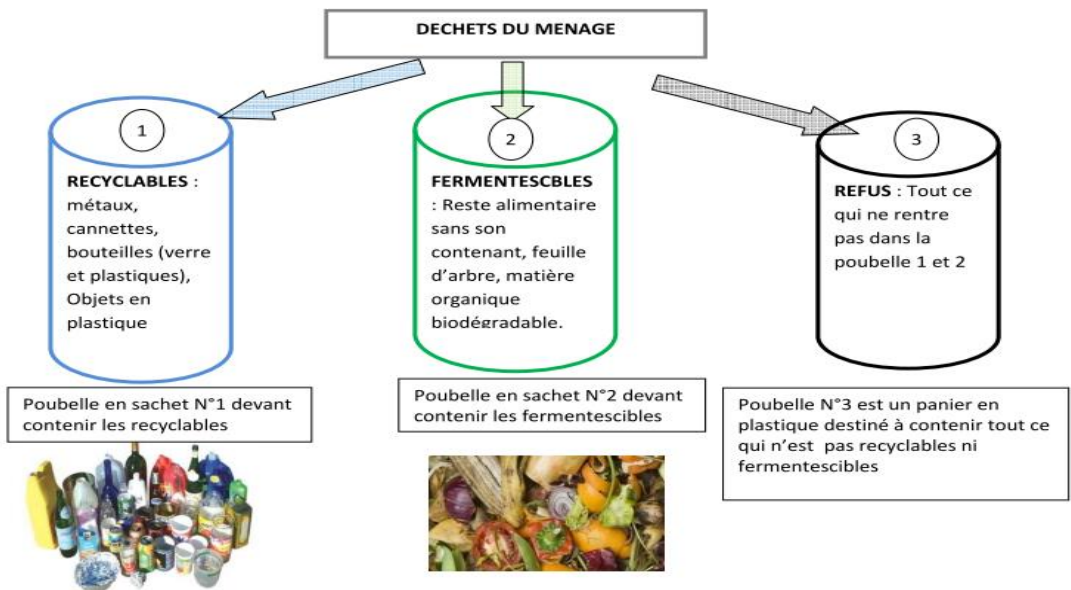


Figure 2 : Schéma de tri effectué par les ménages.



Photo 1 : Sachet poubelle.



Photo 2 : Poubelles contenant les refus.



Photo 3 : Récupération et pesée des poubelles contenant les déchets triés.



Photo 4 : Etiquettes de marquage des ménages identifiés.



Photo 5 : Distribution des poubelles dans les ménages.

RESULTATS

Informations sociodémographiques

La taille des ménages varie d'un ménage à un autre. Sur les quarante ménages identifiés, on dénombre 310 personnes. La taille minimale des ménages est de 5 personnes et de 30 pour la taille maximale. Certains ménages sont des concessions c'est-à-dire un ensemble de ménages qui vivent dans la même cour. Ces concessions sont désignées par ménages à gestion multiple. La taille moyenne

des ménages enquêtés est de 7 habitants/ménage. La Figure 3 montre le pourcentage des différentes gammes de taille des ménages identifiés pour prendre part à l'étude du tri des déchets solides à la source.

Acceptabilité et taux de réussite de l'expérience du tri à la source

Cette rubrique est destinée à apprécier le taux de réussite de l'expérience de tri à la source. Sur les quatre semaines

d'expérimentation, la collecte, la pesée et le contrôle de la réussite du tri dans les ménages ont été faits 8 fois. Ces séances de passage ont permis de relever le respect des consignes données aux ménages relatives au tri. La Figure 4 montre la progression de réussite du tri à la source.

Avec l'introduction de la nouvelle pratique qui est la collecte sélective à la source avec un changement des habitudes dans la gestion des déchets, certains ménages ont eu des difficultés à s'adapter pendant les premières semaines. La progression du taux de réussite va de 40 à 85%. Cette progression témoigne de l'effort de sensibilisation quotidienne pendant chaque séance de collecte.

Cette progression a permis de relever que le facteur de réussite est parfois tributaire de la catégorie de personne en charge de la gestion des déchets dans les ménages. Sur l'ensemble des ménages soumis à cette expérience du tri, plusieurs catégories de personnes ont la charge de la gestion des déchets dans leur ménage. Cette responsabilité de la gestion des poubelles est déclinée comme suit : dans les ménages, 63% des poubelles sont gérées par les femmes, 20% de gestion multiple, 8% par les enfants, 5% par les domestiques et 4% par les hommes.

La Figure 5 montre le pourcentage de réussite de chaque catégorie de personne.

Répartition des catégories des déchets triés à la source

Les déchets collectés pendant l'expérience de tri a permis d'estimer le ratio de production. Une quantité de 4049 kg de déchets produits a été collecté durant la période. Le ratio de production des déchets par habitant par jour est estimé à 0,47 Kg. Ce

résultat est proche de celui de la campagne de quantification et de caractérisation dans la ville de Tsévié dans le cadre du même projet qui varie entre 0,48 et 0,58 kg/hbt/jr selon les zones.

La Figure 6 montre la part des différentes catégories de déchets triés.

Sur l'ensemble des déchets collectés, environ 39% sont potentiellement valorisables et le reste soit 61% seront destinés à l'enfouissement. Ces données permettront à la Municipalité de faire un bon dimensionnement des décharges ou de prolonger la durée de l'exploitation des décharges en cours d'exploitation si la catégorie valorisable mise œuvre.

Malgré la sensibilisation le tri n'était toujours pas exécuté avec le respect strict des consignes. Trois catégories d'appréciation ont été définies lors de la collecte des déchets triés à la source. Il s'agit de « Bien », « Acceptable » et « Mauvais » afin d'ajuster l'information relative aux consignes du tri. L'appréciation « Bien » concerne tous les ménages ayant effectué le tri en mettant chaque fraction dans la poubelle indiquée. L'appréciation « Acceptable », concerne les ménages qui ont effectués deux bons tris sur trois c'est-à-dire en respectant la répartition des fractions de déchets dans les poubelles indiquées. L'appréciation « Mauvais » prend en compte les ménages qui ont mal effectué le tri d'au moins deux poubelles sur trois. La Figure 7 montre le pourcentage d'appréciation de la qualité du tri effectué dans les ménages.

Au cours des séances de collecte, les mauvais tris sont automatiquement corrigés suivi de la sensibilisation sur les consignes du tri.

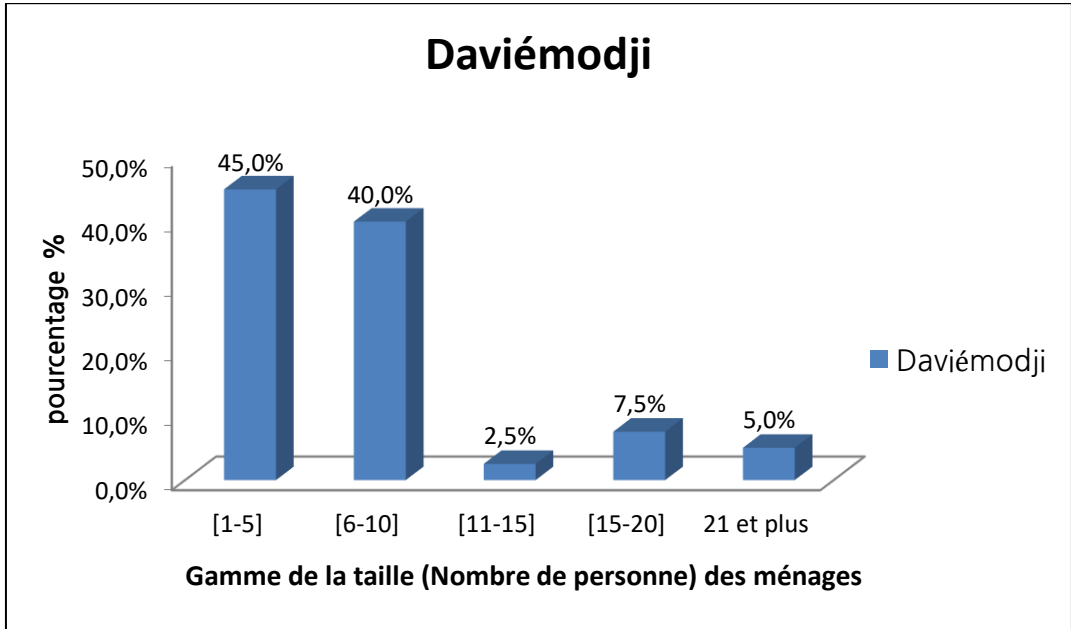


Figure 3 : Pourcentage des différentes gammes de la taille des ménages.

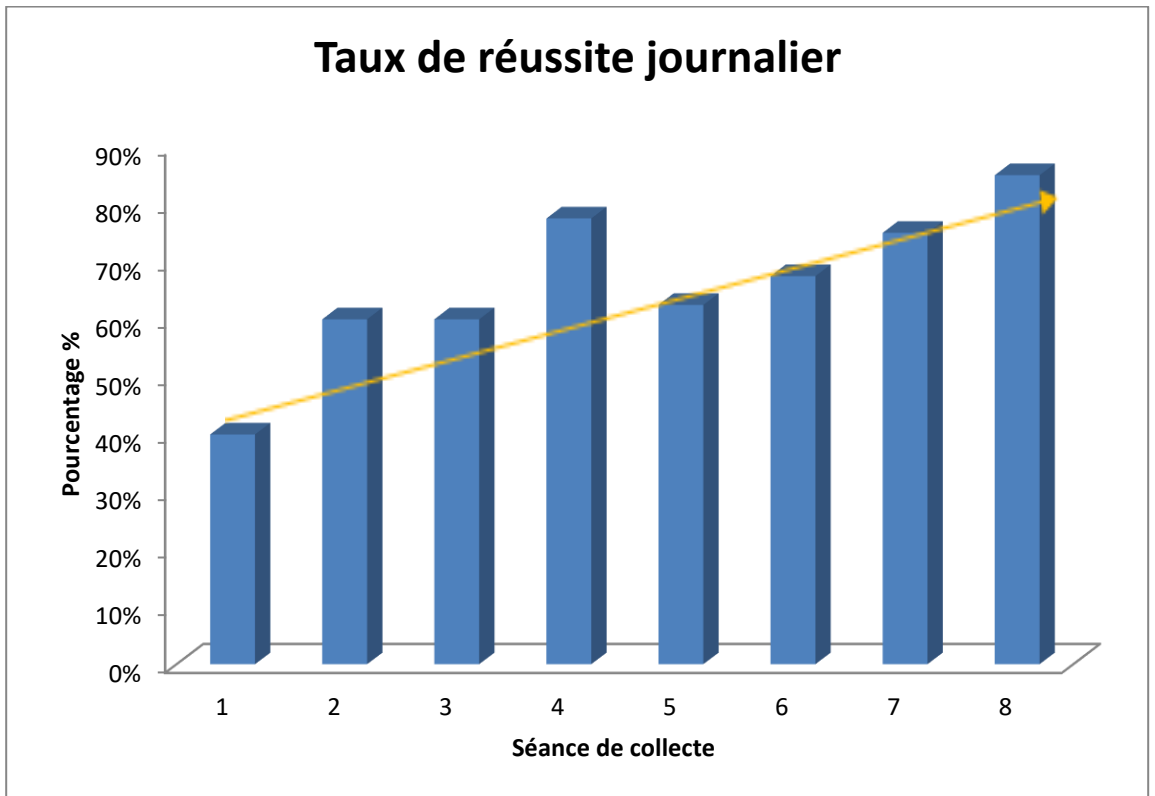


Figure 4 : Progression de réussite du tri des déchets à la source.

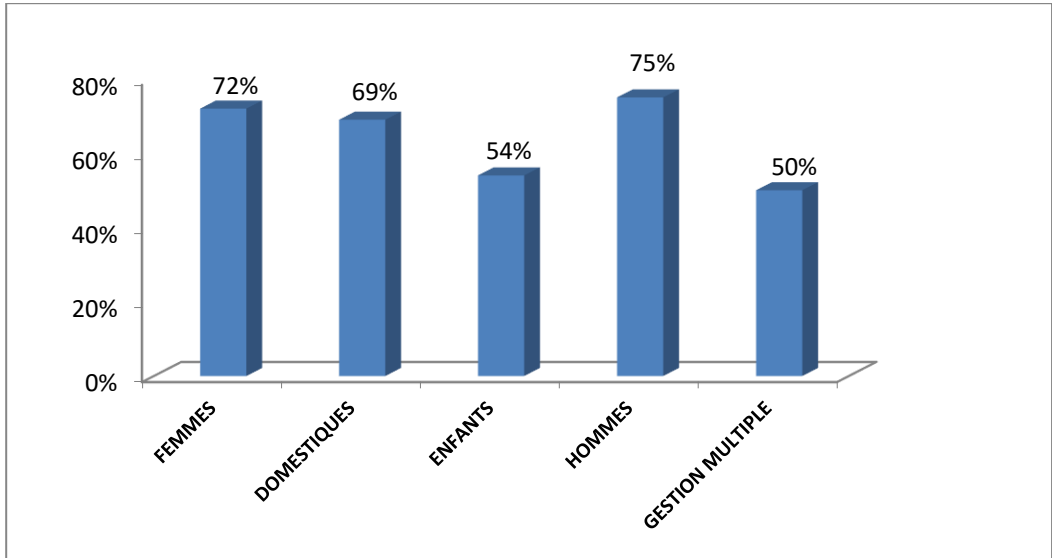


Figure 5 : Pourcentage de réussite du tri à la source des différentes catégories de personnes dans les ménages.

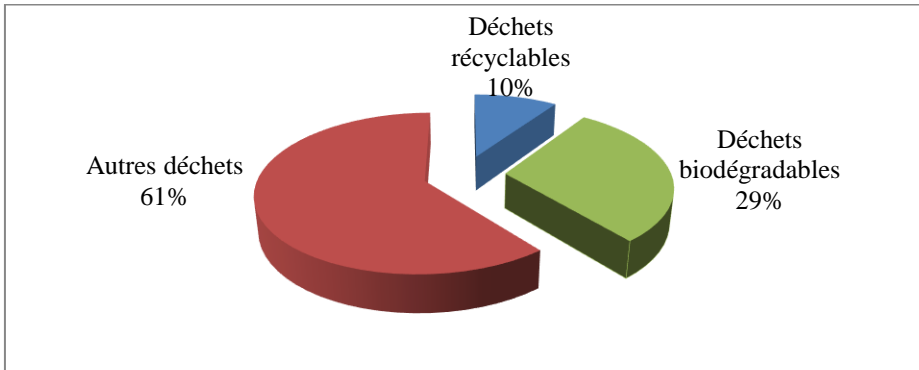


Figure 6 : Pourcentage des différentes catégories de déchets triés à la source.

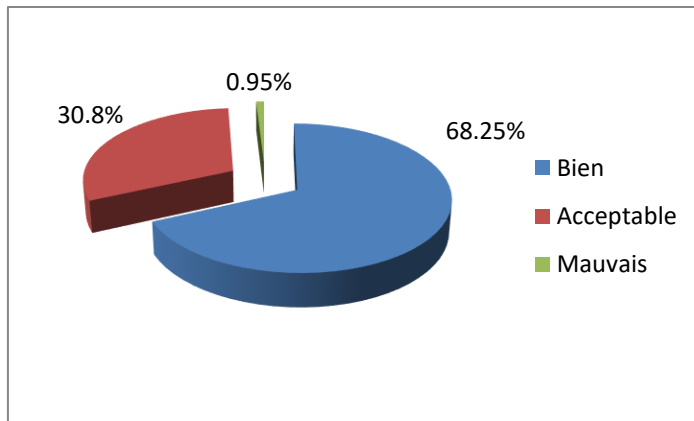


Figure 7 : Pourcentage de la qualité du tri des déchets effectués à la source.

DISCUSSION

Configuration de la taille des ménages ciblés

La taille des ménages varie d'un ménage à un autre. Les données collectées ont montré que 45% des ménages ont une taille comprise entre 1 et 5 personnes, 40% des ménages ont une taille comprise entre 6 et 10 personnes et 15% des ménages sont composés de plus de 10 personnes (Figure 3). Cette configuration de ménage évolue d'une ville à une autre et est tributaire du statut socio-professionnel. Ces résultats à Tsévié ne diffèrent pas avec ceux de Gnamssou (2017), qui a trouvé au cours de ses travaux une taille moyenne de 6 personnes dans les ménages dans la commune de Kantè, ville secondaire du Togo à 450 km de la ville de Tsévié. L'introduction de nouveaux concepts dans une société nécessite l'implication de tous les acteurs (Bénéficiaires, exécutants, superviseurs, porteurs, etc.) au risque de ne pas atteindre les objectifs assignés. L'expérience du tri effectué a nécessité une sensibilisation des acteurs en amont. Cela a permis de réduire considérablement les manquements durant la période expérimentale. On note 5% des ménages qui ont abandonnés l'activité du tri au cours de l'expérience. Les raisons évoquées sont diversifiées notamment le temps consacré, la mauvaise connaissance des catégories de déchets, indisponibilité de la personne en charge de la gestion des déchets dans le ménage.

Acceptabilité et niveau de réussite de l'expérience du tri

Parmi les ménages qui ont continué l'expérience, on note 97,5% qui ont accepté et contribué à l'action du tri à la source. La progression du taux de réussite jusqu'à 85% (Figure 4) est due à l'intensification de la sensibilisation à chaque séance de collecte. Cependant, cette réussite parfois est corolaire de la catégorie de personne en charge de la gestion des déchets dans le ménage. Dans plus de 63% des ménages, les déchets sont gérés par les femmes. Ceci est dû au fait que la majorité des femmes dans ces ménages n'a pas une activité qui les oblige à quitter leur maison aux heures de services. Par contre, on constate

moins de responsabilité chez les hommes et les employés de maison. Ceci est dû au fait que la plupart des ménages ont des revenus modestes et n'ont pas des moyens financiers conséquents pour engager les employés de maison. Les hommes s'intéressent très peu à la gestion des déchets vu qu'ils sont souvent chef de famille et pourvoyeurs des finances dans le ménage.

L'échantillon de ménage choisi pour l'expérience du tri a montré que 68,25% des ménages ont très bien suivi les consignes du tri à la source, 30,80% des ménages les ont suivies de manière jugée acceptable. Cette réussite du tri à la source (99,05%) a été facilitée par le choix des ménages qui avait un abonnement valide aux structures de pré-collecte dans la ville. Par contre, 0,95% des ménages n'ont pas réussi le tri à la source (Figure 7). Cet échec est majoritairement dû à l'absence d'une personne en charge de la gestion des déchets dans le ménage. Il faut une prise de conscience des populations des pays en développement avec un accompagnement des autorités locales dans la participation de la gestion des déchets ménagers, car les ménages constituent le maillon essentiel de la chaîne de gestion (Oyelola et al., 2008).

Quantification des déchets triés à la source

Les déchets générés dans les ménages ont été classés en trois catégories pour la réalisation de l'expérience de tri à la source. Ce classement devrait permettre de mettre en place des filières de valorisation dans la ville selon un schéma de gestion adapté (Zaïri et al., 2004). La première catégorie est composée de déchets recyclables (métaux, cannettes, bouteilles en verre et en plastique, objets en plastique). Les recyclables occupent environ 10% des déchets de la ville (Figure 6). Ce résultat est inférieur à celui de Guermoude et al. (2014) qui ont trouvé 27,5% des déchets potentiellement recyclables après une campagne de caractérisation des déchets ménagers de la ville de Mostaganem (Ouest Algérie). Le réemploi et la réutilisation des déchets sont à privilégier car ils contribuent à réduire la production de déchets, à allonger la durée de vie des produits et à préserver des ressources naturelles tout en assurant des

bénéfiques économiques et environnementaux (Henry et al., 2006 ; Topanou et al., 2011). La deuxième catégorie concerne les déchets biodégradables (les restes aliments, feuille d'arbre et toute matière organique biodégradable) avec un taux 29%. Cette proportion des déchets biodégradables dans la ville de Tsévié est inférieure à celle issue des études de Ka-Mbayu et al. (2007), qui ont montré que les fractions des déchets biodégradables des pays en développement dépassent 45% contre 35% des pays industrialisés. La deuxième catégorie de déchets peut être valorisée dans le compostage et/ou dans la méthanisation comme dans les pays industrialisés (Koledzi et al., 2012 ; Tchegueni et al., 2012). La valorisation des deux catégories de déchets notamment les recyclables et les biodégradables permettra de contribuer à la réduction des émissions des gaz à effet de serre dans le secteur des déchets (Bodjona et al., 2018).

Les refus constituent la troisième catégorie (tout ce qui ne rentre pas dans les catégories recyclable et biodégradable) qui ont un taux de 61% dans les déchets ménagers.

La collecte des informations sur la quantité de déchets et la configuration des ménages en termes d'habitants ont permis de calculer le ratio de production des déchets par habitant par jour dans la ville de Tsévié qui est estimé à 0,47 Kg. La connaissance du ratio de production est nécessaire dans la stratégie de gestion des déchets (Ka-Mbaya et al., 2007). Ce ratio diffère des autres villes comme Yaoundé au Cameroun qui varie entre 0,60 kg.hbt⁻¹.jr⁻¹ et 0,98 kg.hbt⁻¹.jr⁻¹. Cette disparité du ratio de production de déchets d'une ville à une autre est due au mode de vie des populations, type d'habitat, habitudes alimentaires, influence des saisons sur la quantité et la qualité des déchets produits (Fériel et al., 2009 ; Parrot et al., 2009 ; Tsenbeya et al., 2011). La diversité du ratio de production en fonction du niveau de vie a été démontrée par les études de Ojeda-Benitez et al. (2008), à Mexicali en Mexique, qui explicitent que les quartiers à haut niveau de vie produisent 26% de déchets supplémentaires par rapport aux quartiers de bas niveau. Par

contre, le ratio de production des déchets déterminé dans la ville de Tsévié se trouve dans la moyenne du ratio des pays en développement qui varie entre 0,21 et 0,90 kg.hbt⁻¹.jr⁻¹ (Charnay, 2005).

Conclusion

L'étude du tri des déchets à la source est une première dans la ville de Tsévié au Togo. Cette étude a permis d'identifier les forces et les faiblesses pour une réussite du tri à la source. La taille des ménages identifiés pour effectuer cette expérience du tri des déchets à la source varie d'un ménage à un autre. Parmi ces ménages, on dénombre 63% des ménages dans lesquels les femmes sont responsables de la gestion des déchets par ricochet les poubelles. Grâce à la sensibilisation quotidienne, la réussite du tri a été progressive entre 40 et 85% sur la période de l'expérience. Cette étude a permis de relever que le facteur de réussite est parfois tributaire de la catégorie de personne en charge de la gestion des déchets dans les ménages. La quantification des déchets triés à la source a permis de calculer le ratio de production des déchets qui est de 0,47 Kg par jour par habitant. Sur l'ensemble des déchets collectés, environ 39% sont potentiellement valorisables et le reste soit 61% seront destinés à l'enfouissement. L'élimination quasi-totale du sable dans les déchets (Le sable occupe environ une proportion de 50% dans les déchets non triés) et la récupération des catégories potentiellement valorisables avec le tri à la source, permet de réduire le coût de la pré-collecte et de la collecte des déchets d'une part et de rallonger la durée de vie des décharges d'autre part.

CONFLIT D'INTERETS

Les auteurs déclarent qu'il n'y a aucun conflit d'intérêts pour ce manuscrit. Ce travail est original.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

MBB est l'instructeur des travaux et le rédacteur principal de ce manuscrit. DDB, ST, TK, MK et GT ont tous contribué à la

réalisation des travaux et à la mise en place de ce manuscrit.

REMERCIEMENTS

Toutes nos reconnaissances au Directeur du Laboratoire GTVD de la Faculté des Sciences de L'Université de Lomé, le Professeur Gado TCHANGBEDJI, pour avoir autorisé d'effectuer les travaux de recherche dans son Laboratoire.

REFERENCES

- Bodjona BM, Sabi K, Tchegueni S, Bafai DD, Koledzi E, Koriko M, Tchangbedji G. 2018. Analysis of GHG emission reduction options for the Waste sector by 2035 in Togo on the basis of trend data from the time series 1995-2015. *Journal of Chemical, Biological and Physical Sciences*, **8**(1): 001-012. DOI: 10.24214/jcbps.D.8.1.00112
- Bodjona BM, Kili AK, Tchegueni S, Kennou B, Tchangbedji G, El Meray M. 2012. Evaluation de la quantité des métaux lourds dans la décharge d'Agoè (Lomé-Togo) : cas du plomb, cadmium, cuivre, nickel et zinc. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(3): 1368-1380. DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i3.38>
- Charnay F. 2005. Compostage des déchets urbains dans les PED : Elaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. Thèse de Doctorat N°56, Université de Limoges, Limoges, 277 p.
- Fériel P, Culot M. 2009. Household solid waste generation and characteristics in cape Haitian City, Republic of Haïti, *Resources, Consumption and Recycling*, **54**: 73-78. DOI: 10.1016/j.resconrec.2009.06.009
- Gadessa Y. 2013. Gestion des déchets solides ménagers dans les villes du Togo et ses problèmes. Mémoire de Licence, Université de Lomé, Togo, 58 p.
- Gnamssou P. 2017. Diagnostic de la gestion des déchets solides dans la commune de Kantè au Togo. Mémoire de Master, Université de Lomé, Togo, 65 p.
- Guermoud N, Addou A. 2014. Etude et caractérisation des déchets ménagers de la ville de Mostaganem (Ouest-Algérie). *Déchets Sciences et Techniques*, **66**: 45-50.
- Henry RK, Zhao J, Dong J. 2006. Municipal solid waste management challenges in developing countries: Kenyan case study. *Waste Management*, **26**: 92-100. DOI: 10.1016/j.wasman.2005.03.007
- Ka-Mbaya K, Gerard C, Karim S, Philippe T. 2007. A multiple criteria analysis for household waste management in the urban community of Dakar. *Waste Management*, **27**: 1690-1705. DOI: 10.1016/j.wasman.2006.07.009
- Koledzi KE, Agbebavi J, Baba G, Koffi D, Matejka G. 2014. Gestion des déchets dans les villes en développement : transfert, adaptation de schéma et sources de financement. *Revue Déchets Sciences et Techniques*, **68**: 31-39. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03160585>
- Koledzi KE, Louis J, Baba G, Gaia L, Koriko M, Sanonka T, Matejka G. 2012. Urban waste management, composting control by oxygen content measurement, *International Journal or Emerging Trends in Engineering and Development*, **5**(2): 102-113.
- Koledzi KE, Baba G, Tchangbedji G, Agbeko K, Matejka G, Feuillade G, Bowen J. 2011. Experimental study of urban waste composting and evaluation of its agricultural valorization in Lomé (Togo). *Asian Journal of Applied Sciences*, **4**(4): 378-391. DOI: 10.3923/ajaps.2011.378.391.
- Kondoh E, Koledzi KE, Bodjona BM, Kili AK, Tchangbedji G. 2021. Survey and Quantification of Household Waste in Tsévié City, Togo. *Asian Journal of Chemistry*, **33**(4): 802-806. DOI: <https://doi.org/10.14233/ajchem.2021.23024>
- Kondoh E, Bodjona BM, Aziabile E, Tchegueni S, Kili AK, Tchangbedji G. 2019. Etat des lieux de la gestion des déchets dans le Grand Lomé. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*,

- 13(4):** 2200-2209. DOI: <https://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i4.25>
- Nshimirimana F. 2016. Caractérisation des déchets solides ménagers : cas de l'arrondissement de SIG-NOGHIN (Burkina Faso). Mémoire de Master, Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE), Burkina Faso. www.secheresse.info/spip.php?article56461
- Ojeda-Benitez S, Carolina AV, Ma YM. 2008. Household solid waste characterization by family socioeconomic profile as unit of analysis Resources. *Conservation and Recycling*, **52**: 992-999. DOI: [10.1016/j.resconrec.2008.03.004](http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2008.03.004)
- Oyelola OT, Babatunde A. 2008. Characterization of domestic and market solid wastes at source in Lagos, Nigeria, *African Journal of Environmental Science and Technology*, **3(12)**: 430-437. <http://www.academicjournals.org/AJEST>
- Parrot L, Sotamenou J, Kamgnia DB. 2009. Municipal solid waste management in Africa: strategies and livelihoods in Yaoundé, Cameroon. *Waste Management*, **29**: 986-995. DOI: [10.1016/j.wasman.2008.05.005](http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2008.05.005)
- Sharholy M, Ahmad K, Vaishya RC, Gupta RD. 2007. Municipal solid waste characteristics and management in Allahabad, India. *Waste Management*, **27(4)**: 490-496. DOI: [10.1016/j.wasman.2006.03.001](http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2006.03.001)
- Souabi S, Touzare K, Digua K, Chtioui H, Khalil F, Tahiri M. 2011. Triage et valorisation des déchets solides à la décharge publique de la ville de Mohammedia. *Les Technologies de Laboratoire*, **6(25)**: 121-130.
- Tchegueni S, Kili KA, Bodjona BM, Koriko M, Hafidi M, Baba G, Tchangbedji G. 2012. Effets des composts à base de déchets d'agrumes et du tourteau de karité sur la disponibilité du phosphore du sol : une étude en conditions contrôlées. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6(3)**: 1381-1389. <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i3.39>
- Topanou N, Domeizel M, Fatombi J, Josse RG, Aminou T. 2011. Characterization of household solid waste in the town of Abomey-Calavi in Benin. *Journal of Environmental Protection*, **2**: 692-699. DOI: [10.4236/jep.2011.26080](http://dx.doi.org/10.4236/jep.2011.26080).
- Tsenbeya HI, Busu I, Majid RM. 2011. The Practice and challenges of solid waste management in Damaturu, Yobe State, Nigeria. *Journal of Environmental and Protection*, **1**: 384-388. DOI: [10.4236/jep.2010.14044](http://dx.doi.org/10.4236/jep.2010.14044).
- Zaïri M, Ferchichi M, Ismaïl A, Jenayeh M, Hammami H. 2004. Rehabilitation of Yahoudia dumping site, Tunisia. *Waste Management*, **24**: 1023-1034. DOI: [10.1016/j.wasman.2004.07.002](http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2004.07.002)