



ESSAI DE GESTION ET VOIES DE VALORISATION DES DECHETS MENAGERS SOLIDES POUR LA SALUBRITE DURABLE DE LA VILLE DE KINSHASA. CAS DU QUARTIER MBANZA-LEMBA DANS LA COMMUNE DE LEMBA

TEST OF MANAGEMENT AND WAYS OF RECOVERING SOLID HOUSEHOLD WASTE FOR THE SUSTAINABLE HEALTH OF THE CITY OF KINSHASA. CASE OF THE MBANZA-LEMBA DISTRICT IN THE COMMUNE OF LEMBA

Olivier LOKANGO OKINTAMBOLO ¹, Christian SAMBA LOKOMBE ², Jiton BOSOMBO MBENGI ², Keziah BINTI FATAKI ³, Michel MBAMBU BAMBUTA ³, Joél-Andre OPEY AMBUR ³, Blaise KALUNGA MUKUWA ³, Charmante MBAYA LUKEBA ⁴ et Lambert TSHEFU LOKANGU ⁵

¹Assistant de Recherche de Premier Mandat au Centre de Recherches Géologiques et Minières, Département de Géologie Urbaine et Environnement, B.P.898 Kinshasa/Gombe, R.D Congo

²Assistant de Recherche de Premier Mandat au Centre de Recherches Géologiques et Minières, Département d'Hydrologies et Hydrogéologies, B.P.898 Kinshasa/Gombe, R.D Congo

³Assistant de Recherche de Deuxième Mandat au Centre de Recherches Géologiques et Minières, Département de Géologie Urbaine et Environnement, B.P.898 Kinshasa/Gombe, R.D Congo

⁴Assistant de Recherche de Premier Mandat au Centre de Recherches Géologiques et Minières, Département Géologie appliquée, B.P.898 Kinshasa/Gombe, R.D Congo

⁵Attaché de Recherche au Centre de Recherches Géologiques et Minières, Département de Géologie Appliquée, B.P. 898 Kinshasa/Gombe, R.D Congo

This is an open access article under the [CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Abstract: After observing the phenomenon and analyzing the general context of waste management in all cities in Africa and in Kinshasa in particular in the Mbanza-Lemba district in the Lemba commune, we found that this problem of the city as for city dwellers, we noted the existence of two management systems in the world, namely: one “modern” used by industrially developed countries, carried out as best they could by the municipality, and the other “community” carried out by developing countries which is defined as a system supported by users, the case of our country DRC. The singular highlighting of two systems that coexist, highlights the problems encountered in controlling the growth of the city and especially the financial problems that the municipality has experienced and continues to experience. After the comparative study of these two systems which reveals notable differences and inadequacies in terms of the organization of the service and the role of the authors, we found that in Mbanza-Lemba it is individuals who manage to manage their waste and this management is very bad because the destination of the waste is in ravines or erosions, raw public landfills, gutters, rivers, even in avenues or streets. To remedy this situation, a diagram summarizing the mechanisms to be implemented work for integrated and sustainable management of solid household waste in the neighborhood was proposed as a project. This management will only be possible with the introduction of the sanitation tax.

Keywords: Mbanza-Lemba, Solid household waste, Sanitation, Recovery, Compost,

RESUME: Après avoir observé le phénomène et analysé le contexte général de la gestion des déchets dans toutes les villes de l'Afrique et à Kinshasa en particulier dans les quartier Mbanza-Lemba dans la commune Lemba , nous avons trouvé que cette problématique de la ville comme pour les citadins , nous avons constaté l'existence de deux systèmes de gestion dans le monde , à savoir : l'un « *moderne* » utilisé par des pays industriellement développés, réalisé tant bien que mal par la municipalité, et l'autre « *communautaire* » réalisé par les pays en voie de développement qui se définit comme système pris en charge par les usagers, cas de notre pays RDC. La singulière mise en évidence de deux systèmes qui cohabitent, met en lumière les problèmes rencontrés dans la maîtrise de la croissance de la ville et surtout des problèmes financiers qu'a connu et que continue de connaître la municipalité. Après l'étude comparative de ces deux systèmes qui fait apparaître des différences et des insuffisances notoires au niveau de l'organisation du service et du rôle des auteurs, nous avons trouvé qu'à Mbanza-Lemba ce sont des individus qui se débrouillent pour gérer leurs déchets et cette gestion aboutit très mal car la destination des déchets est dans des ravins ou érosions, décharges publiques brutes, caniveaux, rivières, à même dans les avenues ou rues.. Pour remédier à cette situation, un schéma résumant des mécanismes à mettre en œuvre pour une gestion intégrée et durable des déchets ménagers solides au quartier a été proposé comme étant un projet. . Cette gestion ne sera possible qu'avec l'instauration de la taxe sur l'assainissement.

Mots – clés: Mbanza Lemba, Déchets ménagers solides, Salubrité, Valorisation, Compost,

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.11690422>

1 INTRODUCTION

La population mondiale augmentera de 3 milliards d'individus à l'horizon, 2030 et cette augmentation concernera à 95% les pays en voie de développement [22]. La production de nourriture devra doubler pour assurer les besoins alimentaires et la production de déchets et d'effluents quadruplera dans les villes [9]. La gestion de déchets représente un challenge important pour une gestion durable de l'environnement, qu'ils soient inertes, organiques ou toxiques, il s'agit de mettre en œuvre les stratégies de gestion les mieux adaptées. C'est pourquoi la quasi-absence de traitement efficace des déchets et des effluents constitue actuellement l'un des problèmes de santé les plus sérieux. C'est ainsi la gestion des déchets ménagers solides est un défi majeur pour la ville province de Kinshasa.

Pour [20], 30% de la population congolaise résident à Kinshasa avec un taux de croissance de 6,23%. L'augmentation de la population entraîne l'augmentation constante de la production pour satisfaire le besoin de consommation d'une population en pleine croissance et cela s'accompagne obligatoirement de production massive des déchets dont la gestion constitue un problème crucial pour les autorités municipales et gouvernementales.

En 2019, la ville de Kinshasa avait produit 3 millions de tonnes des déchets solides par an soit près de 8.200 par jour. La production journalière par habitant, selon la commune de résidence, était évalué entre 350g et 750g [10].

En 2023, L'équipe de gestion des déchets d'ONU-Habitat et de la Cellule de Développement Urbain de Kinshasa (CDUK) ont montré qu'à Kinshasa, 10 661 tonnes de déchets solides municipaux sont générées quotidiennement, mais que seulement 2 % sont collectés. Par conséquent, l'objectif de développement durable 11.6.1 à Kinshasa est de 1 %. La production de déchets solides municipaux par habitant à Kinshasa est de 0,75 kg par jour, et le taux de récupération de la ville est de 1 % [29].

A l'heure actuelle, cette capacité d'évacuation de la ville a sensiblement diminué et la RASKIN n'est en mesure de fournir aucune donnée actualisée. Cette situation, dont les effets sont visibles par tous (Figure n°1), engendre des nuisances importantes pour les habitants de Kinshasa et a des conséquences néfastes sur la santé de la population, sur l'environnement et sur les ressources , pourtant la constitution de la RDC à son article 53 stipule que « *Toute personne a droit à un environnement sain et propice à son épanouissement intégral. Elle a le devoir de le défendre. L'Etat veille à la protection de l'environnement et à la santé des populations* »[8].

Ainsi donc, selon [6], le déchet est un « *produit inévitable de l'activité humaine, dont le traitement est coûteux et difficile, bien qu'il soit utile* ». Au regard de cette situation, il est plus que nécessaire que la ville de Kinshasa se dote d'un plan de gestion durable des déchets solides et d'assainissement qui doit tenir compte des réalités du pays en général et pour la ville de Kinshasa en particulier et intégrer tous les acteurs concernés par ce secteur.

Les espaces où sont concentrés les déchets sont des zones propices où pullulent des agents pathogènes qui sont les moustiques, les mouches, les rongeurs, etc. En ce qui concerne les moustiques et les mouches, ils sont vecteurs de divers maux donc le paludisme et la maladie du sommeil pour la mouche tsé-tsé qui a été identifiée à Kinshasa par les services vétérinaires [18]. Le quartier Mbanza-Lemba dans la commune de Lemba n'échappe pas à cette réalité.

Au regard de ce qui précède, beaucoup de questions méritent d'être posées compte tenu de l'immensité du quartier Mbanza-Lemba qui est le milieu de cette étude : Quelle est la quantité, la nature et le devenir des déchets produits dans ce quartier ? Comment sont gérés les déchets produits ? Quels sont les traitements appropriés que doivent subir ces déchets ? Quelles sont les valorisations possibles des déchets ménagers solides ? Comment appréhender la gestion des déchets ménagers dans les préoccupations locales ? Quel système mettre en place pour assurer une gestion convenable de ces déchets ? Autant de préoccupations auxquelles chercheurs, gouvernements et acteurs de la vie publique cherchent à trouver des réponses.



Figure 1: Les différentes destinations des déchets produits à Mbanza-Lemba (Rue ou Avenue, Rivière, caniveaux, Ravin ou Erosion, Décharge publique brute ou sauvage). Sources: Photographie personnelle

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 PRÉSENTATION DU QUARTIER MBANZA-LEMBA

Mbanza-Lemba est l'un des quartiers de la commune de LEMBA. Ce quartier était créé en 1982 sous l'influence de Monsieur **KIAMFU Thomas** le chef coutumier d'origine Bas-Congo (Congo Central).

Le quartier Mbanza-Lemba est borné :

- Au Nord par l'avenue de l'Université qui le sépare du quartier Livulu;
- A l'Est par la rivière Matete, qui le sépare avec la commune de Kisenso;
- Au sud, par l'avenue Congo Fort qui le sépara avec le quartier Mbuku, de la commune de Kisenso ;
- Et à l'Ouest, par la route de Kimwenza qui le sépare avec la commune de Mont-Ngafula.

La superficie du quartier Mbanza-Lemba est de 3 Km², avec une population de 36.950 habitants dont 111 sont des étrangers. Le quartier a en son sein un marché size sur l'avenue du marché, Deux terrains de football et un terrain piscine situe derrière le Collège Mont Amba et le home XXX.

Le quartier Mbanza-Lemba est subdivisé en :

- 12 localités, il s'agit de Ruttens , Mwana Wuta, Mabengi ; Zelo ,Mosala ,Camp Unikin, Isanza, Malemba, Pelende, Kapitu, Mbila et Bosembo ;
- 73 rues et 3 avenues.

2.2 MATERIEL

Le matériel d'étude était composé de matières suivantes : Déchets ménagers solides (Feuilles mortes ou fleur, Les restes des légumes, Fruits et épluchures, Reste de repas, Papiers et Cartons, Sachets et Bouteilles plastiques, Verre, Métaux et Boites, ...etc.), et du compost (a été produit par valorisation des déchets organiques produit au quartier). Certains outils ont également servi pour mener cette étude.

Les outils utilisés sont les suivants: GPS pour prélever les coordonnées géographiques(Décharges sauvages, Forages, Erosions) du quartier Mbanza-Lemba; Un questionnaire d'enquête ; Un stylo marqueur des différentes couleurs (pour codifier les sachets poubelles) et le carnet de terrain; Un appareil photographique pour la prise de vues dans les différents sites; Une calculatrice scientifique pour calcul ; Arrosoir (pour le compostage) et Deux bidons 25 litres ; Un tamis pour tamiser toutes les substances plus grosses dans le compost; Un pousse-pousse pour la collecte des déchets dans les ménages ; Un râteau, la bêche, une machette et la brouette; Les sachets poubelles pour la quantification des déchets; Des gants, un pair de botte et un cache-nez; Deux balances électroniques de marque Saco de 25 kg et 200 kg de poids maximum, Fourches pour le tri-sélectif des déchets.

2.3 MÉTHODES

Afin de collecter les données pour cette étude, nous nous sommes servis des méthodes ci-après :

- ❖ **L'observation** : a permis de palper le fait sur le terrain et déterminer le réel problème de la population ;
- ❖ **La description** : a permis de décrire les résultats et le champ du travail pour mieux appréhender les différentes réalités qui s'y trouvent ;
- ❖ **L'expérimentation** : a permis de peser les déchets pour connaître la quantité des déchets produits journalièrement dans les ménages du quartier Mbanza-Lemba.

A ces méthodes, il a été associé également quelques techniques que voici :

- **Documentaire** : a permis de rassembler les ouvrages, les notes de cours et d'autres publications qui ont fournis des informations nécessaires ;
- **Analytique** : a permis de décomposer les données recueillies lors de notre enquête en vue de bien comprendre le problème lié à la gestion des déchets ;
- **L'échantillonnage** : a permis de déterminer la taille de la population à enquêter. Ici, le ménage était considéré comme étant l'unité échantillonnale.

La taille de l'échantillon (n) a été déterminé telle que reprise par [25]: elle a nécessité les étapes suivantes :

1. Détermination de la taille de l'échantillon initial par la formule :

$$n_1 = \frac{Z^2 P(1 - P)}{e^2} = \frac{1,96^2 (0,5)(1 - 0,5)}{0,1^2} = 96$$

Avec, z : la valeur correspondante à un niveau de confiance voulu ; p : la proportion de la population estimée et e : la marge d'erreur voulue ; Dans cette étude, nous avons voulu obtenir un niveau de confiance de 95% dans les estimations de l'enquête, donc z = 1,96 ; étant donné qu'il n'y a pas d'estimation de p disponible, nous avons supposé p = 0,5 ; et, nous avons supposé e = 0,1.

2. Ajustement de la taille de la population à l'aide de l'équation suivante :

$$n_2 = n_1 \frac{N}{(N + n_1)} = 96 \times \frac{39.950}{36.950 + 96} = 96 \times \frac{36.950}{37.046} = 96$$

Avec, n_1 : la taille de l'échantillon initial et N : la taille de la population ;

3. Ajustement de la taille de l'échantillon par la formule :

$$n_3 = Deff \times n_2 = 1 \times 96 = 96$$

où $Deff$: l'effet du plan d'échantillonnage et habituellement $Deff = 1$ pour les plans d'échantillonnage aléatoires simples (EAS) ; $Deff < 1$ pour les plans d'échantillonnage stratifiés et $Deff > 1$ pour les plans d'échantillonnage par grappes ou à plusieurs degrés ;

4. Détermination de la taille finale de l'échantillon par la formule :

$$n = \frac{n_3}{r} = \frac{96}{0,65} = 148$$

Avec, r : le taux de réponse prévu. Dans cette étude, $r = 65\%$ soit $r = 0,65$.

5. La taille de l'échantillon ainsi calculé est : **n = 148**

- **Interview et enquête** : Une parcelle a été considérée comme un ménage qui a eu à répondre à une série de questions en rapport avec la situation de la gestion des déchets. L'enquête par questionnaire s'est effectuée de porte à porte. Nous avons posé différentes questions à la population et écouté leurs préoccupations. Elle nous a permis de collecter les données sur terrain. La présente étude a été effectuée aux cours de la période allant du Septembre au Décembre 2023.
- **Tri- sélectif et quantification des déchets** : par tirage au sort, **29** parcelles ont été sélectionnées soit **20 % partant** de l'échantillon (**148 ménages**) pour permettre de travailler sur un sous-échantillon aléatoire et représentatif.

Arriver au site de valorisation, les déchets subissaient d'abord la mensuration globale et ensuite triés pour être pesés (voir Figure n°2) selon les catégories et fractions : verres, plastiques, métaux, textiles et les déchets biodégradables étaient enfin entassés en vue du **compostage**. Il a été procédé aux 3 pesées journalières par ménage afin de déterminer la quantité des déchets produits en moyenne par jour dans un ménage.



Figure 2. Montrant la mise de poubelle, la pesé de poubelle, la collecte porte à porte de déchet à Mbanza-Lemba jusque dans notre site de valorisation de déchets biodégradable en compost.

- **Traitement et analyse des données** : L'analyse et le traitement des données a commencé par le dépouillement manuel des fiches d'enquête avec codification des réponses. Le traitement statistique a été rendu possible grâce au logiciel XSTAT version gratuite 2023.2.1414

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 RESULTATS

3.1.1 Aspects relatifs aux données sociodémographiques des enquêtes

Tableau 1. Répartition des enquêtés selon leur statut d'occupation, sexe, état-civil, niveau d'études, l'existence d'autres ménages dans leurs parcelles et la profession

Profil des ménages enquêtés	Effectifs	%	
Statut d'occupation	Locataires	43	29
	Propriétaires	105	71
	Total	148	100
Sexe	Masculin	60	41
	Féminin	88	59
	Total	148	100
Etat-civil	Célibataires	38	26
	Marié(s)	79	53
	Veuf (ve)s	18	12
	Divorcé(e)s	13	9
	Total	148	100
Niveau d'études	Licence	13	9
	Graduat	35	24
	Diplômés d'Etat	65	44
	6 ans Primaires	5	3
	Autres	30	20
	Total	148	100
Existences d'autres ménages dans les parcelles enquêtées	Oui	87	59
	Non	61	41
	Total	148	100
Profession	Fonctionnaires	28	19
	Commerçants	66	45
	Agriculteurs	23	15
	Chômeurs	18	12
	Autres	13	9
	Total	148	100

Ce tableau montre que la plupart d'enquêtés sont des propriétaires de parcelles (71%) ; parmi eux, les femmes (59%) dominent en ce qui concerne le sexe ; l'état civil des enquêtés est dominé par les mariés (53%) suivis des célibataires (26%) ; les diplômés d'Etat (44 %) et les gradués (24%) ; les autres études (20%) constituent le niveau d'études de la plupart d'enquêtés , quant à la profession, les commerçants (45%), les fonctionnaires (19%) ,les agriculteurs (15%) ainsi que les chômeurs (12%) sont dominants et la plupart de ménages enquêtés (59%) ont reconnu l'existence d'autres ménages dans leurs parcelles.

3.1.2 Aspects relatifs à la production et gestion des déchets ménagers solides

Tableau 2. Répartition des enquêtés selon le nombre de repas par jour dans les ménages, la nature des aliments les plus consommés, la nature et la provenance des déchets les plus produits.

Profil des ménages enquêtés		Effectifs	%
Nombre de repas par jour	1	54	36
	2	73	49
	3	21	14
	Total	148	100
Nature des aliments les plus consommés	Végétaux (a)	45	30
	Viande (b)	7	5
	Poissons (c)	13	9
	a-b-c	86	58
	Total	148	100
Nature des déchets les plus produits	Reste de légumes-viande-poissons	89	60
	Verres	10	7
	Métaux	9	6
	Déjections animales	9	6
	Sachets et bouteilles plastiques	23	15
	Textiles	8	5
	Total	148	100
Provenance des déchets les plus produits	Cuisine	106	71
	Parcelles	27	18
	Commerce	15	10
	Total	148	100

Ce tableau relève que la plupart de ménages enquêtés prennent deux repas par jour (49%) suivis de ceux qui prennent un repas par jour (36%) ; le complexe végétaux-viande-poissons (58%) constitue la nature des aliments les plus consommés pour la plupart de ménages suivis des végétaux (30%) ; le reste de légumes-viande-poissons (60%) représente la nature des déchets les plus produits dans la plupart de ces ménages et la provenance des déchets les plus produits dans ces ménages est la cuisine (71%) suivis de l'enceinte de parcelles (18%).

Tableau 3. Répartition des enquêtés selon leurs avis sur l'existence de poubelle familiale, le temps de remplissage de cette poubelle, Nombres de fois pour vider la poubelle, la destination des déchets après remplissage de la poubelle et les maladies courantes liées à la mauvaise gestion de ces déchets

Profil des ménages enquêtés		Effectifs	%
Existence d'une poubelle familiale	Oui	99	64
	Non	49	33
	Total	148	100
Temps de remplissage de la poubelle	1 jour	38	38
	2 jours	22	22
	3 jours	21	21
	4 jours	9	9
	5 jours et plus	10	10
	Total	99	100
Nombres des fois pour vider la poubelle	Une fois par semaine	60	61
	Deux fois ou plus par semaine	33	33
	Aucune fois	6	6
Total	99	100	
Destination des déchets après remplissage de la poubelle	Enfouissement dans la parcelle	25	25
	Brûlage dans la parcelle	18	18
	Rejet vers une rivière	3	3
	Rejet vers le ravin ou le caniveau	35	35
	Rejet vers une décharge publique brute	18	18
	Total	99	100
Les maladies courantes liées à la mauvaise gestion de ces déchets	Paludisme	85	57
	Maladies des mains sales	27	18
	Verminoses	25	17
	Autres	11	7
Total	148	100	

Il résulte de ce tableau que la majorité (64%) de ménages enquêtés possèdent une poubelle familiale ; le temps de remplissage de cette poubelle est pour la plupart de ménages d'un jour (38 %) suivie de 2 jours (22 %) et 3 jours (21 %) ; en ce qui concerne l'hygiène des poubelles, 61% vident leurs poubelle deux ou plus par semaine alors que 33 % ne les vident qu'une seule fois par semaine et la destination principale des déchets après remplissage de la poubelle est le rejet vers un ravin ou érosion (35%) suivie de ceux qui enfouissent dans la parcelle (25 %) et qui rejettent vers une décharge publique brute (18%).

Tableau 4. Répartition des enquêtés selon leur mode de gestion, d'évacuation et de prise en charge des déchets ménagers solides ,la séparation des déchets et Existences d'un code ou loi réglementant la gestion des déchets ménagers solides

Profil des ménages enquêtés		Effectifs	%
Opérateurs d'évacuation des déchets en cas de rejet vers une rivière, vers le ravin ou caniveau et vers une décharge publique brute	Vous-même	58	58
	Pousse-pousseurs	24	24
	Compagnie (ONG)	15	15
	Autres	2	2
	Total	99	100
Au coût de l'évacuation par les pousse-pousseurs et compagnies (ONG)	Moins de 1000FC	14	36
	1000FC – 5000FC	25	64
	Total	39	100
Avis des enquêtés sur la prise en charge de l'évacuation des déchets ménagers solides	Oui	88	59
	Non	60	41
	Total	148	100
Au coût mensuel de cette prise en charge	1000FC – 5000FC	60	68
	6000FC – 10.000FC	21	24
	11.000FC – 15.000FC	7	8
	Total	88	100
Habitue de séparation de différents types de déchets	Oui	32	22
	Non	116	78
	Total	148	100
Raisons de la non séparation de ces différents types de déchets	Pas de temps	28	24
	Difficile	17	15
	Inutile	55	47
	Non hygiénique	16	14
	Total	116	100
Existences d'un code ou loi réglementant la gestion des déchets ménagers solides en RDC	Oui	28	19
	Non	120	81
	Total	148	100

Ce tableau montre que l'évacuation des déchets lors de rejet vers une rivière, le ravin ou érosion, le caniveau et la décharge publique brute se fait par les ménages eux-mêmes pour la plupart de cas (58%) suivis par des pousse-pousseurs ou une personne non sûre (24%) ; le coût de l'évacuation par les pousse-pousseurs et compagnies (ONG) pour la plupart de ménages enquêtés est de 1000FC à 5000FC (64%) suivie de moins de 1000FC (36%) ; la majorité (59%) d'enquêtés a donné un avis favorable sur la prise en charge de l'évacuation des déchets ménagers solides; bon nombre parmi eux ont proposé entre 1000FC et 5000FC (68%) comme coût mensuel de cette évacuation ; la majorité (78%) de ménages enquêtés n'a pas l'habitude de séparer les différents types de déchets (putrescibles et non putrescibles) produits ; ceux qui ne les separent pas avancent comme raison principale que c'est une pratique inutile (47%) suivis de ceux qui estiment qu'ils n'ont pas le temps pour le faire (24%) et La majorité des sujets enquêtés, 81% ne sont pas informés de l'existence d'un code ou loi réglementant la gestion des déchets ménagers solides en RDC alors que 19 % des sujets enquêtés sont bien informés de l'existence de ce code ou loi.

3.1.3 Aspects relatifs à la quantification des déchets solides ménagers

Tableaux 5. Nombre des personnes dans les 29 ménages sélectionnés dans chaque quartier pour la quantification des déchets solides produits par jour.

Ménages	Nombre de personnes
Ménage 1	10
Ménage 2	7
Ménage 3	12
Ménage 4	15
Ménage 5	13
Ménage 6	12
Ménage 7	13
Ménage 8	15
Ménage 9	10
Ménage 10	17
Ménage 11	16
Ménage 12	12
Ménage 13	11
Ménage 14	16
Ménage 15	14
Ménage 16	12
Ménage 17	16
Ménage 18	17
Ménage 19	11
Ménage 20	12
Ménage 21	12
Ménage 22	13
Ménage 23	10
Ménage 24	15
Ménage 25	11
Ménage 26	8
Ménage 27	14
Ménage 28	9
Ménage 29	16
Total	370
Moyenne	13

Ce tableau montre qu'un ménage comprend en moyenne 12,7, soit 13 personnes.

Tableau 6. Données relatives à la quantification des déchets solides ménagers

Catégories		Quantité journalière de déchets (Kg) dans les 29 ménages			Qté journ. moyenne (Kg)/29 ménages	Qté journ. moyenne (Kg)/ 1 ménage	Pourcentage (%)
		1 ^{er} Jour	2 ^{ème} Jour	3 ^{ème} Jour			
		Biodégradables		86,46			
Non-biodégradables	Sachets et bouteilles plastiques	10,14	10,33	9,16	9,88	0,341	9
	Verres	2,16	3,45	2,24	2,62	0,090	3
	Métaux et Boîtes	2,65	1,74	1,53	1,97	0,068	2
	Textiles	1,83	0,42	1,41	1,22	0,042	1
	Total	16,78	15,94	14,34	15,68	0,541	15
Total général		99,24	107,39	110,73	107,11	3,694	100

Ce tableau n°6 montre que la quantification de la production moyenne journalière des déchets solides par ménage est de 85 % (3,153 Kg) pour la fraction biodégradable et 15% (0,541 Kg) pour la fraction non-biodégradable. Ce qui fait un total de 3,694 Kg de déchets produits par jour et par ménage pour l'ensemble de ces deux fractions. Comme un ménage dans ce quartier comprend en moyenne 13 personnes, une personne produirait en moyenne 3,694 Kg/13 personnes = 0,284 Kg \approx 0,3 Kg soit 300 g/jour des déchets solides dans un ménage.

3.1.4 Aspects relatifs à la valorisation des déchets biodégradables par la technique de compostage

Tableau 7. Données relatives à la quantité de déchets biodégradables utilisées pour le compostage

Catégorie de déchets	Quantité journalière de déchets (Kg) dans les 29 ménages			Quantité totale de déchets dans les 29 ménages (Kg)/3jours	Quantité de Composts produits (Kg)
	1 ^{er} Jour	2 ^{ème} Jour	3 ^{ème} Jour		
Biodégradables	89,46	91,45	96,39	277,3	92

Ce tableau n°7 renseigne que les déchets biodégradables quantifiés (277,3 Kg) pendant les 3 jours dans les 29 ménages sélectionnés ont servi pour produire du compost et après 3 mois de compostage (voir Figure n°3), la quantité du compost produit est de **92 Kg** soit **33%** de la quantité initiale des déchets biodégradables utilisés (100%).



Figure 3. Montrant la formation d’andain ou tas pendant trois jours de la collecte de déchets, forme de notre andain ou tas après un mois , le compost mur après 3 mois , le conditionnement , le tamisage et le mise en sac du compost dans notre site de valorisation à Mbanza-Lemba.

3.1.5 Aspects relatifs aux types, quantité et destination des déchets solides ménagers produits au quartier Mbanza-Lemba

Tableau 8. Données relatives aux types, quantité et destination des déchets solides ménagers produits au quartier Mbanza Lemba

Types	Quantité /Kg	Destinations
Biodégradables	277, 3	Production du compost sur place au quartier Mbanza-Lemba
Plastiques (Sachets et bouteilles)	30,35	Vers l’unité de recyclage (Production des pavés, briques, caniveaux) vendu au prix 300 FC par Kg.
Verres	4,752	Vendus au prix de 500FC par Kg auprès des mamans acheteuses ambulantes de verres qui, à leur tour, les vendaient à la BOUKIN
Métaux et boîtes	7,85	Les métaux ont été vendus au prix de 1000FC par Kg auprès des acheteurs ambulants des métaux qui, à leur tour, les vendaient à l’entreprise LEDYA ou FEMECO ou HARIMEX qui recyclent les métaux dans la commune de Limete à Kinshasa.
Textiles	3,66	Les déchets textiles collectés ont été simplement brûlés.

Ce tableau n°8 donne la quantité des différents types des déchets solides ménagers et leurs destinations dont les biodégradables (277, 3 Kg) ont servi pour la production du compost ; les plastiques (30,35 Kg) étaient remis à l’unité de recyclage des Sciences de l’Environnement ; les verres (4,752 Kg) étaient vendus à l’industrie de BOUKIN, les métaux (7,85 Kg) étaient vendus à l’industrie de LEDYA et autres ; enfin, les textiles (3,66 Kg) étaient simplement brûlé par manque d’alternative de leur valorisation.

3.2 DISCUSSION

Les résultats sociodémographiques montrent que les femmes (59 %) dominent sur les hommes (41 %), ceci peut s'expliquer par le fait que les femmes restent pendant la journée dans les ménages pour s'occuper des tâches de la maison alors que les hommes vont à la recherche du pain quotidien pour la famille. Ce résultat corrobore avec ceux de [3], [11], [12] et [35] où les femmes représentent 60 % ; 57 %, 63,5 % et 69 % des enquêtés. Concernant le statut d'occupation des maisons 71 % des ménages ont eu le statut de propriétaire, 29 % étaient de locataire. Ce résultat est en accord avec celui de [35] qui a trouvé 71 % des ménages ont eu le statut des propriétaire.

Les mariés (53 %) sont dominants en ce qui concerne l'Etat-civil .Ce résultat est proche avec ceux de [11] et [35] qui ont trouvé respectivement dans leurs études que les mariés étaient majoritaires (64,8 %) et (57%) parmi les enquêtés, ceci devait avoir une implication positive sur la gestion des déchets solides ménagers lorsqu'on sait que les mariés ont un sens de responsabilité élevé parce qu'ils prennent soin de leurs familles, ils doivent aussi avoir le même souci pour bien gérer les déchets au niveau de leurs ménagers.

Le niveau d'étude des enquêtés est dominé par les diplômés d'Etat (44 %) suivi des gradués (24 %) et des licenciés (9 %). Les intellectuels ont une perception approfondie dans la problématique de la gestion des déchets, c'est ainsi que leur comportement vis-à-vis de cette gestion doit être différent de ceux qui n'ont pas étudié mais généralement ce n'est pas toujours le cas pour les ménages du quartier Mbanza-Lemba. C'est ce que confirment également [12], [35], [19] dans leurs études.

La plupart de ménages enquêtés (59 %) ont reconnu l'existence d'autres ménages dans leurs parcelles. Cette situation peut avoir de répercussion sur la production des déchets dans ces parcelles lorsqu'on sait que la quantité de déchets produits est proportionnelle au nombre de personnes qui habitent dans une parcelle. Mais sur le terrain nous avons vu le contraire par ce que le cout d'achat est faible, la plupart mangent deux fois par jour (58 %). Ce résultat est proche avec celui de [28] qui a trouvé 72 % des ménages prennent deux repas par jours suivis de ceux qui prennent un repas par jour (25 %) pour les quartiers périphériques de Kisenso en 2004. Le complexe végétéaux –viandes –poissons (58 %) constitue la nature des aliments les plus consommés pour la plupart des ménages. Ce résultat s'accorde avec celui de [35] qui a trouvé 84 % des ménages mélange légumes-viande-poissons. Le reste de légumes-viandes-poissons (60 %) représente la nature des déchets les plus produits dans la plupart de ces ménages. La provenance des déchets les plus produits dans ces ménages est la cuisine (71%) suivis de l'enceinte de parcelles (18%). C'est ce que confirme également [11] qui a trouvé 57,2 % dans leur étude. Et leur poubelle se remplit en une seule journée car elle est de petit dimension. Voilà ce qui explique 0,3 Kg de déchets/personnes/jour comme une production contraire à l'hypothèse.

Les déchets jouent des rôles non négligeable et considérable sur le plan économique, agronomique (pour les déchets biodégradables) et financier mais nous voyons que ces potentiels ne sont pas exploités par les autorités municipales ni par les habitants de Mbanza Lemba eux-mêmes. Cette opération (exploitation des déchets biodégradables et non biodégradables) permet de réduire le volume des déchets dans le quartier et aussi de les valoriser.

La quantité des déchets produits à Mbanza-Lemba est très variable et cela est dû au niveau social qui n'est pas le même dans des ménages. Quant aux résultats relatifs à la quantification des déchets ménagers solides, la production moyenne journalière des déchets solides par ménage est de 85 % (3,153 Kg) pour la fraction biodégradable et 15 % (0,541 Kg) pour la fraction non-biodégradable répartie comme suite 9 % de sachets et bouteilles plastiques, 3 % de verres, 2 % de métaux et boites et 1 % de textiles. Ce qui fait un total de 3,694 Kg de déchets produits par jour et par ménage pour l'ensemble de ces deux fractions. Comme un ménage dans ce quartier comprend en moyenne 13 personnes, une personne produirait en moyenne $3,694 \text{ Kg} / 13 \text{ personnes} = 0,284 \text{ Kg} \approx 0,3 \text{ Kg}$ soit 300g/jour des déchets solides. Sachant que le nombre de la population du quartier Mbanza-Lemba est 36.950 habitants, donc cette population produirait en moyenne $0,3 \text{ Kg} \times 36.950 \text{ habitants} = 11.085 \text{ Kg/jour}$ dont 9.422,3 Kg (85 %) des déchets putrescibles et 1.662,6 Kg (15 %) des déchets non-putrescibles.

Des conclusions similaires ont été prouvées dans le quartier de Madiata (Commune de Selembao) par [19], dans la ville de Jérémie (Haïti) par [3], dans le Groupement d'Irhambi -Katana (Sud-Kivu) par [2] où la production moyenne des déchets ménagers est de 0,3 Kg/hab./jour. Les autres conclusions similaires des [7], [15], [21], [1] et [16], qui ont trouvés 0,3 Kg/hab/jour et 0,38 kg/hab/jour dans leurs études. Cette étude s'est déroulée seulement pendant la saison pluvieuse.

Mais ces résultats paraissent différents de ceux trouvés par d'autres auteurs. En effet, [4] ont trouvé une production moyenne de 0,5 Kg par personne dans une étude menée sur le site l'université des Kinshasa. Et la composition de ces déchets était de 65 % pour les organiques. La différence entre ces résultats peut être due aux conditions socio-économiques qui ont baissé dans le pays, les gens se retrouvent nombreux dans le ménage avec une production élevée des déchets solides.

Nous avons trouvé que 0,3 Kg est la production moyenne journalière par personne, Mbanza-Lemba aurait produit au total 11.085 Kg/jour. Ces déchets sont mal gérés et on retrouve des déchets éparpillés partout dans le quartier. Si la RASKIN ne s'intéresse pas aux quartiers périphériques comme Mbanza-Lemba, après une année, il y aura des décharges sauvages partout dans la ville. L'installation de Centres de compostage dans ce quartier serait profitable aux habitants et cela en collaboration avec l'ONG Bopeto existant déjà, qui récolte les déchets dans des ménages pour aller les jeter aux endroits non appropriés créant ainsi d'autres problèmes sur l'environnement et la santé de la population. C'est ainsi que le paludisme (57 %) et les maladies des mains sales (18 %) dominant dans ce quartier. Ce résultat est similaire avec celui de [32] qui a trouvé le paludisme se révèle la maladie la plus fréquente dans la plupart des ménages. Or, le moustique est l'agent vecteur de cette maladie. On peut alors comprendre qu'il ya une certaine corrélation entre la gestion des déchets et l'incidence de cette pathologie du fait que les moustiques pullulent là où traînent les déchets.

Les résultats relatifs à la valorisation des déchets putrescibles par la technique de compostage aérobie que les déchets biodégradables quantifiés (277,3 Kg) pendant les 3 jours dans les 29 ménages sélectionnés ont servi pour produire du compost et après 3 mois de compostage, la quantité du compost produit est de 92 Kg soit 33 % de la quantité initiale des déchets biodégradables. Donc, les 9.422,3 Kg des déchets putrescibles que produit le quartier Mbanza-Lemba donneront $9.422,3 \text{ Kg} \times 92 \text{ Kg}/277,3 \text{ Kg} = 3.126,03 \text{ Kg}$ de compost par jour. Or 1 tonne (1000 Kg) de compost coûte 100\$; 3.126,03 Kg de compost coûteront $3.126,03 \text{ Kg} \times 100\$/1000 \text{ Kg} = 312,603 \text{ \$}$ par jour soit $312,603 \text{ \$} \times 30 \text{ jours} = 9.378,09 \text{ \$}$ par mois. Ces résultats se rapprochent des études précédentes menées par [2],[5],[1] et [27] dans leurs études. Ces déchets organiques étant constitués plus de déchets de cuisines et parcelles (maisons, arbres), il est tout à fait normal que la réduction en poids connaisse des valeurs de plus de 50 %. Ceci permet de prédire des quantités de compost qui peuvent être obtenues lors du traitement de tels déchets.

Les résultats relatifs à la quantité des différents types des déchets solides ménagers et leurs destinations dont les biodégradables (237, 36 Kg) ont servi pour la production du compost ; les plastiques (28,288 Kg) étaient remis à l'unité de recyclage de Kin Bopeto; les verres (3,693 Kg) étaient vendus à l'industrie de BOUKIN, les métaux (3,693 Kg) étaient vendus à l'industrie de LEDYA et autres ; enfin, les textiles (2,118 Kg) ont été simplement brûlés par manque d'alternative de leur valorisation. Ces résultats se rapprochent des études précédentes qu'ont menées [3],[5],[24] et [1].

Si toutes les fractions de déchets peuvent être valorisés dans les filières économiques, il reste néanmoins une préoccupation majeure pour les textiles qui jusqu'alors n'ont pas d'issues. Ceci requiert des études approfondies dans le développement des technologies d'acoustiques pour les constructions, qui peuvent recourir aux déchets textiles.

Au regard de tout ce qui précède, il est à remarquer que les déchets ne constituent pas toujours une matière à jeter plutôt à revaloriser, c'est le cas des déchets biodégradables qui, par compostage peuvent générer beaucoup d'argent et relancer les activités agricoles au niveau du quartier, réduisant ainsi la misère et la pauvreté au sein de la population.

En ce qui concerne les poubelles et leur gestion, il a été constaté que la plupart (64 %) de ménages enquêtés ont des poubelles familiales ; c'est ce que confirment également [23], [14] et [3] dans leurs études respectives sur la gestion des déchets solides où 66 %, 67,5 % et 91 % ont des poubelles . Le temps de remplissage de cette poubelle est pour la plupart de ménages d'un jour (38 %) suivis de 2 jours (23 %), 3 jours (22 %) et 5 jours et plus (10 %). L'hygiène des poubelles, 61 % vident leurs poubelle une seule fois par semaine alors que 33 % ne les vident que deux fois par semaine. Ce résultat s'accorde avec celui de [23] qui a trouvé de 1 à 3 jours (39,2 %) suivie de 4 à 7 jours (36,4 %) des ménages évacuent leurs déchets. Par ailleurs, ce rythme pourrait s'expliquer par le fait que la collecte et le transport des déchets sont assurés majoritairement par les ménages eux-mêmes (58%), et par les pousse-pousseurs (24%). C'est ce que confirment également [3],[26] et [34] dans leurs études . Et la destination principale des déchets après remplissage de la poubelle est le rejet vers un ravin ou érosion (35 %) suivie de ceux qui enfient dans la parcelle (25 %). Ce résultat est proche a ceux de [19] et [35] qui ont trouvés 84 % et 78 % des ménages qui rejettent leur poubelle des déchets dans l'érosion ou le ravin. La possession d'une poubelle familiale seule, ne suffit pas pour gérer les déchets solides mais c'est la destination de ces derniers après remplissage de la poubelle qui pose problème.

La mauvaise gestion de ces déchets pour la plupart des enquêtés est due au manque d'informations et formations nécessaires afin de croire leur connaissance. Pour éviter à ce que cette megestion ait des impacts sur la nature, [17] donne une hypothèse disant qu'une bonne planification d'un système de gestion des déchets ménagers exige au préalable une bonne connaissance de la qualité et des quantités produites dans le présent et une estimation correcte des prévisions dans le futur. Voice ce qui explique 0,3 Kg de déchets /personnes/jour comme une production contraire à l'hypothese.

Ayant cette connaissance, nous pouvons dire comme [30], dans son expérience qui a montré que « ce n'est toujours pas vrai que l'utilisation des engrais chimiques améliorent continuellement le rendement du sol car, ils n'apportent pas nécessairement aux plantes tous les éléments nutritifs qui leur sont nécessaires et n'ont qu'un effet limité sur les autres facteurs de la fertilité du sol comme la structure, la résistance à l'érosion et le pouvoir de rétention en eau ». Pour remédier à une pareille situation, il serait prudent d'utiliser le compost, un engrais vert qui, normalement contient tous les oligoéléments nécessaires, outre une quantité appréciable d'éléments majeurs (N, P, K).

En effet, le compost, par la matière organique qu'il renferme, assure une amélioration très nette de la structure du sol. [31] disent que pour relever le double défi de satisfaction des besoins alimentaires et la protection de l'environnement, la promotion d'une option de gestion des déchets ménagers solides intégrant une agriculture biologique durable convient au pays en voie de développement, il s'agit du compostage qui élimine et valorise les déchets ménagers solides car il a un coût modeste.

Concernant les résultats en rapport avec le tri ou la précollecte des déchets solides, la majorité (78 %) d'enquêtés ne trient jamais leurs déchets en argumentant que c'est une pratique inutile et d'autres évoquent le manque du temps pour le faire ; ceci a été prouvé aussi par [18], [3], [32], [11] et [19] dans leurs études respectives sur la gestion des déchets solides où 79 %,73 %, 81,0 %, 86,4 % et 91 % de ménages enquêtés ne trient pas leurs déchets.

Alors une fois que la poubelle est pleine, l'évacuation est faite souvent individuellement à des heures tardives ou trop tôt matin vers une des destinations citées ci-haut. Le constat similaire (évacuation clandestine des déchets) a été aussi fait par [14], [33],[35]et [19]. La plupart d'enquêtés (59 %) sont d'accord et prêts pour la prise en charge de coût d'évacuation de leurs déchets produits mais à prix réduit (entre 1000 FC et 5000 FC par mois) compte tenu de leur faible revenu. Ces résultats se marient des études précédentes menées par [34], [33], [35] et [19]. La majorité des sujets enquêtés, 81 % ne sont pas informés de l'existence d'un code ou loi réglementant la gestion des déchets ménagers solides en RDC alors que 19 % des sujets enquêtés sont bien informés d'existence de ce code ou loi. La connaissance des lois a une grande influence sur gestion de déchets ménagers solides. Ce résultats corrobore avec celui de [12] qui a trouvé 77% des chefs de ménages interrogés ne maitrisent pas les lois en matière de gestion de déchets ménagers solides, contre 23% seulement. Cette ignorance

de la population s'explique, par plusieurs qui sont interactifs, entre autres l'absence de l'éducation mésologique, de la culture écologique, du caractère obsolète de certaines lois, des lois de R...

Pour le cas du quartier Mbanza-Lemba, la solution par rapport à ce problème de gestion des déchets solides n'est rien d'autres qu'une collecte de porte à porte à coût réduit et gestion de proximité en capitalisant l'espace compris entre le Home 30 et le Marché de Mbanza-Lemba afin de créer un Centre de compostage pour valoriser les déchets organiques des quartiers de Mbanza-Lemba et de l'Université de Kinshasa.

Au regard de tout ce qui précède, nous pouvons attester qu'au niveau du quartier Mbanza-Lemba, les déchets ne sont pas bien gérés et pour remédier à cette situation, nous allons proposer un schéma (voir le figure n°5) résumant des mécanismes à mettre en œuvre pour une gestion intégrée et durable des déchets ménagers solides au quartier. Cette gestion ne sera possible qu'avec l'instauration de la taxe sur l'assainissement.

Proposition du schéma général d'un système de gestion intégrée et durable des déchets ménagers solides dans la commune de Lemba

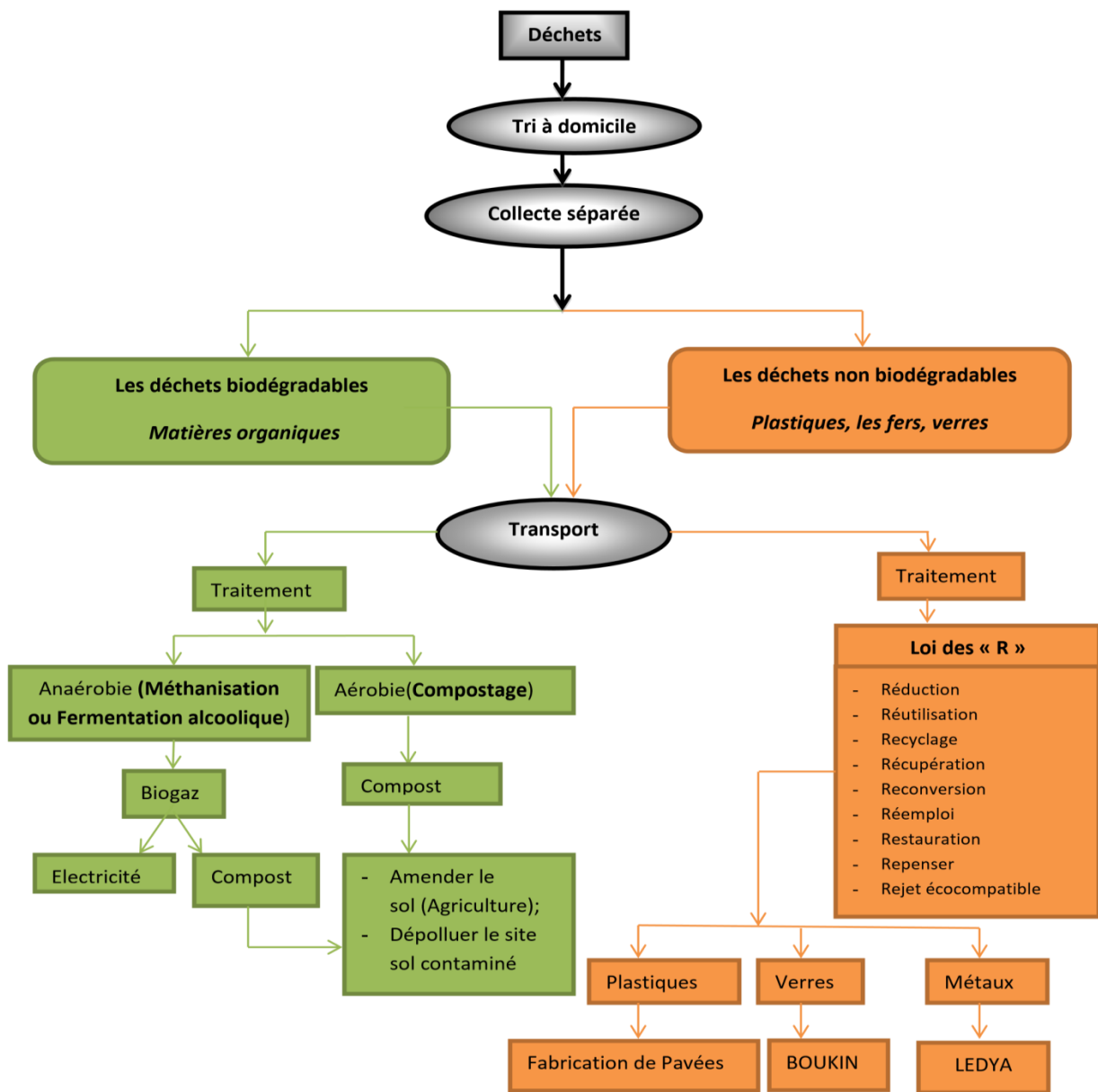


Figure n°4. Schéma proposé du système de gestion intégrée et durable des déchets ménagers solides à Lemba

4 CONCLUSION

A l'issue de l'étude dont l'objectif était de trouver des solutions appropriées en vue de réduire les déchets ménagers urbains de la ville en particulier du quartier Mbanza-Lemba. Les résultats de cette étude ont montré que les déchets ménagers sont très mal gérés et causent la pollution environnementale et provoquent la présence des différentes maladies endémiques (paludisme, fièvre typhoïde, dysenterie, verminose, ...) Et pourtant, dans le cadre de lutte contre l'insalubrité, les services de l'environnement doivent procéder à la sensibilisation de la population sur la question de la gestion des déchets ménagers.

Au terme de ce travail qui a consisté à instaurer un système intégré de gestion des déchets ménagers solides au niveau du quartier Mbanza-Lemba, les conclusions suivantes peuvent être tirées :

- La plupart d'habitants du Quartier Mbanza-Lemba ont un niveau d'instruction moyen (44 % de diplômés d'Etat; 24 % de gradués et 9 % de licenciés), ceci devait jouer sur les comportements vis-à-vis de la gestion des déchets lorsqu'on sait que les intellectuels connaissent mieux les méfaits de la mauvaise gestion des déchets ;
- La production de déchets solides au quartier Mbanza-Lemba est évaluée à 0,3 Kg/pers/jr dont 85% sont biodégradables ;
- Il est possible d'organiser au niveau du quartier Mbanza-Lemba , une gestion intégrée des déchets ménagers solides, qui permettent de valoriser les déchets organiques, les déchets plastiques, les métaux et les textiles et les verres ;
- La fraction réellement considérée comme non valorisable et destinée à la décharge contrôlée représente environ 5 à 10 % de l'ensemble des déchets produits ;
- Cette stratégie permettra à la ville de Kinshasa, d'assainir durablement la ville de Kinshasa.

Ainsi donc, nous suggérons pour le Quartier Mbanza-Lemba:

- Une sensibilisation et une conscientisation des ménagers par des structures intéressées à la collecte et la transformation des déchets ;
- Une collecte séparée de déchets solides avec la participation des ONG/PME en vue d'organiser des Centres de compostage et des zones secondaires de tri des déchets inorganiques destinées à la valorisation ;
- Une collecte de porte à porte et une gestion de proximité en capitalisant l'espace compris entre le home 30 et le Marché de Mbanza-Lemba pour la création d'un Centre de compostage pour les déchets de Mbanza-Lemba et de l'Université de Kinshasa ;
- L'orientation des déchets plastiques vers la valorisation en pavés pour l'infrastructure routière de ce quartier qui peut changer de physionomie en deux ans ;
- Les services de la ville auront ainsi la tâche d'évacuer la fraction non utilisable des déchets et les acheminer dans une décharge finale comme l'ex-CET de Mpsa.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] AYASA K.D., 2017. Mise en place d'un système de gestion intégrée de déchets ménagers solides dans les quartiers de la ville de Kinshasa, cas du quartier Foire dans la commune de Lemba. Mémoire de licence /Sciences de l'environnement / Faculté de Sciences / UNIKIN. 60p.
- [2] BAGALWA M., KARUME K., MUSHAGALUSA N.G., NDEGEYI K., BIRALI M , ZIRIRANE N., MASHEKA Z. et BAYONGWA C., 2013. Risques potentiels des déchets domestiques sur la santé des populations en milieu rural: Cas d'Irhambi-Katana (Sud-Kivu, République Démocratique du Congo). Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 13 Numéro 2 | septembre 2013, mis en ligne le 21 septembre 2013, consulté le 03 septembre 2014. URL : <http://vertigo.revues.org/14085> ; DOI : 10.4000/vertigo.14085

- [3] BERNARD A., 2022. Valorisation des déchets solides ménagers (DSM) en agriculture urbaine et péri-urbaine dans la ville de Jérémie (Haïti), TFE, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Gembloux, 68p.
- [4] BIEY E.M., PWEMA K., MBEMBA, F.T., MINDELE U.L., MAFUTAMINGI, F., et KIYE N., 1999. Essai de collecte et traitement des déchets solides à l'Université de Kinshasa Congo R.D in Mededelingen, Faculteit landbouwkundige en toegepaste biologische wetenschappen, MFLBER 64(1)1-348, Belgium.
- [5] BISIMWA K.D, KABALE A, JUNG C.G. 2013. Essai de compostage comme voie de Valorisation des déchets ménagers solides dans le ville de Bukavu au sud-kivu. Déchets Sciences et Techniques, 85: 31-38, DOI: <http://odel.irevues.inist.fr/dechetssciences-techniques/>
- [6] BRUNE Roger ,1992. Les mots de la géographie. Reclus- La documentation Française, 518p.
- [7] CITERESTE, L., 2008. Les déchets ménagers solides de la ville de BUJUMBURA (BURUNDI) : Quelles perspectives pour une gestion durable ? Mémoire de Master en Sciences et Gestion de l'environnement, Université libre de Bruxelles, Institut de Gestion de l'Environnement et l'Aménagement de Territoire (IGEAT). 78p.
- [8] CONSTITUTION de la République Démocratique du Congo du Février 2011 , 86p.
- [9] FAO, 2001. L'inécurité alimentaire : la faim au quotidien et la crainte permanente de la famille, l'état de l'inécurité dans le monde, Rome, 58p.
- [10] <https://www.7sur7.cd/2019/10/17/rdc-kinshasa-produit-3-millions-de-tonnes-des-dechets-par-soit-plus-de-8-mille-tjr> Consulté le 12 décembre 2019 à 15h30'.
- [11] KAUDU L.J. et KILEWA R.K., 2021. Evaluation du système de gestion des déchets ménagers solides (DMS) dans la commune de KASUKU, ville de Kindu, en RDC. Revue Congo Research Papers, Vol 02. N°1. Page 4-19 | 12/2021 | Dépôt légal : SP 3.02109-57418 | ISNI: 0000000507115318
- [12] KIDIAMBUTA M.A, BIEY M., MUSIBONO E.D, NSIMANDA I. C. et INGONDA B.S. 2022. Système de Gestion de déchets ménagers solides dans la commune de Masina à Kinshasa, RD Congo: Etat des Lieux et Perspectives , International Journal of Innovation and Scientific Research (IJISR). ISSN 2351-8014, Vol. 64, No. 1, pp. 1-8.
- [13] MINDELE L.U., 1997. Le compostage des déchets organiques sélectionnés : Détermination des caractéristiques physico-chimique et évolution du procédé. Mémoire de licence /Sciences de l'environnement / Faculté de Sciences / UNIKIN. pp .59-73.
- [14] MINDELE L.U., 2016. Caractérisation et tests de traitement des déchets ménagers et boues de vidange par voie anaérobie et compostage pour la ville de Kinshasa. Thèse de doctorat, Facultés des Sciences et Gestion de l'Environnement, Unité Assainissement et Environnement. Université de Liège. 313p.
- [15] Nabembezi, D., 2011, Solid Waste Management Study in Bwaise II Parish, Kawempe Division., 68p.
- [16] NGAHANE E.L., MINDELE L.U., BIGUMANDONDERA P., NSAVYIMANA G., VASEL J.L. 2015. Analyse comparative des résultats de caractérisation d'ordures ménagères : Cas des Communes de Bembereke (Benin), Kinama (Burundi), Gombe et Kimbanseke (RDC), Déchets Sciences et Techniques, n°69, p.13-22.
- [17] NGORAN K.C., 1993. Gestion des déchets ménagers dans la ville d'Abidjan. Bulletin du CIEH, N° 94, 10p.
- [18] NKITUAHANGA, Y.A., 2019. Problématique de la gestion des ordures ménagères dans la ville de Kinshasa. Cas de la commune de Masina. Mémoire de licence / Département de Gestion de Ressources Naturelles/Fac. Agronomie/UNIKIN. 34p.
- [19] NKULA NSINDU .G, KONGOLO TSHISUAKA .B & KUDIAKUBANZA KATEMBO .A (2023). « Impact des déchets ménagers sur l'environnement et la santé dans la périphérie de Kinshasa, RDC », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 16 » pp: 148 – 172.

- [20] NZONDO S.P., DE SAINT M. et TAMBSHE B.O.,1992. Perspective démographique du zaire, CEPAS, KINSHASA.
- [21] OKOT-OKUMU, J. and R. NYENJE, 2011, Municipal solid waste management under decentralization in Uganda. *Habitat International*, 35, 537 - 543.
- [22] ONU, 2007. Rapport de la situation social du monde ,bruxelles, 297p;
- [23] SOMBO BAELONGANDI A. 2021.Gestion des déchets ménagers et ses conséquences socio-économico-sanitaires : Cas de la ville de Kisangani en République Démocratique du Congo. *IJRDO - Journal of Business management*, ISSN: 2455-6661, Vol.7, Issue-10,pp. 62-75.
- [24] MULAJI, K.C., 2011. Utilisation des composts de biodéchets ménagers pour l'amélioration de la fertilité des sols acides de la Province de Kinshasa (RDC). Thèse de doctorat, Université de Liège/Campus de Gembloux, Belgique 220p.
- [25] STATISTIQUE CANADA, 2003. Méthodes et pratiques d'enquête, Publiée pour la première fois en octobre 2003, No 12-587-X au catalogue, ISBN 978-1-100-95206-2, Périodicité : hors série Ottawa, 434p.
- [26] TRE BI Tizié Léon Rodrigue, 2018. Evaluation du mode de gestion des déchets solides ménagers dans la commune de Ngaliema, Kinshasa en République Démocratique du Congo, Memoire de Master, Option : Eau et Assainissement, Institut National d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE), Institut Supérieur des Techniques Médicales, RDC.78p.
- [27] TSHALA U.J., KITABALA M.A., TUNDA M.J., MUFIND K.M., KALENDA M.A., KAPELE K.G., NYEMBO K.L 2017. Vers une valorisation des déchets ménagers en agriculture (péri) urbaine à Kolwezi : caractérisation et influence de la saisonnalité. *Journal of Applied Biosciences* 112: 11072-11079. ISSN 1997-5902. 8p.
- [28] LELO N.F et TSHIMANGA M., 2004. Pauvreté urbaine à Kinshasa. La Haye, Ed. Cordaid, 166 p.
- [29] PARAU, 2015. Rapport final sur le fonctionnement du projet. Union Européenne.Inédit.
- [30] HEBETTE, 1996. Guide pratique de la gestion de déchets solides urbains en Afrique Sub- saharienne. Ed. Lux- Développement, Luxembourg, 151p.
- [31] HOUNGUE *et al.*, 1999. Recherche de compost type et toxicité résiduelle au Benin. *Technique sciences et méthodes*.10p.
- [32] KAMOLE M. R., 2013. La gestion et la valorisation des déchets ménagers et assimilés dans la ville de Bukavu : Des enjeux agronomiques, socioéconomiques, sanitaires et environnementaux. Cas de la commune de KADUTU, Travaile de Fin de Cycle, Faculte des Sciences Agronomiques et Environnement , U.E.A, 59p.
- [33] BILUBI U.M., 2014. L'insalubrite publique et la santé environnementale dans le district sanitaire de Bukavu. Memoire de Troisieme Cycle en Science de l'Environnement. U.E.A. RD Congo. 182p.
- [34] MUMUJUYA S.D., 2022. La collecte des déchets ménagers solides dans la ville de Bukavu : un défis a relever. Memoire de Master, ULiège - Faculté des Sciences - Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, UCLouvain - Faculté des bioingénieurs, 57p.
- [35] ONESPHORE OMBINOS ,2019. Gestion des déchets ménagers solides dans la ville de Kinshasa. Cas du quartier Manenga .Memoire de licence , I.N.B.T.P, RD congo.78p.