



**PROBLEMATIQUES LIEES A LA GESTION DES  
DECHETS URBAINS DANS LE 9<sup>EME</sup>  
ARRONDISSEMENT DE OUAGADOUGOU  
(BURKINA FASO)**

**MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU  
MASTER II EN ENVIRONNEMENT  
OPTION : .Eau et Assainissement**

-----  
Présenté et soutenu publiquement le 27 juin 2013 par

**Zalissa KARGOUGOU**

Travaux dirigés par : **Mme Salimata SPINATO**

**Enseignant en Environnement spécialisée en Gestion  
Des mines au CCREC**

**Jury d'évaluation du stage :**

**Président : Dr. Anderson ANDRIANISA**

**Membres et correcteurs : Mme Salimata SPINATO**

**Dr Maïmouna BOLOGO**

**Promotion [2012/2013]**

DEDICACES

*Je dédie ce mémoire à mon père Moussa KARGOUGOU, à ma mère Eulalie ZABRE, à mon mari bien aimé Boubakar OUEDRAOGO, à mes très chers enfants Chérifa et Fadel ainsi qu'à tous mes frères et sœurs. Que la paix, la joie et la miséricorde d'Allah notre seigneur et protecteur nous accompagne.*

*Amen !*

## REMERCIEMENTS

Je voudrais réitérer mes vifs remerciements aux personnes qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

Tout d'abord je voudrai remercier **M. Hama YACOUBA** le Directeur du Centre Commun de Recherche Eau et Climat (CCREC) de m'avoir permise de réaliser mon stage au sein du laboratoire. Mes remerciements vont à Mme Salimata SPINATO, mon encadreur 2iE pour sa constante disponibilité et pour ces conseils et appuis multiformes. Qu'elle trouve à travers ce travail toute mon admiration.

Je voudrais remercier Mme Hela KAROUI, pour ses critiques et observations pertinentes dont le but était l'amélioration du travail.

Je ne peux oublier de remercier Dr Ynoussa MAIGA, M. David MOYENGA, M. Seydou DICKO, M. Drissa SANGARE (Doctorant) pour leur soutien et accompagnement.

Mes remerciements vont également à Messieurs Boukary SAWADOGO et Seyram SOSSOU pour l'aide qu'ils m'ont apportée pendant les analyses effectuées au Laboratoire Eau et Dépollution Ecosystème et Santé (LEDES).

Aussi je remercie Messieurs Moustapha OUEDRAOGO, Noel TINDOURE, et Bernard ZONGO pour leurs différents conseils et aussi pour leur disponibilité.

Je remercie Mr Souleymane SABO, de la Direction de la propreté de la commune de Ouagadougou qui a mis à ma disposition toute la documentation utile pour réaliser ce document.

J'exprime ma profonde gratitude à Mme SILLA la responsable de l'association des GIE de l'arrondissement 9 et aussi à toutes les femmes qui travaillent au « Centre de tri du 22 » pour toute l'aide qu'elles m'ont apportée pendant mes travaux de terrain.

A tous mes collègues de la promotion Master II Eau et Assainissement et à tous mes amis de la Fondation 2iE, je vous remercie pour ces moments chaleureux passés en votre compagnie.

Je remercie profondément ma très chère Tante Awa KARGOUGOU pour son soutien et appuis multiformes et à travers elle toute la famille KARGOUGOU

Je voudrais remercier mon beau père Tahirou OUDRAOGO, ses Epouses et à travers eux remercier toute la famille OUEDRAOGO pour leur soutien.

Enfin je voudrais dire à toutes et à tous, que la paix, la miséricorde et la bénédiction de notre Seigneur nous accompagne. Amen !

## RESUME

Au Burkina Faso, il existe une volonté politique dans le domaine de l'assainissement et en particulier dans la gestion des déchets. Il a été mis en place une stratégie de gestion des déchets par l'élaboration d'un Schéma Directeur de Gestion des Déchets (SDGD) solides dans la commune de Ouagadougou. Mais la mise en place de ce schéma rencontre quelques difficultés. L'objectif de cette étude est de contribuer à l'amélioration du système de gestion des déchets mis en place par la Direction de la Propreté dans la Commune de Ouagadougou particulièrement l'arrondissement 9.

Pour l'atteinte de cet objectif nous avons effectué :

- Une recherche bibliographique dans le domaine de gestion des déchets,
- Un état des lieux de la situation actuelle suivi,
- D'entretiens particuliers avec les structures qui œuvrent dans la gestion des déchets,
- Une enquête au sein des ménages pour avoir leur perception du système actuel et connaître leur propre mode de gestion,
- Des études de caractérisation pour connaître la composition des Ordures Ménagères (OM) afin de détecter la part valorisable des déchets.

Les résultats du travail ont permis de mieux connaître les efforts mis en place par les autorités et de détecter les problèmes environnementaux, sociaux, économiques liés à la gestion des déchets. De même, ils ont révélés que plusieurs études ont été menées sur le système de gestion des déchets à Ouagadougou. De ces études découlent la mise en place de plusieurs plateformes de valorisation comme l'unité de compostage de la partie biodégradable des OM, l'unité de production de granulés à bases des déchets de plastiques durs et des projets pilotes de fabrication de pavés à partir des déchets plastiques souples et de bûchettes combustibles à partir des papiers/cartons.

Il faut noter que nos études de caractérisation des fines de déchets au laboratoire nous a permis de savoir qu'elles contiennent des éléments nutritifs qui pourraient être bénéfiques pour l'agriculture et que leur composition physico-chimique comporte des paramètres avec des seuils acceptables pour leur utilisation sans danger comme amendements organiques.

En conclusion, nous avons noté que la réussite du système de gestion des déchets solides mis en place par la Direction de la Propreté (DP) dépendra de la capacité de la population à s'investir pour l'amélioration de leur environnement et leur santé.

**Mots clés : problématiques ; gestion ; déchets solides ; ordures ménagères ; Ouagadougou**

## ABSTRACT

In Burkina Faso, there is a political will in the field of sanitation, particularly in waste management. It was management strategy for the development of waste system management and the creation of a solid center of treatment and valorization of waste in the commune of Ouagadougou. But the development of this sector waste management is faced of several problems. The objective of this study was to contribute to improving the waste management system implemented by the Direction of Property in the commune of Ouagadougou and particularly in the district 9.

To achieve this goal we have achieved:

- A literature search in the area of waste management,
- Specific interviews with structures working in waste management
- A survey in household for their perception of the current system and know their own way of managing
- Characterization studies to know composition of household waste to detect the recoverable amount of waste.

The results of the work have detected the environmental, economic, social issues related to waste management. Also several studies have been conducted on the system of waste management in Ouagadougou. By these studies arise the implementation of several development platforms such as the composting of biodegradable fraction of household garbage, unit production of granular bases waste in the laboratory allowed us to know that they contain nutrients that may be beneficial to plants and their physic-chemical composition respect the French standards of organic amendments.

In conclusion, we noted that the success of the system of organic amendments implemented by the Direction of Property depends on the ability of the population to invest in improving their environment and health.

**Keywords:** issues, management, solid waste, garbage, Ouagadougou

### LISTE DES ABBREVIATIONS

2iE	Institut Internationale d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie
AFNOR	Agence Française de Normalisation
ADP	Assemblée Démocratique du Peuple
ASECNA	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
CC	Centre de Collecte
CED	Catalogue Européen des Déchets
CET	Centre d'Enfouissement Technique
CREPA	Centre Régionale de l'Eau pour l'Afrique
CTVD	Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets
CVDP	Centre de Valorisation des Déchets Plastiques
DBM	Déchets Biomédicaux
DIB	Déchets Industriels Banals
DIS	Déchets Industriels Spéciaux
DP	Direction de la Propreté
EAA	Eau et Assainissement pour l'Afrique
EBTE	Entreprise privé chargé du transport des déchets
GIE/PME	Groupement d'Intérêt Economique/ Petites et Moyennes Entreprises
INSD	Institut Nationale de Statistique et de la Démographie
ISDD	Installation de Stockage de Déchets Dangereux
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
ISDI	Installation de Stockage de Déchets Industriels
LVIA	Association Internationale des Volontaires Laïcs
LEDES	Laboratoire Eau Dépollution Ecosystème et Santé
MODECOM	Mode de Caractérisation des Ordures Ménagères
ONEA	Office Nationale de l'Eau et de l'Assainissement
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OM	Ordures Ménagères
PDM	Partenariat pour le Développement Municipal
PSRDO-CER	Projet Stratégique de Réduction de Déchets à Ouagadougou-Création d'Emploi
pS-Eau	Projet Stratégique dans le domaine de l'Eau et l'assainissement
RGPH	Recensement Générale de la Population et dz l'Habitation
SDGD	Schéma Directeur de Gestion des Déchets



**Sommaire**

DEDICACES..... i

REMERCIEMENTS..... iii

RESUME ..... iv

ABSTRACT ..... v

Sommaire ..... vii

LISTE DES TABLEAUX..... ix

LISTE DES FIGURES..... x

INTRODUCTION ..... 1

PREMIERE PARTIE : GENERALITES ..... 4

    CHAPITRE I : CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL ..... 4

        1.1. Les politiques et stratégies nationale ..... 4

            1.1.1. Politique et Stratégie Nationales d’Assainissement..... 4

            1.1.2. Stratégie Nationale d’Education Environnementale ..... 4

        1.2. Les textes juridiques ..... 5

            1.2.1. Le code de l’environnement ..... 5

            1.2.2. Le code de la santé publique ..... 5

            1.2.3. Le code de l’hygiène publique ..... 5

            1.2.4. Le décret N°98-323/PRES/PM/MEE/MATS/MIHU/MS/MTT portant réglementation de la collecte, du stockage, du transport, du traitement et de l’élimination des déchets urbains ..... 6

            1.2.5. Arrêté portant création et concession des zones de collecte des déchets solides ménagers et assimilés dans la ville de Ouagadougou ..... 6

        1.3. Les conventions internationales ..... 7

    CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D’ETUDE..... 8

        2.1. Situation géographique ..... 8

        2.2. Relief et sols ..... 8

        2.3. Climat ..... 8

        2.4. Hydrographie ..... 9

        2.5. Limitation de la zone d’étude..... 11

    CHAPITRE III : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE ..... 13

        3.1. Définitions..... 13

        3.2. Classification des déchets ..... 13

        3.3. Principes de gestion des déchets ..... 15

        3.4. Caractéristiques des amendements organiques ..... 16

DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE ..... 18

    CHAPITRE IV : METHODOLOGIE..... 18

        4.1. Méthode de collecte des données ..... 18

            4.1.1. Entretiens particuliers ..... 18

4.1.2.	Suivi de collecte et caractérisation des déchets .....	18
4.1.3.	Méthode de caractérisation des fines .....	20
4.1.4.	Enquête auprès des ménages .....	21
4.2.	Observation directes .....	22
4.3.	Difficultés rencontrées .....	22
4.4.	Traitement des données .....	23
TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS .....		24
CHAPITRE V : RESULTAS .....		24
5.1.	Etat des lieux de la gestion des déchets à Ouagadougou .....	24
5.1.1.	Typologie des déchets solides de Ouagadougou .....	24
5.1.2.	Le Schéma Directeur de la Gestion des Déchets solides (SDGD).....	25
5.1.3.	Le centre de traitement et de valorisation des déchets (CTVD) .....	27
5.2.	Résultats de caractérisation des déchets issus des ménagers .....	32
5.3.	Résultats d’analyse des fines.....	34
5.4.	Résultats des enquêtes ménage.....	37
5.4.1.	La situation socio-économique des ménages .....	37
5.4.2.	Le système de gestion des déchets des ménages .....	39
5.4.3.	La perception des ménages sur la gestion des déchets.....	40
5.5.	Les forces et les faiblesses rencontrées dans la gestion des déchets.....	42
5.5.1.	Les forces .....	42
5.5.2.	Les faiblesses.....	43
CHAPITRE VI : DISCUSSIONS.....		45
CHAPITRE VII. AMELIORATION DU SYSTEME DE GESTION DES DECHETS .....		48
CONCLUSION .....		49
RECOMMANDATIONS.....		50
REFERENCES BIBLIOGRAPHYQUES.....		51
ANNEXES .....		53
Annexe N°1 : Tableau 7: Catégories et sous-catégories permettant la caractérisation des déchets (à partir du MODECOM de l’ADEME. Source : Rapport narratif/PSRDO-CER 2001).....		54
Annexe N°2 : Fiche d’enquête .....		55
Annexe N°3 : Analyse des coliformes fécaux, Escherichia Coli et des streptocoques dans les fines d’OM..		59
Annexe N°4 : Analyse de l’azote ammoniacale.....		61
Annexe N°5 : Détermination du phosphore total .....		62
Annexe N°6 : Dosage de métaux lourds dans les fines .....		63
Annexe N°7 : Fiche de suivi de collecte des ordures ménagères .....		64
Annexe N°8 : Fiche de caractérisation des ordures ménagères .....		65





### LISTE DES TABLEAUX

*Tableau 1: Lots du transport des déchets dans la ville de Ouagadougou (source, données DP)..... 26*

*Tableau 2: Résultats des analyses microbiologiques des fines ..... 35*

*Tableau 3: Caractéristiques microbiologiques des fines ..... 35*

*Tableau 4: Résultats des analyses physico-chimiques ..... 35*

*Tableau 5: caractéristiques chimiques des amendements organiques..... 37*

## LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1: Localisation de la zone d'étude, Ouagadougou_Burkina Faso (Zalissa, 2iE 2013).....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 2: Localisation de la zone d'étude selon le nouveau découpage de la ville de Ouagadougou_Burkina Faso (Zalissa, 2iE 2013) .....</i>	<i>12</i>
<i>Figure 3: Pesage d'une catégorie de déchet.....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 4: Matériel de collecte de déchets .....</i>	<i>19</i>
<i>Figure 5: Transport des déchets .....</i>	<i>27</i>
<i>Figure 6: Enfouissement des déchets .....</i>	<i>28</i>
<i>Figure 7: Etapes de valorisation des plastiques dures.....</i>	<i>30</i>
<i>Figure 8: Bûchettes combustibles obtenues à partir des papiers/carton .....</i>	<i>31</i>
<i>Figure 9: Composition des ordures ménagères de l'arrondissement 9.....</i>	<i>32</i>
<i>Figure 10: Comparaison de la composition des ordures ménagères de l'arrondissement 9 avec d'autres villes du Burkina .....</i>	<i>33</i>
<i>Figure 11: échantillon de finesensemencé sur milieu Chromocult Coliform Agar .....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 12: Echantillon de finesensemencé sur milieu SB .....</i>	<i>34</i>
<i>Figure 13: Proportion en éléments nutritifs des fines.....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 14: Proportion en métaux lourds des fines .....</i>	<i>36</i>
<i>Figure 15: Répartition des ménages selon le type d'habitat.....</i>	<i>37</i>
<i>Figure 16: Répartition des ménages selon le nombre dans la même parcelle .....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 17: Répartition des ménages selon le statut d'occupation.....</i>	<i>38</i>
<i>Figure 18: Répartition des ménages selon le mode de regroupement des déchets .....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 19: Répartition des ménages sur le problème d'évacuation des déchets.....</i>	<i>39</i>
<i>Figure 20: Répartition des ménages selon leur connaissance sur l'existence d'une structure de collecte.....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 21: Répartition de la population selon le degré de satisfaction par rapport au service de collecte.....</i>	<i>40</i>
<i>Figure 22: Répartition de la population selon leur connaissance sur la destination finale des déchets .....</i>	<i>41</i>
<i>Figure 23: Perception de la population par rapport à la responsabilité de la présence des déchets dans la rue.....</i>	<i>42</i>

## INTRODUCTION

Dans la majorité des villes des pays en développement notamment en Afrique Subsaharienne, la gestion des déchets solides pose d'énormes difficultés et va à l'encontre de certains principes de prudence écologique et de développement durable. Cette problématique reste d'actualité dans la plupart des réflexions et engagements sur la résolution des thématiques de l'assainissement solide dans ces pays. Certaines pratiques comme le dépôt anarchique des déchets en décharges non contrôlées en pleine agglomération ou encore « le brulage » inadéquat des déchets à travers des rues ou des concessions ont des conséquences désastreuses, à court et à long terme sur la santé des populations, l'état des sols, des ressources, etc.

La situation est particulièrement grave dans les villes où les densités élevées de population et le changement de niveau de vie entraînent des concentrations de déchets qui rendent encore plus difficile leur prise en charge. Ce travail de mémoire intitulé : « Problématiques liées à la gestion des déchets urbains dans le 9<sup>ème</sup> arrondissement de Ouagadougou (Burkina Faso) » se veut une contribution pour une amélioration du système en place au Burkina Faso qui, par ces habitudes de consommation et mœurs de vie présentent relativement les mêmes problématiques que ses Pays voisins.

Selon diverses bibliographies, (notamment pS-Eau et PDM, 2004), la gestion des déchets urbains est l'une des questions environnementales les plus préoccupantes pour les pays en développement et particulièrement dans certaines capitales africaines, moins de 30% des déchets sont évacués.

Les techniques de collecte et d'élimination n'étant pas efficaces, les déchets constituent des facteurs de dégradation de l'environnement urbain. Ainsi les déchets encombrant les lieux publics et les canaux d'évacuation des eaux de pluies polluant aussi les nappes phréatiques et causant des désagréments aux populations riveraines (odeurs, mouches, moustiques etc). (A. SEREME et al., 2008).

Mais dans ces pays des efforts pour améliorer le cadre de vie sont aussi à l'œuvre. Des solutions endogènes et novatrices apparaissent et fructifient, avec souvent très peu de moyens et en dépit des multiples obstacles rencontrés. Au premier plan de ces changements, nous notons l'adoption de textes réglementaires en matière de gestion de déchets dans plusieurs pays africains.

Les processus de décentralisation en cours en Afrique offrent une occasion de vérifier l'efficacité des services municipaux sur la question « déchets ». Pourtant l'organisation et le financement de la gestion des déchets sont de plus en plus difficiles pour les municipalités.

En revanche, elles disposent d'atouts non négligeables comme l'existence, sur leur territoire, de nombreuses petites entreprises privées et d'associations communautaires qui interviennent déjà dans la collecte et le recyclage des déchets (pS-Eau et PDM, 2000). Ces acteurs bénéficient de l'accompagnement de certains services notamment l'Eau et Assainissement pour l'Afrique (EAA) ex - Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement (CREPA) qui intervient dans le renforcement des capacités de ces structures. Ce renforcement se fait à travers des formations en gestion de leur projet et du suivi et évaluation pendant la phase de mise en œuvre.

On observe ainsi le développement de nouvelles pratiques et de nouvelles activités économiques liées à la gestion des déchets. Cela rejoint les principes de la « déclaration d'Abidjan » qui pour guider les responsables de la gestion des ordures ménagères (OM) leur signifie que le déchet doit être regardé non seulement comme une nuisance mais aussi comme une ressource et la filière des déchets doit être considérée comme une activité économique, créatrice d'emplois (ADEGNIKA F. et al., mars 2004).

La mise en œuvre de cette volonté politique en matière de gestion de déchets pourrait avoir comme résultat un accès durable à l'assainissement et constitue une démarche environnementale à laquelle le Burkina Faso n'est pas resté indifférent.

L'une des actions concrètes réalisée par le pays sur la question des déchets est l'élaboration du Schéma Directeur de Gestion de Déchets (SDGD) solides par la Direction de la propreté de la capitale Ouagadougou. Cela constitue une stratégie en matière de protection de l'environnement et de l'amélioration du cadre de vie.

### ➤ Contexte

Le Burkina Faso, Pays en développement est confronté à de réels problèmes d'assainissement. Ouagadougou, la capitale est la ville la plus peuplée du pays avec une augmentation très significative de la population. En effet la population de Ouagadougou est passée de 1 499 023 habitants (RGPH , 2006) à 2 136581 habitants en 2011 (INSD, 2011) soit une augmentation d'environ 43% sur cinq années.

Cette explosion de la population urbaine modifie considérablement l'environnement urbain et nous assistons à une augmentation rapide de la superficie de la ville qui se traduit par une demande sans cesse renforcée pour les services d'assainissement urbain. En particulier, l'augmentation incontrôlée de la production des déchets solides et les risques sanitaires qu'elle présente imposent aux autorités et aux populations des efforts dans le sens d'une meilleure gestion des ordures ménagères (S. MAS et C. VOGLER, 2006).

A Ouagadougou on note la présence de **189 décharges localisées** dans des espaces vides, le long de ravins et de murs, à côté d'établissements scolaires, à côté des lieux de cultes (église et mosquée), dans

de grands trous ayant servi à la confection de briques, etc. (SORY, 2010). Cela entraîne une prolifération des déchets dans la ville et une détérioration des ouvrages d'assainissement de l'Office Nationale de l'Eau et de l'Assainissement (ONEA).

Malgré l'aménagement d'infrastructures de gestion des déchets dont :

- un Centre d'Enfouissement Technique (CET) rebaptisé Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets (CTVD),
- plusieurs centres de collecte ou de transit ou de regroupement,
- les nombreux efforts de l'Eau et Assainissement pour l'Afrique (EAA) et bien d'autres organismes œuvrant dans le domaine de l'assainissement,

il existe toujours de nombreux quartiers dans lesquels les déchets représentent de problèmes majeurs.

C'est pourquoi ce stage, comme indiqué ci haut essaie de fournir une compréhension du système en vue d'apporter une contribution d'amélioration dans le domaine de gestion des déchets.

#### ➤ Objectifs de l'étude

L'objectif général de notre travail est de contribuer à une meilleure gestion des déchets dans la ville de Ouagadougou. Il s'agit de façon spécifique de :

- Faire un état des lieux de la gestion des déchets à Ouagadougou
- Détecter les forces et les faiblesses des systèmes de gestion de déchets mis en place dans la ville
- Faire une caractérisation poussée des fines d'OM pour déterminer les paramètres physico-chimiques, la contamination microbiologique et le dosage des métaux lourds
- Participer au programme d'assainissement de la ville de Ouagadougou en proposant des solutions durables pour la gestion des déchets

Notre travail va s'articuler autour de trois (3) parties essentielles. La première traite des généralités. La deuxième présente la méthodologie utilisée pour atteindre nos objectifs. Les résultats et la discussion constituent la troisième partie.

## **PREMIERE PARTIE : GENERALITES**

### **CHAPITRE I : CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL**

Cette partie fait un rappel exhaustif du cadre juridique et institutionnel sur le Burkina Faso. Elle a pour but de situer le problème dans son contexte réglementaire et institutionnel.

#### **1.1. Les politiques et stratégies nationales**

##### **1.1.1. Politique et Stratégie Nationales d'Assainissement**

Suite à la relecture de la première stratégie nationale adoptée en 1996, la politique et la stratégie nationale d'assainissement ont été adoptées en juillet 2007. Le code général des collectivités territoriales indique très clairement la responsabilité et le rôle primordial des communes dans la mise en œuvre de la politique et la stratégie nationale d'assainissement. Elles élaborent des plans communaux pour l'environnement en matière d'assainissement, de lutte contre l'insalubrité, des pollutions et nuisances. Aussi les communes rurales et urbaines doivent agir dans le sens de l'enlèvement et l'élimination finale des déchets ménagers.

##### **1.1.2. Stratégie Nationale d'Education Environnementale**

L'éducation environnementale vise à former une population consciente et soucieuse de l'environnement et des problèmes qui s'y rattachent, une population qui ait des connaissances, des compétences, des motivations, le sens de l'engagement qui lui permet de travailler individuellement et collectivement à résoudre les problèmes environnementaux actuels et à empêcher qu'ils ne s'en posent de nouveaux.

Tout comme les ONG, le secteur privé, les partenaires au développement, les collectivités locales sont citées comme actrices pour la promotion de l'éducation environnementale dans la commune.

## 1.2. Les textes juridiques

### 1.2.1. Le code de l'environnement

Il s'agit de la loi N°005/97/ADP du 30 janvier 1997 portant code de l'environnement au BURKINA FASO modifié depuis tout récemment par la LOI N°006-2013/AN en séance publique par l'Assemblée le 02 avril 2013.

**Dans ses dispositions, en ce qui concerne les déchets, des mesures spécifiques nouvelles de l'article 49 à l'article 64 ont été prises à la Section 2 (De l'assainissement du cadre de vie) et donnent un cadre juridique et légal plus respectueux de l'environnement au Burkina Faso.**

Ainsi à titre d'exemple, à l'Article 51, il est stipulé que « *Toute personne détenant des déchets est tenue de les livrer à un organisme public ou privé chargé de la collecte ou à un établissement effectuant des opérations d'élimination et/ou de valorisation ou d'entreprendre par elle-même ces opérations conformément aux prescriptions en vigueur* ».

### 1.2.2. Le code de la santé publique

Il découle de la loi n°23/94/ADP du 19 mai 1994 portant Code de la Santé Publique. En ce qui concerne l'assainissement, cette loi parle de l'insalubrité des agglomérations et des immeubles d'habitation et de commerce.

***Aussi le code intervient dans la gestion des déchets, en posant différents interdictions :***

- **Article 23** : le déversement ou l'enfouissement des déchets toxiques industriels est formellement interdit.
- **Article 24** : les déchets toxiques d'origine industrielle et les déchets spéciaux doivent être éliminés impérativement conformément aux dispositions réglementaires nationales et internationales.
- **Article 25** : l'importation de déchets toxiques au Burkina Faso est formellement interdite et sévèrement punie, conformément aux dispositions juridiques en vigueur.

### 1.2.3. Le code de l'hygiène publique

Il s'agit de la loi N°022-2005/AN du 24 mai 2005 portant code de l'hygiène publique. A son chapitre 3 il traite de l'hygiène des habitations. De même, des dispositions de la loi stipulent la mise en place des

conseils nationaux et communaux qui sont des cadres consultatifs pour la promotion de l'hygiène et de l'assainissement.

*L'article 4 de la loi dit que l'élimination des déchets comporte les opérations de pré-collecte, de collecte, de transport, de stockage, de traitement nécessaire à la récupération de l'énergie ou des éléments et/ou matériaux réutilisables, ainsi que la mise en décharge contrôlée, l'enfouissement ou le rejet dans le milieu naturel.*

**En son article 08** la même loi stipule que les autorités des communes ou autres collectivités décentralisées veillent à **l'élimination régulière et hygiénique des ordures ménagères, excréta, eaux usées**. Elles peuvent requérir l'appui des structures compétentes chargées de l'hygiène et de l'assainissement.

#### **1.2.4. Le décret N°98-323/PRES/PM/MEE/MATS/MIHU/MS/MTT portant réglementation de la collecte, du stockage, du transport, du traitement et de l'élimination des déchets urbains**

**En son article 08** stipule que « chaque collectivité décentralisée organise sur le territoire relevant de sa compétence, la collecte et l'élimination des déchets urbains ».

En ce qui concerne les ordures ménagères, **l'article 11** du décret stipule que « les ordures ménagères produites par les maisons d'habitation et assimilées sont placées dans des récipients appropriés, affectés à cet effet et placés devant les maisons ou en tout autre lieu facilement accessible par les services de collecte des ordures ».

#### **1.2.5. Arrêté portant création et concession des zones de collecte des déchets solides ménagers et assimilés dans la ville de Ouagadougou**

L'objectif de cet arrêté est l'organisation de la collecte des déchets solides ménagers (article 2) et s'applique aux associations et PME concessionnaires (article 3). Il définit les notions « centre de collecte » et « zones de collecte » en son article 1 :

- Centre de collecte : tout espace aménagé, clôturé, éventuellement gardienné, équipé de conteneurs destinés à contenir les déchets solides, ménagers et assimilés.
- Zone de collecte : toute zone constituée d'un ou de plusieurs secteurs géographiques d'un même arrondissement.



### **1.3. Les conventions internationales**

En plus de ces lois et décret le Burkina Faso a ratifié la convention de Bâle et celle de Bamako. La convention de Bâle a été ratifiée par le Burkina Faso le 04 Novembre 1999. Cette convention traite des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et leurs éliminations. Quant à la convention de Bamako elle est entrée en vigueur le 22 avril 1998, a été ratifié par le Burkina Faso le 10 juin 2009. Cette convention interdit l'importation en Afrique de déchets dangereux, et radioactifs en provenance de parties non contractantes. Les procédures de la convention de Bamako sont proches de celles de la convention de Bâle, sauf que le champ d'application de la convention de Bamako est plus large car prenant en compte les déchets ménagers collectés.

La mise en place de ces textes constitue un grand pas pour avoir une bonne gestion des déchets au Burkina Faso. il va falloir que les autorités prennent toutes les mesures nécessaires pour une application rigoureuse de ces textes, cela pourrait être un atout pour aboutir une bonne gestion des déchets au Burkina Faso.

## CHAPITRE II : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Le présent chapitre est consacré à la présentation physique et climatique de la commune de Ouagadougou et de la justification du choix de la zone d'étude.

### 2.1. Situation géographique

La commune urbaine de Ouagadougou (1°28 de longitude ouest et 12°20 à 10°26 de latitude nord) est limitée au Nord par les communes rurales de Pabré et de Loumbila, à l'est par celle de Saaba, au sud par celles de Koubri et de Komsilga et enfin à l'ouest par la commune rurale de Tanghin Dassouri.

La ville de Ouagadougou est située au cœur de la province du Kadiogo, elle-même située au centre du Burkina Faso. Elle couvre une superficie de 518 Km<sup>2</sup>, soit 0,2% du territoire national. La commune urbaine de Ouagadougou compte cinq (5) arrondissements, trente (30) secteurs et dix-sept (17) villages. Avec le nouveau découpage, la commune compte à présent douze (12) arrondissements (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12) et cinquante-cinq (55) secteurs.

### 2.2. Relief et sols

La ville de Ouagadougou est caractérisée par un ensemble de terrains plats. L'altitude moyenne de la ville tourne autour de 300 m, en effet les pentes sont faibles et varient entre 0,5 et 1% (YRA A., 2001).

Les sols de la ville sont peu profonds et pauvres en éléments nutritifs (monographie 2006). Les sols sont de types ferrugineux lessivés développés sur des matériaux sableux, sablo argileux ou argileux reposant sur une cuirasse. Ils ont une couleur rougeâtre qui indique une forte teneur en oxydes et hydroxydes de fer et de manganèse. Ces sols sont aussi caractérisés par une structure fragile donc très sensible à l'érosion (monographie, 2006).

### 2.3. Climat

Le climat de la ville de Ouagadougou est de type soudanien, caractérisé par une saison des pluies qui s'étend de mai à septembre et une saison sèche qui dure d'octobre à avril.

S'agissant de la pluviométrie, les minimales mensuelles sont enregistrées en Février (0,083 mm) et en Décembre (0,057 mm) ; la maximale mensuelle est enregistrée en Août (218,057 mm) et le total annuel est annuel est 747,403 mm.

Les températures minimales sont enregistrées en Janvier (25,7°C) et en décembre (26,3°C) alors que les températures maximales sont notées en Mars (32,4°C) et en Avril (34,5°C) (ASECNA, 2011).

#### **2.4. Hydrographie**

La commune de Ouagadougou est située dans le bassin versant de la rivière Massili de direction générale d'écoulement sud-ouest et nord-est matérialisé successivement par les trois lacs de barrages, le marigot de la forêt classée du Barrage et le marigot principal. Le Massili est un affluent du Nakambé. La ville est traversée par quatre affluents temporaires du cours d'eau qui sont les émissaires naturels des eaux pluviales.

Seul, le canal d'évacuation des eaux de pluie de Wemtenga qui constitue le point critique, traverse le Boulevard de la Jeunesse en collectant les eaux des caniveaux longeant la voie et aboutit au marigot de la forêt classée du barrage n°3 qui est l'exutoire naturel de l'ensemble des eaux de drainage de la ville.



**Figure 1: Localisation de la zone d'étude, Ouagadougou\_Burkina Faso (Zalissa,2iE 2013)**

### **2.5. Limitation de la zone d'étude**

Notre étude se limite aux secteurs 37, 38, 39 et 40 de l'arrondissement 9. Notre choix s'explique par le fait que :

- cette zone a porté le Projet pilote de Réduction des Déchets de Ouagadougou – Création d'Emplois et de Revenus par des actions de collecte, de tri et de valorisation (PSRDO-CER),
- ces secteurs possèdent des installations comme les centres de tri dans lesquels nous avons pu mener des études.
- ces secteurs font partis des zones périphériques où la gestion des déchets solides de la ville de Ouagadougou rencontre plusieurs problèmes.



**Figure 2: Localisation de la zone d'étude selon le nouveau découpage de la ville de Ouagadougou\_Burkina Faso (Zalissa, 2iE 2013)**

## CHAPITRE III : SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

Des études sur la gestion des déchets ont été réalisées, nous notons de cette bibliographie des définitions assez variables du déchet, les caractéristiques des déchets et les principes de gestion des déchets. Ces principaux résultats sont présentés ci-après.

### 3.1. Définitions

La définition environnementale des déchets indique que ce sont des résidus ou produits émanant d'une matière première. Qu'ils soient liquides, solides ou gazeux ils ont des impacts négatifs ou génèrent des nuisances sur l'environnement.

Le code de l'environnement du Burkina Faso parle de déchets urbains et les définit comme des détritiques solides, liquides ou gazeux en provenance des maisons d'habitation et assimilés, ..... et de tout autre établissement recevant du public.

Quelque soit la définition, ce qu'il faut retenir est que tout déchet est voué à l'abandon, c'est en ce moment que la notion de gestion des déchets s'impose, et une bonne gestion nécessite qu'on ait des informations sur la nature, les caractéristiques et la taille des déchets produits (Maystre et al., 1994).

### 3.2. Classification des déchets

La classification des déchets vise trois objectifs principaux. Le premier est de choisir de façon adéquate les techniques de traitement selon la nature du déchet (dangereux, non dangereux), le mode de transport et le choix de filière de traitement ou d'élimination. Le deuxième objectif est d'ordre financier, il permet de réduire les coûts de traitement et d'optimiser le budget alloué à la gestion. Le troisième objectif est d'ordre légal qui vise la protection des populations et de l'environnement. (Cf. cours\_Techniques de traitement des déchets solides, SSpinato, 2013). Quant à la nomenclature européenne, la commission européenne a élaboré le Catalogue Européen des Déchets (CED) ([www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr)). Les déchets sont identifiés par un code à 06 chiffres :

- Les deux premiers chiffres sont ceux de la catégorie d'origine
- Les deux suivants sont ceux du regroupement intermédiaire à laquelle appartient le déchet
- Les deux derniers permettent la désignation spécifique du déchet.

Par ailleurs les déchets provenant d'une municipalité peuvent être classés selon leur degré de dangerosité ou selon leur potentiel valorisable.

Selon les dangers qu'ils peuvent présenter, les déchets sont classés en trois catégories principales. Nous avons :

- **Les déchets dangereux** : ce sont « les déchets qui présentent une ou plusieurs des propriétés énumérées à l'annexe I de la nomenclature européenne (explosif, inflammable, irritant, nocif, toxique, cancérigène, etc.). Ils contiennent des substances dangereuses pour l'homme et pour l'environnement. Leur traitement nécessite les ISDD dit de classe I et peut se faire par incinération. Exemples : huiles de vidange et d'usine, déchets d'activités de soin, solvants, etc.
- **Les déchets non dangereux** : selon la même référence, « c'est tout déchets qui ne présente aucune des propriétés qui rendent un déchet dangereux ». Lorsque ces déchets proviennent des entreprises on les appelle des déchets industriels banals (DIB). Exemples : les ordures ménagères (OM), papiers, cartons, plastiques, etc. Ils sont traités dans les ISDND encore appelé classe II. On peut aussi les traiter par la valorisation, par exemple le compostage de la fraction fermentescible des OM ou par incinération.
- **Les déchets inertes** : « c'est tout déchets qui ne subit aucune transformation physique, chimique ou biologique, qui ne se décompose pas, ne brûle pas .....d'une manière susceptible d'entraîner des atteintes à l'environnement ou à la santé humaine Il s'agit essentiellement des déchets minéraux ou assimilables au substrat naturel, non pollués. Ces déchets sont traités dans les installations de stockage des déchets inertes (ISDI) ou de classe III. Exemples : gravats, bétons, terres et granulats non pollués, briques, etc.

Aussi les déchets peuvent être classés selon qu'ils soient valorisables ou pas. En effet nous avons des déchets qui peuvent être utilisés comme matière première. En ce moment on les appelle des déchets valorisables ou recyclables car ils peuvent être réutilisés ou transformés. Exemple : les déchets de jardin sont utilisés pour produire du compost organique, les papiers et cartons sont utilisés pour la production de bûchettes combustibles.

Lorsque le déchet n'est pas en mesure d'être valorisé ou recyclé il est considéré comme un déchet ultime, alors il est destiné à un mode de traitement cité plus haut selon sa nature.



### 3.3. Principes de gestion des déchets

La gestion déchets fait partie de la science de rudologie et comporte la collecte, le transport, le traitement, la réutilisation ou l'élimination des déchets, habituellement ceux produits par l'activité humaine, afin de réduire leurs effets sur la santé humaine, l'environnement, l'esthétique ou l'agrément local.

La gestion des déchets concerne tous les types de déchets, qu'ils soient solides, liquides ou gazeux, chacun possédant sa filière spécifique. Les manières de gérer les déchets diffèrent selon qu'on se trouve dans un pays développé ou en développement, dans une ville ou dans une zone rurale, que l'on ait affaire à un particulier, un industriel ou un commerçant (Sabine Barles, 2005).

Il y a plusieurs principes qui guident la gestion des déchets. leur usage varie selon les pays ou les régions.

- Le principe de responsabilité qui inclut celui du pollueur-payeur consiste à demander au producteur de déchets de payer une certaine somme pour la gestion de leurs déchets (ces frais prennent en compte la collecte, le transport et le traitement ou l'élimination).

A Ouagadougou, les démarches environnementales en matière de gestion de déchets tendent à atteindre cet objectif du principe de pollueur-payeur. En effet les producteurs de déchets, les ménages, les entreprises, etc. payent pour la collecte de leurs déchets même si ce prix n'est pas suffisant pour le transport et le traitement ou l'élimination.

- La hiérarchie des stratégies (la règle des trois R) qui consiste à Réduire, Réutiliser, et Recycler les déchets. Cette stratégie consiste à utiliser au maximum les matériaux et à générer le minimum de rebuts.
- Le déchet, une ressource à valoriser : traiter les déchets comme matières premières devient de plus en plus courant car les matières premières ne sont disponibles qu'en quantité limitée. En effet il est possible d'effectuer une valorisation matière lorsqu'on récupère des matériaux réutilisables dans les déchets, et une valorisation énergétique si on obtient de l'énergie à travers le traitement des déchets.
- La valorisation des déchets à Ouagadougou occupe une place de plus en plus importante dans le cycle de gestion des déchets. Il faut noter qu'au CTVD il existe plusieurs filières de valorisation des déchets. La plus grande filière de valorisation est la plateforme de compostage qui utilise tout ce qui est matière décomposable dans les déchets pour produire du compost organique utilisé dans la fertilisation des sols. On note aussi la filière de transformation des plastiques durs en granulés, utilisés comme matières première pour la fabrication d'autres objets en plastique.

En plus de ces filières il existe des études pilotes de transformation de papiers/cartons en buchettes combustibles et celle de la transformation des plastiques souples en pavés. Une étude sur les possibilités de récupération du biogaz au niveau du CTVD est en cours.

### 3.4. Caractéristiques des amendements organiques

Les études de caractérisation effectuées sur les OM ont montré que les fines issus des déchets ont un grand pourcentage par rapport au poids total des déchets soit environ 30% (PSRDO-CER, 2011). Cela est dû à une pratique non efficace en matière de nettoyage des concessions. Cette terre est mélangée aux déchets et constitue les fines des déchets solides. Alors nous avons pensé à une valorisation de ces fines, pour cela nous avons mené une caractérisation poussée pour voir dans quelle mesure elles peuvent être utilisées comme amendements organiques.

Les amendements organiques sont des matières fertilisantes composées principalement de combinaison carbonées d'origine végétale ou animale en mélange, destinées à l'entretien ou à la reconstitution du stock de matières organiques du sol et à l'amélioration de ses propriétés physiques et/ou biologique (norme française NFU 44 551).

#### ➤ **Nutriments nécessaires à la croissance des plantes**

L'azote, le phosphore et le potassium sont des macronutriments qui possèdent une valeur fertilisante pour les plantes (Morel et Diner 2006). Ces macronutriments sont présentés soit sous forme élémentaire N/P/K, soit sous forme  $N/P_2O_5/K_2O$ .

L'azote est impliqué dans la synthèse des acides aminés, il favorise la croissance des tissus végétaux, ce qui en fait un facteur de rendement important (Dr SOU, 2009).

Le phosphore est un constituant cellulaire et un transporteur d'énergie. Il participe, avec l'azote, à la croissance de la plante, notamment au développement des racines. Il favorise également la floraison, la nouaison des fruits et la formation des graines (Soltner, 1996).

Le potassium est nécessaire à la photosynthèse et à la synthèse des protéines. Il permet à la plante de mieux résister à la sécheresse (Soltner, 1996).

L'azote, le phosphore et le potassium sont présent de façon naturelle dans le sol mais souvent il y a des besoins en apport exogène pour accroître le rendement des cultures.

#### ➤ **La contamination chimique des fines**

Dans le sol il existe de façon naturelle des métaux lourds (Cd, Zn, Cu, Pb, Ni, Cr, etc), certains interviennent dans la croissance des plantes. Mais ces métaux deviennent toxiques lorsque leur concentration dépasse un certain seuil. Il existe des déchets (piles, certains emballages alimentaires, de la ferraille, etc) dans les OM qui peuvent augmenter la concentration des fines en métaux lourds. Il serait bien de savoir si cet apport n'affectera pas la qualité des fines.

## **DEUXIEME PARTIE : METHODOLOGIE**

### **CHAPITRE IV : METHODOLOGIE**

Pour la réalisation de ce travail nous avons utilisé une démarche méthodologique que nous expliquons clairement dans ce chapitre. Ainsi nous illustrons les matériels et les méthodes utilisées pour la collecte des données et nous expliquons comment les données ont été traitées.

#### **4.1. Méthode de collecte des données**

##### **4.1.1. Entretiens particuliers**

Nous avons eu des entretiens avec des personnes ressources de certaines institutions et entreprises qui œuvrent dans la gestion des déchets.

- ✓ La Direction de la Propreté de la Mairie de Ouagadougou, garante de la propreté de la ville a été sollicitée pour une meilleure connaissance du Schéma de Gestion des Déchets Solides et les différentes filières de valorisations.
- ✓ Ensuite, nous avons approché le service assainissement de l'ONEA situé à Gounguin pour connaître les impacts des déchets ménagers sur leurs activités d'assainissement liquide.
- ✓ De même nous avons eu un entretien avec Le Chargé de Projet et de Communication de EAA pour avoir une vision claire de leur intervention dans la gestion des déchets solide.
- ✓ Enfin nous avons rencontré la présidente du GIE de l'arrondissement 9 (ex-Sig-Noghin) et les différentes responsables des associations qui sous-traitent la collecte des déchets au sein des ménages. Ces échanges nous ont permis de comprendre l'organisation des associations formant le GIE et de connaître les difficultés qu'elles rencontrent dans leur travail.

Ces différents entretiens nous ont permis de faire un état des lieux de la gestion des déchets dans la commune de Ouagadougou et de connaître les force et les faiblesses du système de gestion des déchets en place.

##### **4.1.2. Suivi de collecte et caractérisation des déchets**

Nous avons adopté une méthodologie qui s'inspire du Mode de Caractérisation des Ordures Ménagères (MODECOM) développé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et la norme associée AFNOR XP 30-408, relative à la caractérisation d'un échantillon de déchets

ménagers. Le principe de la grille d'analyse MODECOM est de classer les déchets en différentes catégories en fonction de leurs matériaux constitutifs. Elles ont été adaptées au contexte local, notamment en diminuant le nombre de catégories et de sous catégories présentes au MODECOM tel que pratiqué dans les pays industrialisés (SSPINATO, 2iE, 2011). Le tableau de l'annexe N°1 donne les détails sur les catégories et les sous catégories des déchets.

Pour cette caractérisation nous avons commencé par:

- ✓ réaliser un suivi de collecte des tournées concernées par la caractérisation. Ce suivi a été fait avec une fiche de suivi (annexe n°7) et à pour objectif d'éviter tout prélèvement intermédiaire (par les collectrices) avant l'entrée en centre de tri. Ce suivi de collecte nous a permis également de comprendre l'organisation de la collecte, de tester le rendement des agents de collecte et de voir la répartition de la collecte.
- ✓ Ensuite nous avons isolé chaque tournée des autres déchets du centre, pour éviter tout mélange et obtenir les quantités réelles collectées.
- ✓ Nous avons effectué au total deux tournées de collecte d'ordures ménagères en vrac.

La collecte de déchets se fait de porte en porte à l'aide d'une charrette à traction asine (Figure 4). Pour être en conformité avec le MODECOM chaque charrette doit avoir un poids compris entre 400 et 500 Kg pour une vingtaine de famille dont les déchets sont collectés en vrac (pas de tri à la source). Après la collecte, les déchets de la charrette sont déposés au niveau du centre de tri et y sont séparé selon les catégories identifiées (voir tableau annexe 1) et pesés à l'aide d'une balance et un seau dont le poids est connu (Figure 3). Les méthodes de tri étaient le tri au sol pour les éléments grossiers et le tri sur table (criblage ou tamisage) pour les éléments fins (diamètre < 8mm). La caractérisation a été réalisée à l'aide d'une fiche de caractérisation (annexe n°8)



Figure 4: Matériel de collecte de déchets



Figure 3: Pesage d'une catégorie de déchet

#### 4.1.3. Méthode de caractérisation des fines

Les fines représentent les résidus obtenus après criblage sur des tamis dont les mailles ont un diamètre inférieur à 8 mm. La caractérisation des fines a consisté à déterminer les paramètres microbiologiques, physico-chimiques et la composition en métaux lourds. Nous avons travaillé sur 10 échantillons de fines d'ordures ménagères prélevées sur 10 gisements (charrettes) de déchets.

##### ➤ Les analyses microbiologiques

Le but de ces analyses est de savoir si les OM ont été en contact avec de la matière fécale. Pour cela il est indiqué de rechercher les indicateurs bactériens de contamination fécale qui sont essentiellement les coliformes fécaux et *Escherichia Coli*. En plus de ces germes il y a aussi les Streptocoques qui peuvent aussi être une source de contamination fécale.

Les analyses microbiologiques ont été réalisées sur 10 échantillons de fines de déchets, et chaque échantillon a été prélevé dans un gisement de déchets à l'aide de sacs à poubelle stériles.

Pour la préparation des échantillons à analyser 10 g de chaque échantillon ont été prélevés dans des flacons stériles auxquels nous avons ajouté 90 mL d'eau peptone, puis fermé et agité pendant 10 mn. L'eau peptone est un milieu qui donne une viabilité aux bactéries leur permettant d'avoir une forme cultivable. Elle permet d'extraire les bactéries du milieu dans lequel elles se trouvent.

La solution obtenue après agitation représente une suspension mère à  $10^{-1}$ , deux dilutions décimales à  $10^{-2}$  et  $10^{-3}$  ont été réalisées avec la solution de Ringeur. Pour la recherche des coliformes fécaux et *Escherichia Coli*, la suspension mère et les dilutions ont étéensemencées par étalement de 0.1 ml sur la gélose CCA coulée dans des boîtes de Pétri stériles de 90 mm de diamètre, et pour les Entérocoques le milieu utilisé est le milieu SBA.

Les boîtes de Pétri ont été incubées à l'étuve à 44°C pendant 24h pour la recherche des coliformes fécaux et de *Escherichia Coli*, et à 37°C pendant 48h pour les *Entérocoques*.

##### ➤ La caractérisation physique et chimique des fines

Le taux d'humidité des fines a été mesuré en séchant une masse donnée (considérée comme étant la matière fraîche MF) à 105°C à l'étuve jusqu'à poids constant (source : protocole normalisé NF ISO 11465, 1994 utilisé par ACHOUR F., 2008). Pour la détermination du poids constant, les échantillons ont été pesés chaque 6 heures, après 18 heures, nous avons constaté que le poids n'a plus changé. Le

temps total d'étuvage était de 30 heures. Après étuvage, la masse sèche (MS) est pesée. Le taux d'humidité est exprimé en adoptant la formule suivante :

$$\text{Teneur en eau (\%)} = 100 * \text{MF} * \text{MS} / \text{MF}$$

Pour la détermination de la matière organique, il a été prélevé 100g d'échantillon (MF) qui ont été mis au four à 550°C pendant 4 heures (ACHOUR F., 2008). Ensuite les résidus calcinés (matière minérale, MM) ont été pesés. Nous avons considéré ici que s'il ne reste que la matière minérale alors ce qui a été calcinée correspond à la matière organique. Ainsi le pourcentage de MO a été obtenu en faisant la différence de masse.

$$\text{MO} = \text{MF} - \text{MM}$$

Le pH, le phosphore total, l'azote ammoniacale, le potassium ont été déterminés, leur protocole d'analyse, est expliqué en annexe.

#### ➤ Le dosage des métaux lourds

Les concentrations en métaux lourds ont été déterminées en minéralisant les échantillons de fines avec un mélange d'acide nitrique à de concentration différente et de l'eau ultra pure. Les résidus ont été repris avec de l'acide chlorhydrique et de l'acide nitrique à 2%. Le dosage des métaux a été réalisé par la méthode de spectrophotométrie d'absorption atomique (protocole, voir annexe). Les métaux lourds qui ont fait l'objet de l'étude sont : le cuivre, le zinc, le nickel, et le plomb.

#### 4.1.4. Enquête auprès des ménages

La population d'étude est constituée des ménages de l'arrondissement de Sig-Noghin qui correspond à l'arrondissement 9 selon le nouveau découpage. Nous avons procédé à l'échantillonnage suivant :

Nous avons considéré qu'un ménage donné pouvait appartenir à un des 4 secteurs qui constituent l'arrondissement, alors nous avons une probabilité  $P_1 = 1/4$

Ensuite nous avons pris en compte d'autres facteurs qui peuvent déterminer la situation d'assainissement d'un ménage. L'arrondissement 9 compte 38436 ménages (INSD, 2011) et selon la même source nous avons pu déterminer des différentes probabilités ci-dessous.

Dans l'arrondissement 17,2% de la population habitent dans des bâtiments à plusieurs logements soit une probabilité approximative  $P_2 = 1/6$

Pour les maisons individuelles simples nous avons une population de 67%, soit une  $P_3 = 4/6$ , et enfin 9% de la population habitent des villas, la probabilité  $P_4 = 1/11$

Dans l'arrondissement 9 de la commune de Ouagadougou la probabilité pour un ménage donné d'appartenir à un secteur, d'habiter des bâtiments à plusieurs logements, des maisons individuelles simples ou des villas est :

$$P = P_1 * P_2 * P_3 * P_4$$

$$P = 1/4 * 1/6 * 4/6 * 1/11$$

$$P = 4/1584$$

Compte tenu de cette probabilité et du nombre de ménages dans l'arrondissement nous aurons un échantillon de :

$$E = 38436 * 4/1584 = 97,06 \text{ ménages}$$

Nous avons pris un échantillon de **100 ménages** au total soit 25 ménages par secteur.

Les enquêtes ont été réalisées à l'aide de fiches d'enquêtes destinées aux chefs de ménages ou à toute autre personne majeure du ménage (KAMTO, 2012).

Ces fiches d'enquête renseignent sur :

- La situation socio-économique du ménage ;
- La perception des ménages du système actuel de gestion des déchets ;
- Le système de gestion des déchets propre à chaque ménage

## 4.2. Observation directes

Les observations directes ont permis de confronter les données recueillies pendant l'enquête au sein des ménages et les entretiens aux faits réels. Des informations additionnelles ont été collectées pendant ces observations. Ces informations ont été illustrées par des prises de vue à travers des images photographiques et de prise de note.

## 4.3. Difficultés rencontrées

Au cours de notre travail, nous avons eu quelques difficultés :

- L'absence de responsable du ménage pouvant répondre à nos questions, cela a entraîné plusieurs vas et viens qui ont prolongé la durée de la collecte et du traitement des données.
- Le refus de certains ménages de se faire enquêter, du fait qu'ils ne sont pas abonnés à une structure de collecte d'OM
- Report de rendez-vous au niveau de certaines structures



#### **4.4. Traitement des données**

La phase d'enquête ménage a été suivie du dépouillement des fiches d'enquête. Les données de la caractérisation des déchets à travers de catégories de déchets prédéfinies dans la littérature avec celles des enquêtes ont été traité sur Excel 2007 et les résultats seront présentés sous forme de tableaux et de graphiques dans le chapitre V intitulé « Résultats ».

## TROISIEME PARTIE : RESULTATS ET DISCUSSIONS

### CHAPITRE V : RESULTAS

#### 5.1. Etat des lieux de la gestion des déchets à Ouagadougou

##### 5.1.1. Typologie des déchets solides de Ouagadougou

La population de Ouagadougou produit annuellement une quantité de déchets de l'ordre de trois cent mille (300.000) tonnes (Direction de la Propreté Ouagadougou). Ces déchets sont constitués de déchets domestiques et de déchets non domestiques.

##### Déchets domestiques

La composition des déchets domestiques varie selon qu'ils proviennent de secteurs résidentiels de bas, moyen ou de haut standing (KONATE, 2008). Ces déchets, aussi appelés Ordures Ménagères (OM) provenant des ménages sont principalement composés de matières suivantes :

- De combustibles (papiers, cartons, bois, plastiques, feuilles mortes, herbes...),
- De déchets organiques ou fermentescibles (restes alimentaires, épluchures...),
- De déchets inertes (poussière, sable, cendre, cailloux...).

##### Déchets non domestiques

Sont appelés déchets non domestiques au Burkina Faso, tous les déchets ne provenant pas des secteurs résidentiels mais des secteurs industriel, commercial et institutionnel, incluant les déchets des marchés et des lieux publics. Leur nature dépend directement des types d'activités dominantes d'où ils proviennent. On rencontre :

- les Déchets Industriels Banals (DIB) qui sont assimilables aux déchets domestiques,
- les Déchets Industriels Spéciaux (DIS), ce sont les boues des tanneries et des brasseries
- les Déchets Biomédicaux (DBM)

La production de ces types de déchets a été regroupée selon les différents axes d'activités suivants :

- les activités industrielles,
- les activités artisanales,

- les lieux de publics (aéroport, les zones ferroviaires et routières, les marchés, les supermarchés, les hôtels ...)
- les centres médicaux.

### 5.1.2. Le Schéma Directeur de la Gestion des Déchets solides (SDGD)

La Direction de la Propreté de la commune de Ouagadougou a élaboré en Avril 2005 un Schéma Directeur de la Gestion des Déchets (SDGD) solides qui a abouti à l'aménagement d'un Centre d'Enfouissement Technique (CET), dans le but de mieux intégrer la composante valorisation le CET est appelé aujourd'hui Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets (CTVD). L'objectif principal du SDGD est d'améliorer la gestion des déchets solides de la ville de Ouagadougou afin de réduire les dangers pour la santé publique ainsi que l'atteinte à la qualité de l'environnement.

Le SDGD pourra ainsi atteindre cet objectif, en améliorant le cadre de vie des populations de la ville de Ouagadougou, en créant d'emplois et de revenus, en luttant contre la pauvreté, en protégeant les couches sociales vulnérables et enfin en protégeant l'environnement urbain .

Le SDGD solides de la ville de Ouagadougou comprend quatre (04) principales étapes :

#### La pré-collecte

La pré-collecte est la première étape de la filière déchets. Cette activité est réalisée par les ménages, et consiste à regrouper les déchets où ils sont produits, dans des poubelles appropriées, en attendant le passage des GIE/PME pour l'opération de collecte..

#### La collecte

Dans le cadre de la mise en œuvre du SDGD solides, la ville de Ouagadougou a été subdivisée en douze (12) zones de collecte attribuées aux GIE/PME à l'issue d'un appel d'offre organisé en 2004. Les GIE/PME se font payer directement par les ménages et les autres producteurs qui acceptent signer un contrat d'enlèvement de leurs déchets. Les frais d'enlèvement vont de 500 à 2000 FCFA par mois en fonction de la quantité et de la fréquence d'enlèvement de ces déchets.

Conformément au nouveau découpage de la commune de Ouagadougou qui porte le nombre d'arrondissement à douze (12) et celui des secteurs à cinquante-cinq (55), la direction de la propreté a par anticipation, fait un projet de redécoupage de la ville de Ouagadougou en futures zones de collecte. Au nombre de vingt-trois (23), ces nouvelles zones de collecte ont été soumises à l'appréciation de l'Autorité Communale. Elles seront bientôt mises à concurrence par la Commune de Ouagadougou par appel d'offres auquel participeront les GIE/PME. Le nouveau découpage de la ville permettra sans

doute la couverture totale de l'ensemble du territoire communal en termes de collecte de déchets solides, en particulier les OM ; (DP, Rapport d'Activités 2011). Les déchets sont collectés ensuite dans les centres de collecte où des bacs à ordures sont déployés. A Sig-Noghin il existe un GIE qui sous-traite l'enlèvement des OM à dix (10) associations. Ces différentes associations collectent par la méthode du porte-à-porte par traction asine les déchets de plus de 8053 ménages (source, notre étude). Chaque ménage fait enlever ces déchets une fois par semaine au prix de 500 FCFA par mois. Parmi ces centres de collecte, sept sont des centres de tri dont cinq se trouvent dans l'arrondissement 09. Le fonctionnement de chaque centre est assuré par une dizaine de femme qui se charge de trier la part valorisable des déchets et le refus de tri est chargé dans des bacs qui seront ensuite transporté au CTVD pour enfouissement.

#### Le transport des déchets

Le transport des déchets solides (OM) se fait avec des camions lève-conteneurs et des camions-bennes (figure 5) à partir des Centres de Collecte (CC) pour être acheminé au CTVD. Il a fait l'objet d'une subdivision de l'ensemble du territoire communal en trois lots avec l'implication du privé (voir tableau 1), à l'image de la collecte.

**Tableau 1: Lots du transport des déchets dans la ville de Ouagadougou (source, données DP)**

N° d'ordre	Lots	Secteurs
1	Lot 1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
2	Lot 2	15 et Ouaga 2000, 14, 16, 17, 18, 19, 28,30
3	Lot 3	20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27,13

Le transport des déchets au niveau des lots 1 et 2 est assuré par la Commune de Ouagadougou avec 20 CC. Quant au lot 3 dont fait partie Sig-Noghin, c'est une entreprise privée nommée EBTE qui assure le transport avec 15 CC, une entreprise dont l'activité initiale porte sur des travaux de génie civil, retenue en 2005 à la suite d'un appel d'offre, pour assurer le transport des déchets. EBTE est rémunérée mensuellement au tarif de 3500 FCFA (hors taxes) le mètre cube (m<sup>3</sup>) de déchets solides transportés vers le CTVD et mesurés à l'entrée de cet équipement à la suite du pesage puis de la déduction du volume correspondant. Le lot 2 a également été attribué à EBTE.

Le transport des déchets est assuré par cette entreprise grâce à sa logistique composée de six (06) camions lève-conteneurs et des camions-bennes. Afin de suppléer aux retards de dotation des centres de collecte de bacs fonctionnelles, cette entreprise a également mis à disposition un total de 45 bacs à ordures métalliques de 7 à 8 m<sup>3</sup> dans les sites de transits dont il a la charge.

Aujourd'hui le transport des déchets des CC jusqu'au CTVD connaît un certain nombre de problèmes. On peut citer le nombre insuffisant de bacs à ordures, l'enlèvement non régulier des déchets au niveau des CC et la vétusté du parc automobile.



Figure 5: Transport des déchets

#### ✚ Le traitement des déchets

Il existe plusieurs techniques de traitement des déchets solides :

- L'enfouissement
- Le compostage
- La bio-méthanisation
- La récupération/recyclage
- L'incinération
- La pyrolyse

Hormis les deux premières techniques qui sont réalisées au Burkina Faso, l'incinération et la pyrolyse ne sont pas encore développées.

#### 5.1.3. Le centre de traitement et de valorisation des déchets (CTVD)

Le Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets est situé à une dizaine de kilomètres au nord de Ouagadougou, dans l'arrondissement 4. Il couvre une superficie de soixante-dix (70) hectares pour une durée de vie de vingt (20) ans. Son exploitation a été mise en route le 15 Avril 2005 ce qui permet

d'estimer la période d'exploitation restante à une douzaine d'année. Le CTVD a deux missions principales qui sont :

- Le traitement des déchets solides par enfouissement (ordures ménagères, déchets industriels spéciaux et biomédicaux),
- Le traitement par valorisation des déchets solides (compostage et valorisation du plastique et du papier/carton).

#### ✓ Technique de traitement des déchets solides

Les principales techniques de traitement des déchets solides au niveau du CTVD sont la valorisation et l'enfouissement. Les déchets admissibles en enfouissement sont réceptionnés et pesés sur un pont-bascule. En fonction de leur nature, ils sont orientés vers les cellules de destination (OM ou DIS-B). Dans les cellules de destination, les déchets sont déversés, épandus, compactés (figure 6) et recouverts de matériaux (terres de recouvrement, gravats, etc.). Cette action permet d'éviter l'envol des déchets légers, les mauvaises odeurs et les mouches, la prolifération des rongeurs et enfin explosions et les poches de biogaz.



Figure 6: Enfouissement des déchets

### **Valorisation des déchets solides**

Lors de sa mise en œuvre le projet PSCRDO-CER avait testé la faisabilité de la valorisation de quatre types de déchets (fermentescibles, papiers et cartons, plastiques souples et plastiques dures) ; il est ressorti que chaque type de déchets est effectivement valorisable. Des études de faisabilités économique, financière, technique et organisationnelle ont été effectuées et ont orienté les choix des procédés retenus. Ils tiennent compte des exigences des opérateurs économiques et des consommateurs finaux. (PSCRDO-CER, septembre 2011). A l'issue de l'étude quatre actions de valorisation ont été retenues :

- Valorisation des déchets fermentescibles,
- Valorisation des plastiques dures,
- Valorisation des plastiques souples,
- Valorisation des papiers cartons.

### **Valorisation des déchets verts et fermentescibles**

La valorisation des déchets verts et fermentescibles consiste à transformer de façon artisanale les matières organiques collectées auprès des ménages en compost. Elle se fait par pasteurisation naturelle des matières en compostage limitant ainsi les risques sanitaires. Au CTVD la technique utilisée pour le compostage est celle des andains qui nécessitent moins d'effort physique et financier pour être réalisés et exploités. C'est une activité qui nécessite une importante main d'œuvre, elle a donc généré beaucoup d'emplois surtout pour les femmes qui en constituent les principales bénéficiaires. Le GIE de l'arrondissement 9 a prévu l'ouverture des ateliers de compostage dans chaque centre de collecte et pour cela il est prévu une formation des trieuses de chaque centre aux techniques de compostage.

### **Valorisation des plastiques dures**

La valorisation des plastiques rigides existe depuis la création du CTVD. Ce sont les femmes membres de l'Association pour la Valorisation des Déchets Plastiques (AVDP) qui exercent cette activité. Elles sont au nombre de vingt-quatre (24) et sont suivies par LVIA (Association Internationale des Volontaires Laïcs) une ONG italienne qui dispose d'une expérience internationale dans le domaine. Leur activité est basée sur le broyage des plastiques dures en granulés qui est ensuite commercialisé. Ces granulés constitués de plusieurs couleurs (figure 7) sont utilisés pour la fabrication d'autres objets en plastique. Les difficultés rencontrées sont, la vétusté du matériel et l'accessibilité à la matière première.

Les activités envisagées sont les suivantes :

- Equiper le CVDP avec des machines à laver et de nouveaux broyeurs ;
- Former les femmes ;
- Assurer un fonds de roulement ;
- Assurer de manière dégressive le fonctionnement du CVDP ;
- Fidéliser les clients potentiels identifiés pour le recyclage du plastique ;
- Assurer le suivi des ateliers du CVDP.



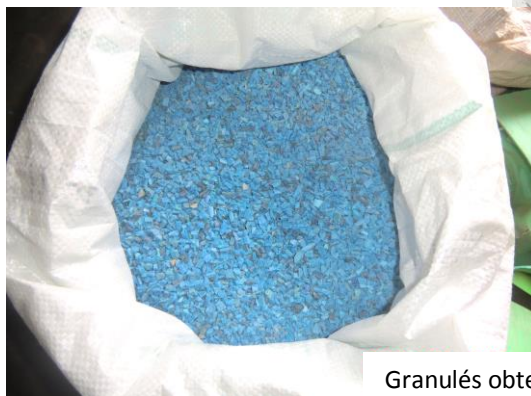
Déchiquetage



Lavage



Broyage



Granulés obtenus



Figure 7: Etapes de valorisation des plastiques dures



### + Valorisation des plastiques souples

La valorisation des plastiques souples est basée sur la production de pavés avec un mélange de sable et aussi de la fabrication de jouets d'enfants. La méthodologie de la production de pavés est maîtrisée, mais le projet a engagé un processus d'amélioration continu de la qualité du produit (PSERDO-CER, Rapport 2011). Les activités de production des pavés seront suivies par la DP directement ou à travers les organisations partenaires.

### + Valorisation des papiers cartons

Pour les papiers cartons un projet pilote de fabrication de bûchettes combustibles (figure 8) a été mis en place et les résultats ont été concluants. La matière première est disponible auprès des administrations, du commerce et des ménages, le marché existe et il y a des promesses de contrats fermes (PSERDO-CER, Rapport 2011).



*Figure 8: Bûchettes combustibles obtenues à partir des papiers/carton*

## 5.2. Résultats de caractérisation des déchets issus des ménagers

Les déchets collectés dans l'arrondissement 9 sont très hétérogènes, comme le présente le diagramme de la figure 9 il y a treize (13) catégories de déchets.

### ➤ Résultats de la caractérisation

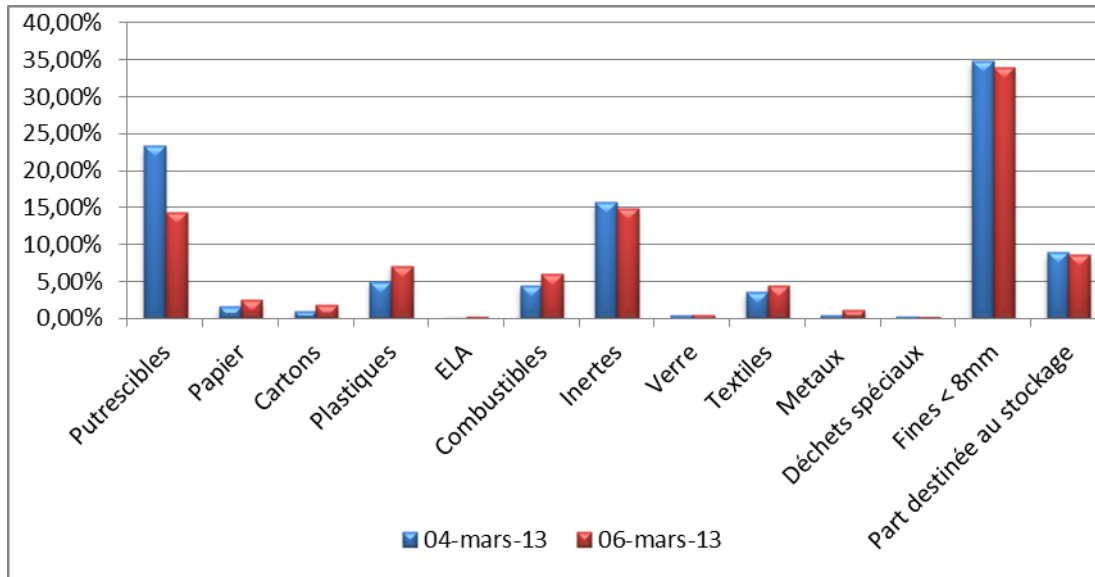


Figure 9: Composition des ordures ménagères de l'arrondissement 9

Les résultats des caractérisations effectuées donnent 13 différentes catégories de déchets avec une prédominance des fines (35%), suivi des déchets putrescibles (23%) et des inertes (15%). Les autres catégories de déchets ont un pourcentage de moins de 10% (papiers/cartons, ELA, plastiques, combustibles, verres, textiles, métaux, et les déchets spéciaux). Les fines représentent les résidus d'OM criblés sur des tamis de mailles inférieur à 8mm. Elles proviennent surtout du nettoyage des concessions. Il faut noter que les putrescibles sont constitués des déchets de jardin, des restes de cuisine, d'épluchure de légume et de tous ce qui peut être décomposé. La quantité de ces déchets est plus élevée dans les zones résidentielles à haut standing du fait de la présence d'arbres et plus faible au niveau des quartiers populaires dans lesquels les déchets sont constitués de plus de plastiques. Le pourcentage en poids des déchets plastiques est faible et n'atteint pas les 10% car ceux sont des déchets très légers qui

n'ont pas un poids significatif mais qui envahissent les poubelles et les rues et même les cellules du CTVD.

➤ **Comparaison des résultats de caractérisation de notre étude avec ceux d'autres villes du Burkina**

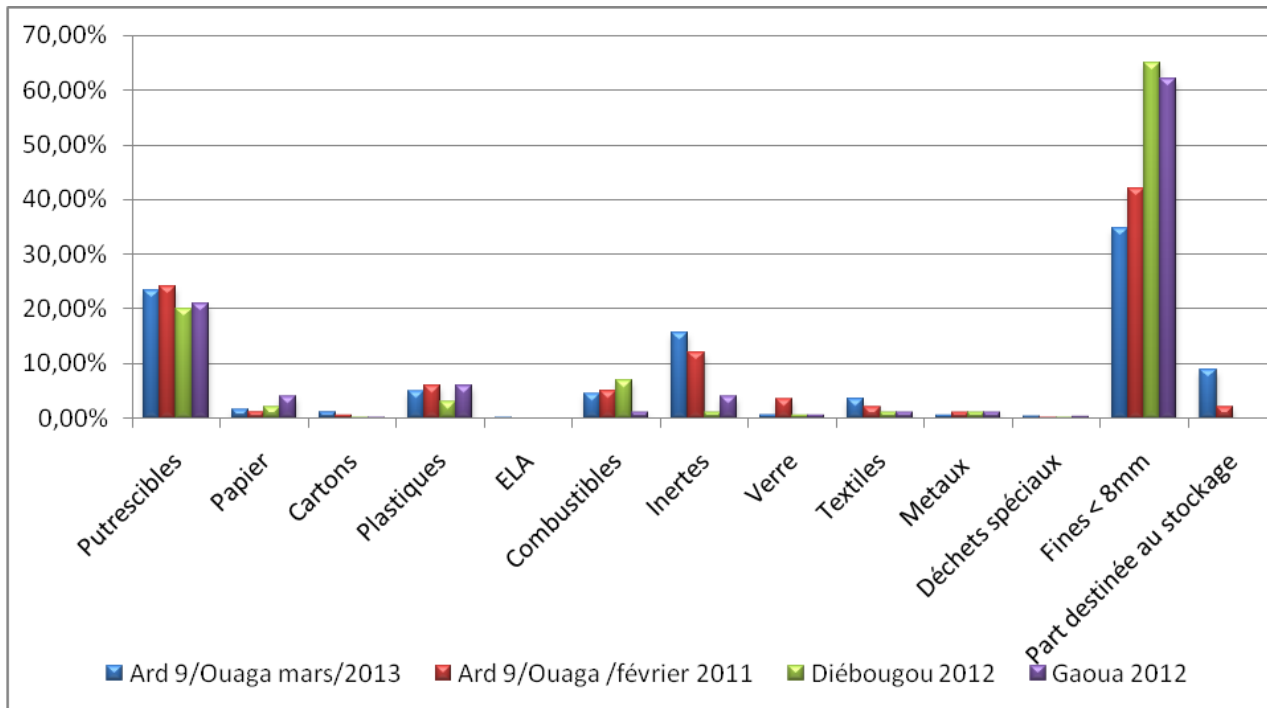


Figure 10: Comparaison de la composition des ordures ménagères de l'arrondissement 9 avec d'autres villes du Burkina

Une comparaison des résultats de la présente étude avec d'autres études d'années antérieures sur le même site et dans d'autres villes du Burkina, montre qu'il n'y a pas une différence significative aussi bien au niveau des catégories de déchets qu'au niveau des quantités. Sauf qu'il faut remarquer que les pourcentages de fines dans les villes de Diébougou et Gaoua sont plus élevés, plus de 60% des déchets sont constitués de fines. Il faut noter aussi que dans l'arrondissement 9, en l'intervalle de deux ans (2011-2013) le pourcentage représenté par les fines a diminué de seulement 5%. Ce qui montre que la sensibilisation sur les bonnes manières de nettoyage des cours n'a pas eu d'impact significatif sur les habitudes de la population. Le fait que les poubelles soit rempli de terre entraine aussi le remplissage rapide des cellules du CTVD. Pour que les fines n'arrivent pas au CTVD pour être enfouis, nous

pensons à une valorisation en les utilisant comme amendement organique en agriculture. Pour cela les analyses au laboratoire donne les résultats qui suivent.

### 5.3. Résultats d'analyse des fines

#### ➤ Paramètres microbiologiques



Figure 12: Echantillon de fines ensemencé sur milieu SB

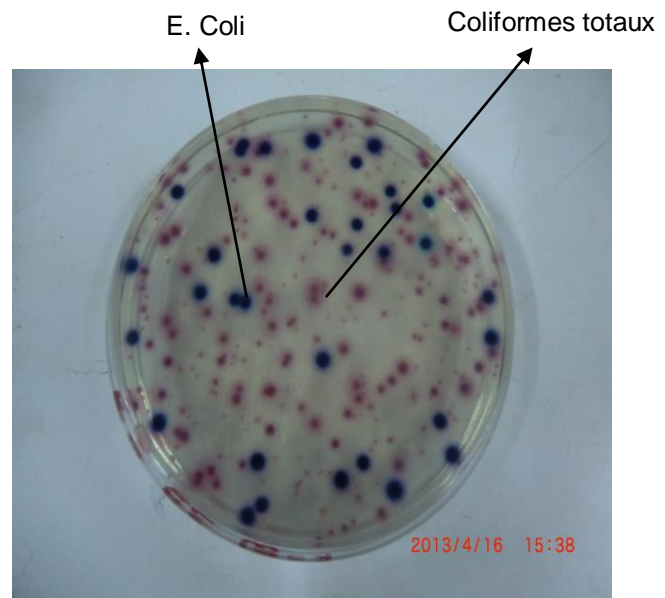


Figure 11: échantillon de fines ensemencé sur milieu CCA

Les figures 11 et 12 montrent les résultats obtenus après l'incubation. Les colonies rouges représentent les Entérocoques (figure 12), les coliformes fécaux sont identifiés par les colonies roses et Escherichia Coli par les colonies de couleur bleue (figure 11). La lecture a été faite par dénombrement des colonies et les résultats ont été exprimés par la formule :

$$N = \frac{\sum c}{V(n1+0,1n2) \text{ dil}} \text{ Avec : somme des colonies comptées sur toutes les boîtes retenues}$$

N1 : nombre de boîtes retenues à la première dilution

N2 : nombre de boîtes retenues à la deuxième dilution

V : volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte (ml)

Dil : taux de dilution correspondant à la première dilution retenue

En appliquant cette formule nous avons obtenu les résultats présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 2: Résultats des analyses microbiologiques des fines**

Paramètres	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Moyenne
Coliformes fécaux/g	4141	189	34	22	484	42	156	208	14	149	543
E. coli/g	179	10	0	0	0	0	13	0	0	37	24
Entérocoques/g	22390	17260	134	5	551	476	735	170	15	19076	6081

Les risques sanitaires liés à l'utilisation des fines sont évalués par des analyses des indicateurs de contamination fécale. Les résultats obtenus soit 24 E. Coli et 6081 Entérocoques dans un gramme de fines (tableau 2) sont en dessous des normes françaises en qualité microbiologique des amendements organiques (tableau 3).

**Tableau 3: Caractéristiques microbiologiques des fines**

Bactéries	Valeur moyenne/g	Teneur limite à respecter	Norme
<i>Escherichia coli</i>	24	$10^3$ à $10^4$ /g	NF V08-053
Entérocoques	6081	$10^4$ à $10^5$ /g	NF T 90-432

#### ➤ Paramètres physico-chimiques

Les valeurs du pH obtenu sont comprises entre 6,7 et 7,12. Ces valeurs tendent vers la neutralité. En agriculture ces valeurs de pH sont acceptables car il n'aura pas d'impact sur les cultures.

La teneur en eau quant à elle avait une valeur moyenne de 28,7%, cette valeur est proche de la teneur en eau du compost des OM qui est au tour de 30%.

La teneur moyenne en matière organique des fines est de 9,2%. Cette valeur est relativement faible mais elle est acceptable car elle n'est pas trop éloignée de la Norme FAO qui fixe la proportion en matière organique comprise entre 10 et 30% et elle respecte la Norme AFNOR dit que cette proportion doit être supérieure à 5%.

**Tableau 4: Résultats des analyses physico-chimiques**

Paramètres	Valeurs moyennes	Norme FAO	Norme AFNOR
pH	6,9	-	-

Teneur en eau	28,7%	-	-
Matière organique	9,2%	10% à 30%	>5%

➤ **Composition des fines en éléments nutritifs**

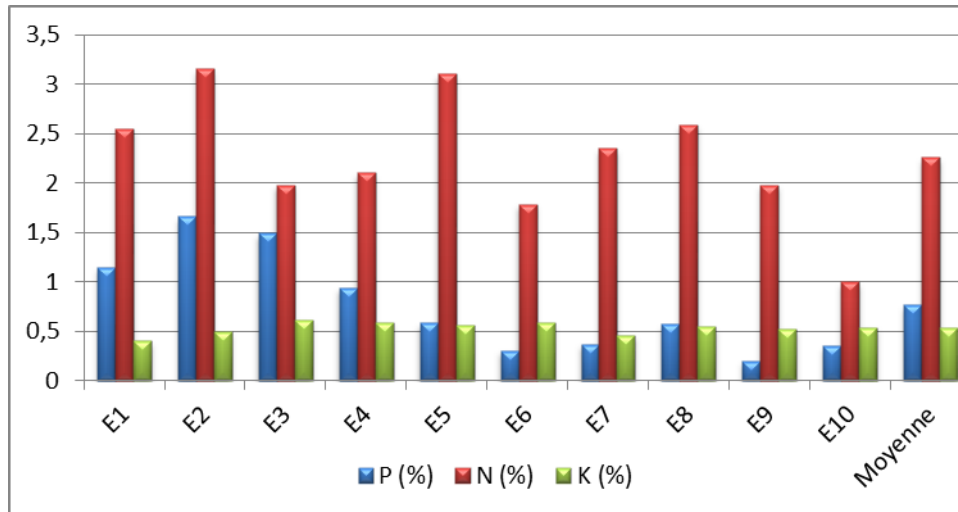


Figure 13: Proportion en éléments nutritifs des fines

Les proportions en N, P, et K sont respectivement de 2,25% ; 0,7% ; et 0,5%. Pour les amendements organiques la Norme NFU donne les valeurs à ne pas dépasser 2,5 ; 2 ; 2,5. La présence de ces éléments dans les fines est due au fait que tous les résidus de la fraction grossière (putrescibles, papiers, cartons, etc.) des OM se retrouve dans les fines.

➤ **Résultats de dosage des métaux lourds**

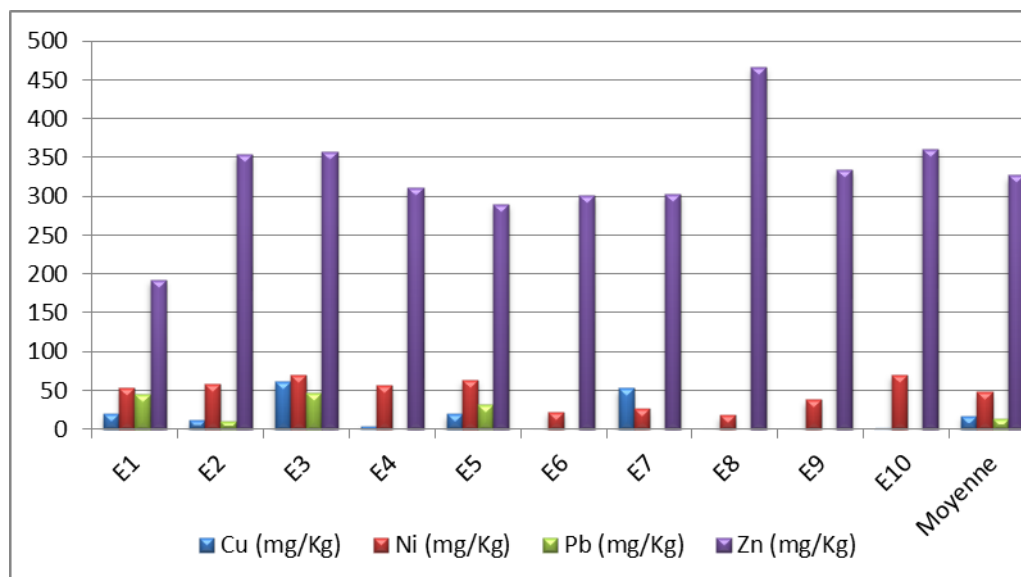


Figure 14: Proportion en métaux lourds des fines

Les moyennes des concentrations de cuivre, de nickel, de plomb et de zinc sont respectivement 17,02 ; 47,66 ; 13,53 ; 327,15 mg.kg<sup>-1</sup> (figure 14). Elles sont relativement importantes, mais restent en dessous des valeurs limites des normes françaises des amendements organiques (tableau 5).

**Tableau 5: caractéristiques chimiques des amendements organiques**

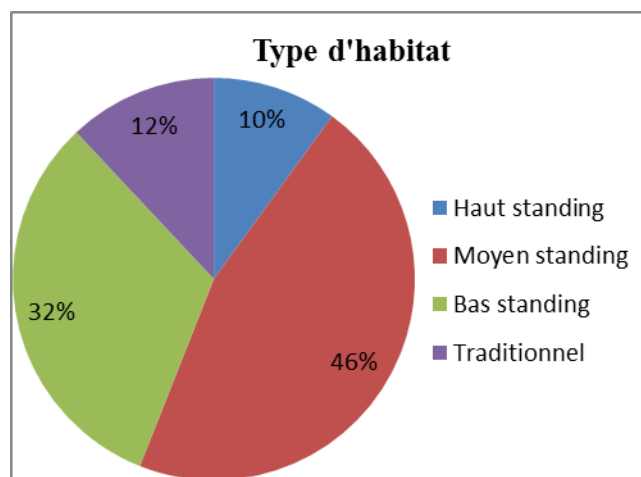
Métal	Valeur moyenne (mg/kg de MS)	Norme NFU 440551
Cu	17,02	300
Ni	47,66	60
Pb	13,53	180
Zn	327,15	600

Il faut noter qu'ici nous avons utilisé les normes françaises pour les paramètres microbiologiques, physico-chimiques et pour les métaux lourds car au Burkina Faso il n'existe pas pour le moment une normalisation sur l'utilisation des amendements organiques. Il existe des normes OMS sur le compost des ordures ménagères mais cette norme n'est pas généralisée sur tout amendement organique.

## 5.4. Résultats des enquêtes ménage

### 5.4.1. La situation socio-économique des ménages

La situation socio-économique des ménages est un facteur qui détermine le mode de gestion des déchets au sein d'un ménage. En effet le mode de gestion des déchets diffère selon le type d'habitation, le nombre de ménage dans la parcelle et la statue d'occupation du ménage. Par rapport à ces critères sur les 100 ménages enquêtés nous avons obtenu les résultats suivants :



La plupart des ménages enquêtés ont des habitats de type moyen standing (46%) et bas standing (32%), cela détermine le niveau de vie des ménages. Les responsables de ces ménages disent avoir des préoccupations plus importantes que la gestion de leurs déchets. Chacun se désengage car le plus souvent ces ménages cohabitent avec d'autres ménages dans la même parcelle.

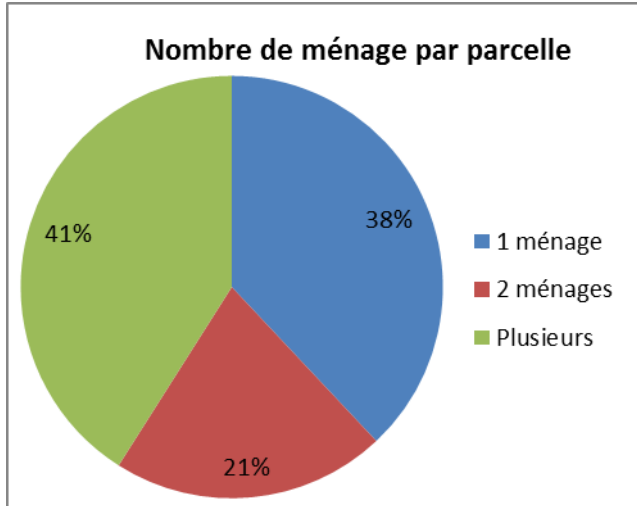


Figure 16: Répartition des ménages selon le nombre dans la même parcelle

La majeure partie des ménages enquêtés était plus de deux dans la même parcelle. C'est là que le problème de stockage des déchets se pose. De façon générale la collecte des déchets par les GIE se fait une fois par semaine, or 45% des ménages enquêtés (figure 16, source : notre étude) utilisent des vieux récipients pour le stockage des déchets alors en trois jours de pré collecte leur « poubelles » se trouvent débordés et les déchets sont éparpillés dans la cours.

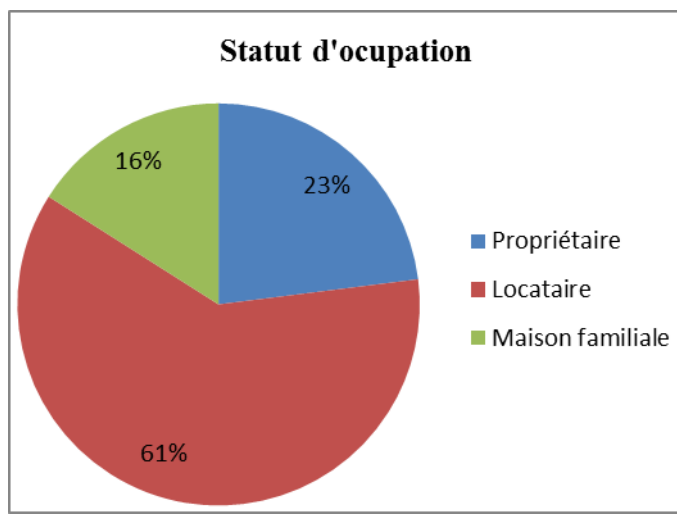


Figure 17: Répartition des ménages selon le statut d'occupation



La plupart des ménages enquêtés étaient des locataires soit 61%. Cet état à un impact sur la gestion des déchets car il y a certains ménages qui disent que c'est le propriétaire qui doit leur trouver de poubelles adéquates pour le stockage de leur déchets. La raison avancée est que leur occupation est temporaire et ils ne sont pas prêts à un investissement à ce sujet.

#### 5.4.2. Le système de gestion des déchets des ménages

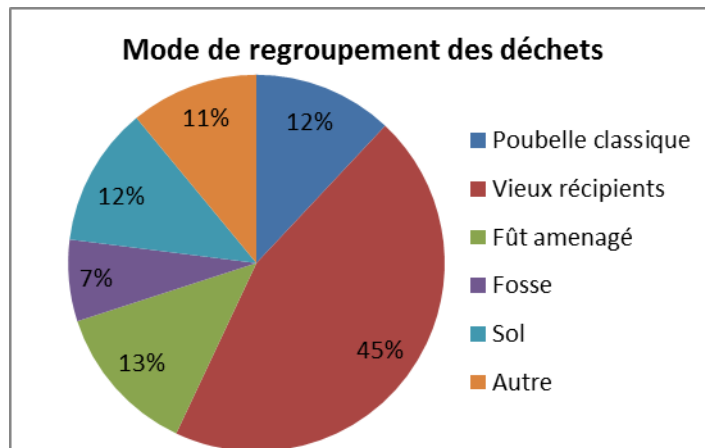


Figure 18: Répartition des ménages selon le mode de regroupement des déchets

La grande partie des ménages soit 45% utilise de vieux récipients pour le stockage des déchets. Cela limite la capacité de stockage et rend inefficace la pré collecte. Seulement 12% et 13% utilisent respectivement des poubelles classiques et des fûts aménagés. Ceux qui utilisent les fosses font de l'élevage et ces fosses leur permettent de produire du fumier.

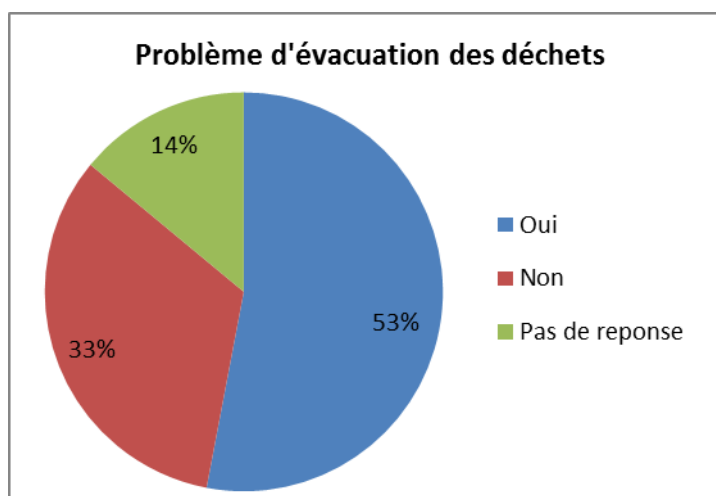


Figure 19: Répartition des ménages sur le problème d'évacuation des déchets

Selon la figure ci-dessus, la moitié des ménages enquêtés (53%) disent avoir des problèmes d'évacuation de leurs déchets. Cela est dû au fait qu'ils n'ont pas de matériels de stockage adéquats et aussi que la fréquence de collecte est insuffisante dans les parcelles ou il y a plusieurs ménages.

#### 5.4.3. La perception des ménages sur la gestion des déchets

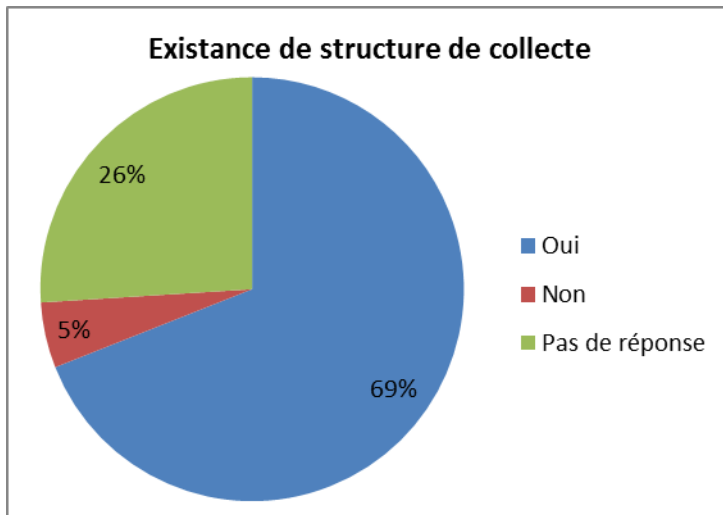


Figure 20: Répartition des ménages selon leur connaissance sur l'existence d'une structure de collecte

Selon la figure 20, 69% des ménages enquêtés savent qu'il existe une structure de collecte des déchets dans leur collectivité. Ce que nous avons constaté est que ceux qui ne savent pas qu'il existe une structure de collecte (5%) et ceux qui disent qu'ils n'ont aucune information (26%) sont des ménages qui pour se débarrasser de leurs déchets, soit les brûlent ou les jettent au niveau des décharges non contrôlées.

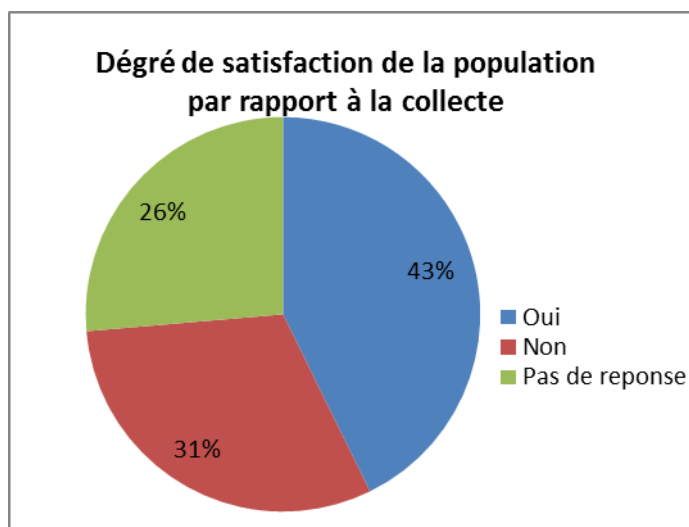


Figure 21: Répartition de la population selon le degré de satisfaction par rapport au service de collecte

Par rapport au service de collecte, 43% des ménages (source : notre étude, figure 21) disent être satisfait des services de collecte. Ceux qui ne sont pas satisfait soit 31% des ménages pensent que la fréquence de collecte (une fois par semaine) n'est pas suffisante surtout pour des parcelles dans lesquelles les ménages cohabitent. Aussi pendant la collecte, les déchets sont éparpillés devant les cours ou même à l'intérieur, cela diminue l'efficacité du service de collecte.

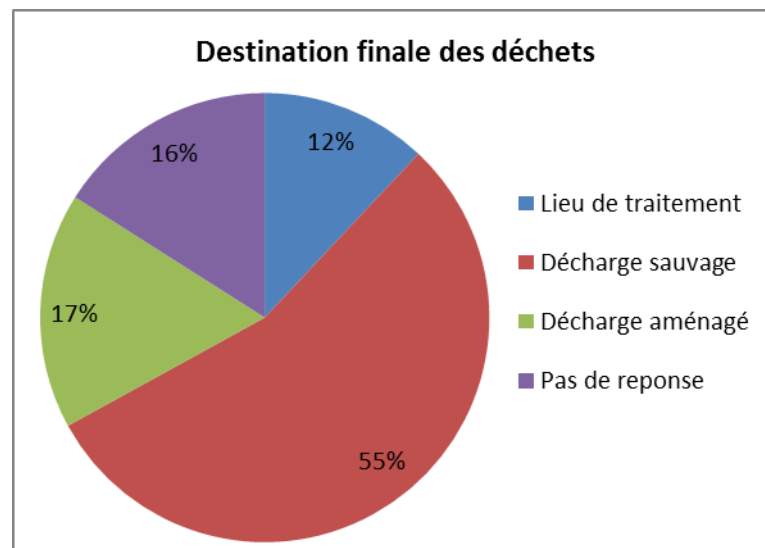


Figure 22: Répartition de la population selon leur connaissance sur la destination finale des déchets

La question à savoir « qu'elle était la destination finale des déchets » nous a permis de savoir qu'une grande partie de population ignore l'existence de structure de traitement de déchets comme le CTVD de Ouagadougou. En effet selon la figure 22, 55% des ménages enquêtés pensent que les déchets collectés sont acheminés dans des décharges « sauvages »/non contrôlées. Seulement 12% savent qu'il existe des lieux de traitement et 17% pensent que les décharges qui reçoivent les déchets sont aménagées. Cela incite des questions sur l'efficacité de la sensibilisation de la population sur l'enjeu d'une bonne gestion des OM.

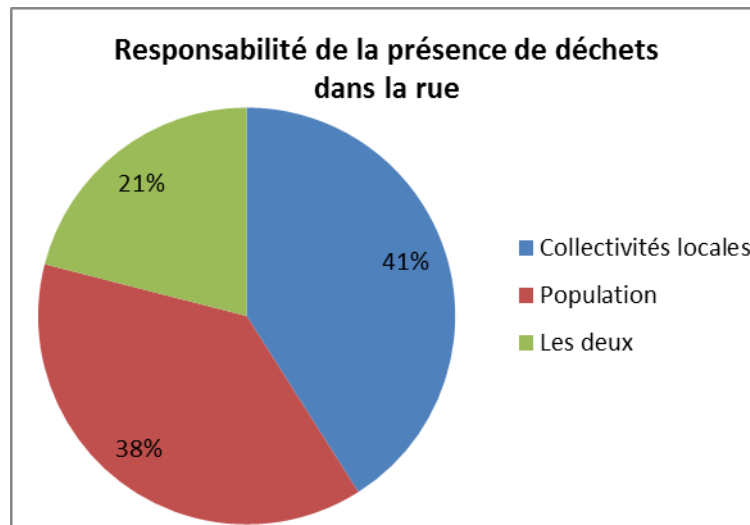


Figure 23: Perception de la population par rapport à la responsabilité de la présence des déchets dans la rue

Une grande partie des ménages enquêtés, 41% (voir figure 23) pensent que les collectivités locales sont responsables de la présence des déchets dans la rue. Ils pensent que les autorités n'appliquent pas convenablement les lois qui punissent l'incivisme (abandon des déchets sur les voies publiques, les caniveaux, dans les espaces vides etc.) de la population par rapport à la gestion des déchets. Aussi 38% des ménages pensent que la faute revient à la population car celle-ci ne fournit pas d'effort, du moment où la pré-collecte pose d'énormes problèmes (poubelles inadéquates, abandon des déchets dans les rues par temps de pluie etc.).

## 5.5. Les forces et les faiblesses rencontrées dans la gestion des déchets

### 5.5.1. Les forces

Le système de gestion des déchets solides à Ouagadougou présente d'énormes atouts, de sorte que les autres pays de la sous-région viennent s'acquérir de leur expertise parmi ces atouts on peut citer :

- L'existence de textes réglementaires en matière d'assainissement et d'amélioration du cadre de vie
- L'expertise de la DP dans la gestion des déchets (mise en place d'un SDGD solides)
- Disponibilité des ressources humaines et matérielles pour la mise en œuvre du SDGD solides
- Des structures de collecte et de tri opérationnelles tous les jours ouvrés

- La mise en place des unités de valorisation qui permettent la diminution des coûts d'enfouissement (PSRDO, 2011) :
  - Plateforme de compostage, de plastique dure (qui sont opérationnelles)
  - Transformation de plastique souple en pavé et de papier/carton en Bûchette combustible (en cour d'être mis en œuvre).
- La présence d'un réseau d'appui et d'accompagnement (ONG, bailleurs de fonds, les collectivités territoriales) qui apportent des soutiens financiers et techniques et participent à la recherche de solution adaptées au contexte local (PSRDO, 2011).

Il faut noter qu'une mauvaise exploitation de toute cette ressource peut avoir des inconvénients pouvant affaiblir le système de gestion des déchets solides.

### 5.5.2. Les faiblesses

Il y a plusieurs difficultés rencontrées par les acteurs au niveau de chaque étape de la gestion des déchets ménagers.

- La pré collecte des déchets n'est pas convenable au sein de plusieurs ménages. Il faut noter que seulement 25% (source notre étude) des ménages enquêtés utilisent des poubelles convenables, le reste est partagé entre les vieux récipients et les sacs qui n'ont pas une grande capacité de stockage. D'autres (12%) stockent leurs déchets à même le sol. Cela entraîne la prolifération des déchets dans les rues et constitue une source de promiscuité.
- Au niveau de la collecte, seulement 8053 ménages soit 21% dans l'arrondissement 9 (source, notre étude) font collecter leurs déchets par les structures habilités qui sont les PME. Le reste des ménages est divisé entre deux options soit ils font collecter les déchets par les collecteurs informels qui sont à la base des décharges non contrôlées car n'étant pas autorisés à amener les déchets dans les CC. Soit les ménages mêmes amène leurs déchets dans les décharges non contrôlés.
- Pendant notre étude nous avons remarqué que le problème lié au transport des déchets des centres de collectes au CTVD se manifestait par une insuffisance de navette. Les bacs à ordures se remplissent et limite ainsi la capacité de stockage et a une conséquence directe sur le taux de collecte qui va diminuer.
- Le problème rencontré au niveau du CTVD est que le taux de remplissage des cellules à OM est très élevé. Cela se traduit par le mauvais rendement du tri des déchets au niveau des centres de tris. C'est le nombre insuffisant de centre de tri dans la ville de Ouagadougou (sept au total) et le nombre très limité des trieuses dans chaque centre qui explique ce constat.

- Les ménages abonnés ne respectent pas toujours l'engagement pris auprès des GIE attributaires des zones, notamment pour le paiement du service rendu. Plusieurs fois, les GIE doivent attendre des mois pour être payés ou pas du tout. Cette situation rend difficile le travail des femmes travaillant dans le secteur car leur rémunération n'est pas constante et est fonction de la recette de la collecte.

La DP de la commune de Ouagadougou rencontre aussi des blocages qui affaiblissent le SDGD solides :

- En rapport avec la réglementation, certaines règles dans la gestion des déchets solides ne sont pas adaptées au contexte local. L'arrêté municipal N°2003-043 stipule que les attributaires (GIE/PME) doivent avoir le monopole sur leur zone, pour faire la collecte des déchets des ménages, des caniveaux ou espaces publics, etc. cela n'est pas le cas sur presque aucune zone de collecte de la ville (PSRDO, 2011). En effet dans le cadre de la collecte les GIE rencontrent beaucoup de difficultés car il existe une concurrence déloyale avec des opérateurs informels qui pratique des coûts plus faibles pour l'enlèvement des OM, ce qui incite les ménages à ne pas s'abonner au service des GIE et surtout ceux qui sont dans les zones périphériques. Et ce sont ces opérateurs qui sont à l'origine de la prolifération des décharges non contrôlées car ils ne sont pas autorisés à faire passer les déchets par les centres de collectes.
- Insuffisance de bacs et de moyens de transport limite les services de collecte. Seulement vingt-six (26) centres de collecte sur trente-cinq (35) réalisés sont équipés et fonctionnent, et sur ces 26 centres de collecte seulement sept (7) réalisent les activités de tri. D'où le transport d'une quantité importante de déchets valorisables à l'enfouissement.
- Les femmes qui travaillent dans les centres de tri ne peuvent pas assurer le tri à 100% de la ville de Ouagadougou. Même dans les quartiers pilotes du projet (PSRDO) leur productivité ne permet que le tri de 8 charrettes par jour avec 10 trieuses alors que 40 charrettes par jour arrivent aux centres de collecte (PSRDO, 2011).
- L'insuffisance d'information et de sensibilisation sur les risques liés aux déchets et sur l'organisation mise en place par les autorités limitent la performance du système. Plusieurs ménages brûlent les déchets ou les jettent dans les caniveaux et dans des décharges non contrôlées. En fait pour eux la responsabilité de la gestion des déchets ne concerne que les collectivités locales.
- Les unités de valorisation rencontrent des problèmes d'écoulement des produits (compost et granulés) dû à l'absence de démarche marketing.

## CHAPITRE VI : DISCUSSIONS

Dans la commune urbaine de Ouagadougou et particulièrement dans l'arrondissement 9, on note que des efforts sont faits en matière de gestion des déchets. En effet il existe des structures de collecte, des centres de transit de déchets munis de bacs à ordures et une logistique qui assure le transport des déchets au niveau du CTVD. Les activités de tri au niveau des centres de transit ont pour but d'identifier la part valorisable des déchets et de réduire la part destinée à l'enfouissement. A travers notre étude on peut dire qu'il existe une volonté politique des autorités en matière de gestion des déchets. Il faut noter que le rendement du SDGD solides n'est pas efficient du fait d'un manque de collaboration franche entre populations et autorités.

Ainsi les enquêtes réalisées lors de ce travail sur les problématiques liées à la gestion des déchets auprès de la population ont donné des résultats permettant d'apprécier le système et de dégager des constats directs.

Au total, comme signalé plus haut, 100 ménages ont été enquêtés, les personnes interrogées avaient au moins 18 ans et vivaient de façon permanente dans le ménage. Les informations recueillies renseignent sur la situation socio-économique, le mode de gestion des déchets et la perception des ménages sur le système actuel de gestion des déchets.

La situation socio-économique est un facteur important qui influence le mode de gestion des déchets au sein d'un ménage. En effet les ménages ayant un revenu important et un niveau d'instruction élevé n'avaient pas de difficultés dans la gestion de leurs déchets. Cela est dû au fait qu'ils sont conscients des problèmes environnementaux et sanitaires comme « la pollution visuelle » dû à la présence des déchets à tout coin de la rue, la prolifération des moustiques qui donnent le paludisme, etc. liés à une mauvaise gestion des déchets.

Malheureusement ces ménages ne sont pas nombreux, ils représentent seulement 10%. Le reste réparti entre plusieurs ménages partageant la même parcelle, ceux qui ont un niveau d'instruction bas et les ménages ayant un revenu très faible n'utilisent pas les bonnes pratiques en matière de gestion des déchets. Ce sont généralement ces ménages qui brûlent les déchets en plein air avec les conséquences qui en découlent, car les déchets contiennent des éléments toxiques comme les piles et les plastiques qui sont des résidus pétroliers. Cela peut entraîner des maladies respiratoires et la pollution de l'atmosphère. Aussi, ils jettent les déchets dans les caniveaux et sont à l'origine de la prolifération des décharges non contrôlées. Il faut noter qu'il est bien d'insister sur cette étape qui est la pré-collecte car elle constitue le premier maillon de la filière de gestion des déchets.

Cet état de lieu témoigne d'une insuffisance de la sensibilisation sur les problématiques liées à la gestion des déchets. Une bonne pré-collecte effectuée à la base par les ménages va définir la réussite de la collecte des déchets effectuée par les GIE/PME.

La satisfaction des ménages par rapport à la collecte des déchets varie : 43% sont satisfaits, 31% ne le sont pas et 26% sont sans réponse. Les ménages qui ne sont pas satisfaits sont généralement ceux qui cohabitent à plusieurs dans la même parcelle. Leur problème est lié à la fréquence de collecte qui est une fois par semaine et trouvent insuffisant, car ces ménages ne disposent pas d'une bonne capacité de stockage de leurs déchets. Les enquêtés qui sont sans réponse font partis de la population qui pensent que les collectivités locales sont responsables de la présence des déchets dans la rue. Ils pensent que les autorités n'appliquent pas convenablement les lois, et souhaiteront voir punir l'incivisme de la population par rapport à la gestion des déchets. Cette question nous renvoie aux difficultés/faiblesses que rencontre la Direction de la Propreté par rapport au système de gestion des déchets.

Les ménages qui refusent de s'abonner au système de collecte des déchets ne sont pas inquiets car n'ayant pas de compte à rendre à leur collectivité qui reste sans voix par rapport à ce problème. C'est encore ces ménages qui sont à l'origine de la prolifération des décharges non contrôlées car ces décharges leur servent de lieu d'abandon de leurs déchets.

La Direction de la Propreté de la commune de Ouagadougou a su répondre à certaines questions par la mise en place d'un SDGD solides et la création d'un CTVD. Il suffit d'une gestion efficiente de cette filière pour que la ville de Ouagadougou soit propre et débarrassée de pollution environnementale et de nuisances liées aux déchets. Grace au projet PSRDO-CER dont l'arrondissement 9 a bénéficié, les GIE/PME ont fait des efforts dans la collecte des déchets, ils ont pu effectuer le tri des déchets qui permet une exploitation de la part valorisable. Cette part valorisable est constituée de déchets verts/putrescibles utilisé dans la production de compost d'OM, de plastiques et de papiers/cartons. Il faut noter qu'à travers les activités de tri/caractérisation, on a découvert qu'une partie non négligeable des déchets était constituée de fines (éléments dont le diamètre est inférieur à 8 mm) soit 40% (PSRDO, 2011) et 35% (notre étude, 2013).

Cela a suscité une question à savoir quel type de valorisation pouvait être destiné à ces fines. Pour répondre à cette question il a été réalisé une caractérisation poussée de ces fines au laboratoire à fin de savoir s'il existe des possibilités de les utiliser comme amendements organique en agriculture.



Les résultats des analyses ont été concluants car les qualités microbiologiques, physico-chimiques susmentionnés respectaient les normes françaises des amendements organiques. Les nutriments N, P, K contenu dans les fines sont très importants car influencent la bonne croissance des plantes. Leur présence est due au caractère hétérogène des déchets qui sont fortement constitué de déchets verts et de reste de cuisine soit plus de 20% (source, notre étude). En utilisant les fines comme amendement organique il serait possible d'atténuer le problème de récupération des sols cultivables dans la région sahélienne du Burkina Faso. Cela pourrait réduire les frais mobilisés par les paysans pour s'acquérir d'engrais synthétique (qui sont onéreux) dans le but d'accroître les rendements cultureux.

La question économique de la gestion des déchets est liée au coût du traitement qui renferme celui de la pré-collecte, du traitement et de la valorisation. En effet les ménages sont prêts à faire enlever leurs déchets moyennant une somme de 500 FCFA par mois. Les représentants de GIE/PME affirment que cette somme est convenable à condition que tous les ménages abonnés soient en règle à la fin de chaque mois.

La gestion des déchets ménagers interpelle les Gouvernements et les communes. Leur efficacité se mesure en partie de leur capacité à assurer un service de ramassage régulier et efficace des OM (Saley, 2012). Cette filière de gestion des déchets crée des emplois à travers ses activités génératrices de revenu qui sont la collecte et la main d'œuvre offert par les filières de valorisation (compostage, la production de bûchettes combustibles et de granulés, etc). Par ailleurs, il faut une optimisation de l'évacuation des produits issus de la valorisation.

## CHAPITRE VII. AMELIORATION DU SYSTEME DE GESTION DES DECHETS

### ❖ Proposition de solutions

La filière de gestion des OM rencontre de difficultés, nous proposons des solutions au niveau de chaque étape du SDGD solides :

- Revoir l'organisation technique de la pré-collecte

Une bonne pré-collecte des OM aura un impact positif sur le système de gestion des déchets. En effet, une prise de conscience de la population à travers la sensibilisation sur le cadre de vie et la santé de la production et de l'élimination des déchets à travers les médias et les moyens de communication pourrait avoir des résultats concluants. Les ménages doivent savoir qu'ils ont une grande part de responsabilité dans la gestion des déchets, ils doivent avoir des poubelles convenables et s'abonner au service de collecte.

- Optimiser le service de collecte et de tri des déchets des déchets

Augmenter la fréquence de collecte surtout au niveau des concessions qui abritent plusieurs ménages et leur faire payer l'abonnement en fonction de la fréquence. Tout cela doit être fait en concertation et avec l'accord de ces ménages. On note aussi que seulement 8053 ménages (source, notre étude) sur un total de 38436 (INSD, 2011) dans le 9<sup>ème</sup> arrondissement sont abonnés au service de collecte. Pour remédier à ce problème nous pensons qu'il faut former d'avantage les animatrices des différents GIE/PME pour qu'elles puissent convaincre les ménages à s'abonner.

Augmenter la main d'œuvre dans les centres de tri pour permettre une réduction réelle des déchets avant transit au niveau du CTVD. Il faut que la Direction de la Propreté s'assure que les closes du cahier de charge mis en place pour la réalisation du SDGD solides soit respecté par les GIE à fin de permettre une bonne collecte des déchets au sein des ménages.

- Augmenter la capacité de transport des déchets

L'entreprise en charge du transport des déchets au CTVD n'arrive pas à elle seule à effectuer correctement le travail, nous proposons d'étendre le marché de prestation à d'autres entreprises et favoriser la concurrence. De même un renouvellement du parc automobile de la Direction de la Propreté pour diminuer le temps de séjour souvent long des déchets au niveau des centres de transit permettra de les désengorger.

- Optimiser la valorisation des déchets

Promouvoir l'utilisation des produits issus de la valorisation des déchets (compost des OM), et finaliser les projets de production de bûchettes combustibles et de pavés.

## CONCLUSION

Les résultats de ce travail ont permis d'identifier les nombreux efforts qui sont fait pour la gestion des déchets dans la commune urbaine de Ouagadougou et particulièrement dans l'arrondissement 9. En effet l'élaboration de textes politiques et juridiques, la mise en place du Schéma Directeur de la Gestion des Déchets (SDGD) solides et à travers ce schéma la création de centres de transit/tri de déchets et le CTVD.

Malgré ces efforts, le système de gestion des déchets connaît toujours des problèmes qui sont surtout liés aux comportements de la population. L'efficacité de la gestion ne dépend pas seulement de la collecte et du traitement mais aussi de la contribution des ménages par une étape de pré-collecte bien faite.

Notons que le problème lié à la pré-collecte s'est accru du fait d'un manque d'information et de sensibilisation périodique de la population sur les conséquences environnementales et sanitaires de la mauvaise gestion des déchets. Aussi la population n'est pas bien impliquée à la démarche entreprise par la Direction de la Propreté pour la gestion des déchets solides, serait-ce parce qu'elle n'a pas les informations adéquates ?

Un des aspects à souligner est la difficulté liée à l'achèvement de certains projets de valorisation et à l'évacuation des produits issus de ces différentes valorisations.

De cette étude, nous avons perçu que tel qu'est défini le système de gestion des déchets d'énormes opportunités de création d'emploi et de revenu à travers la collecte, le tri, et les plateformes de valorisation s'offrent à la population de Ouagadougou. Aussi nous avons proposé l'utilisation des fines des OM comme amendements organiques en agriculture une fois la caractérisation réalisée en laboratoire sur un échantillon, montrant l'absence de pollution ou de teneurs de métaux lourds négligeables.

Pour finir nous disons que pour optimiser le système de gestion des déchets mis en place, il faudra susciter la demande au niveau de la population et trouver un moyen de les convaincre de s'investir et de participer pour l'amélioration de leur cadre de vie et particulièrement à la gestion de leurs déchets.

## RECOMMANDATIONS

Comme nous l'avons énuméré plus haut, au Burkina Faso il existe déjà des textes qui réglementent la gestion des déchets. Notre première recommandation est que les autorités appliquent de façon rigoureuse ces textes. Cela pourrait permettre une prise de conscience de la population.

L'assainissement est un domaine qui demande beaucoup d'investissements surtout financier, nous demandons aux parties prenantes (gouvernement, collectivités locales et ONG) de chercher des partenaires financiers et d'aide au développement pour atténuer les coûts et avoir un équilibre financier dans le domaine de l'assainissement et particulièrement en gestion des déchets.

L'existence de plusieurs décharges dans la ville de Ouagadougou constitue un prétexte pour des ménages de ne pas s'abonner au service de collecte des déchets. Ces décharges leur servent de poubelles. Il serait important que les collectivités locales prennent une décision ferme de supprimer ces décharges non contrôlées et d'utiliser ces espaces vides à de fin utiles.

La Direction de la Propreté de Ouagadougou doit concrétiser le projet d'extension des services de collecte et de tri sur toute l'étendue du territoire communale afin d'assurer la propreté de la ville et la réduction des déchets avant leur transit au CTVD.

Pour permettre une bonne évacuation des produits issus de la valorisation, les entreprises et projets œuvrant dans ce domaine doivent effectuer des études approfondis sur les besoins réels de la population. Aussi promouvoir l'utilisation de ces produits.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- MECV, 2007. Politique et Stratégie Nationales d'Assainissement. juillet 2007, 38p
- MECV, 2001. Stratégie Nationale d'Education Environnementale. Juin 2001, 22p
- MEE, 1997. Décret N° 98-323/PRES/PM/MEE/MATS/MIHU/MS/MTT portant réglementation et la collecte, du stockage, du transport, du traitement et l'élimination des déchets urbains, 1998
- Assemblée Nationale, Loi N°005/97/ADP portant Code de l'Environnement au Burkina Faso. janvier 1997 ; 27p
- Assemblée Nationale, 1997. Loi N°022-2005/AN portant Code de l'Hygiène Publique au Burkina Faso, Janvier 1997
- ADEME, 1999. Les filières de traitement collectif des déchets dangereux, rapport, 10p
- ADEME, 2006. Champagne nationale de caractérisation des ordures ménagères. Choix des catégories et sous catégories pour l'analyse de la composition des déchets, 55p
- ADEGNIKA F. et LE JALLE C., mars 2004. Gestion durable des déchets et de l'assainissement. 192p
- ACHOUR F. 2008. Caractérisation de la matière organique dans les ordures ménagères. Recherche d'indicateurs de stabilité. Thèse, Ecole Doctorale de Chimie de Lyon. 173p
- DP, Rappor d'activité 2011, Ouagadougou, 63p
- BARLES S. 2005. L'invention des déchets urbains : France, 1790-1970, Editions Champ Vallon
- INSD 2011. La région du centre en chiffre, Ministère de l'Economie et des Finances, 7p
- KAMTO O. 2012. Contribution à l'élaboration d'un plan stratégique de gestion des déchets solides dans les villes au Burkina Faso : cas de Diébougou et Gaoua, Mémoire de Master II en Eau et Assainissement, 2iE. 107p
- KONATE A. 2008 Etat des lieux des filières de valorisation des déchets solides dans la commune de Ouagadougou, Institut de génie de l'Environnement et du Développement durable, 85p
- PS-Eau et PDM. 2004. Gestion durable des déchets et de l'assainissement urbain, 192p
- MAS S. et VOGLER C. 2006. La gestion des déchets solides à Ouagadougou. CREPA, 119p
- MAMANE B. 2010. Guide des maires sur l'assainissement productif dans le contexte de la décentralisation au Niger, CREPA 2010, 19p

- MOREL A. et DIENER S. 2006. Greywater Management in low and Middle-income countries review of different treatment systems for households or neighbourhoods. Swiss Federal institute of Aquatic Science and Technology (Eamag). Dübendorf. Switzerland. 96p
- PSRDDO-CER, 2010. Rapport de l'étude A.3.3 : Audit des opérateurs de valorisation des déchets par compostage, commune de Ouagadougou, 44p
- PSRDDO-CER, 2010. rapport de l'étude A.3.1 : Réutilisation des données sur la problématique de la gestion des déchets dans la commune de Ouagadougou, Ouagadougou, 55p
- PSRDDO-CER, 2011. Document de stratégie de gestion durable des déchets de la ville de Ouagadougou. 67p
- INSD, 2006. Recensement Générale de la Population et de l'Habitation. Burkina Faso
- SEREME A. et PHAL M. 2008. Valorisation agricole des ordures ménagères en zone soudano-sahélienne : cas de la ville de Bobo Dioulasso. IRSAT/CNRST Burkina Faso, 9p
- SOLTNER O.P. 1996. Les bases de la production végétale-Phytotechnie générale. Sciences et techniques agricoles, 21<sup>ème</sup> édition, Tome 1, le sol et son amendement, 468p
- SOU M.. 2009. Recyclage des eaux usées en irrigation : potentiel fertilisant, risque sanitaires et Impacts sur la qualité des sols, Thèse, Lausanne, EPFL 2009, 178p



**ANNEXES**

**Annexe N°1 : Tableau 7: Catégories et sous-catégories permettant la caractérisation des déchets (à partir du MODECOM de l'ADEME. Source : Rapport narratif/PSRDO-CER 2001)**

catégories	description	Exemple
Putrescibles	Déchets de jardin ; Déchets de cuisine ; Toute matière putrescible provenant de la préparation alimentaire	Déchet de jardin ; Déchets de cuisine -Noyaux de mangue -Epluchures de fruit et de légumes
Papiers/cartons	Les papiers plastifiés ont été placé dans la catégorie combustible	-Emballages -Journaux -Magazines -Imprimés -Autres
Plastiques	Plastiques dures : ils sont non déformable à température pièce et ils ont une forme définit. Plastiques souples : ils sont déformable sans chauffage et ils n'ont pas de forme définit	-Bouteille d'eau -Chaise en plastique -Seau en plastique -Sachets noirs -Sachets d'eau
ELA (Emballage Liquide Alimentaire)	Déchet composé de plusieurs éléments (composite) comme le carton, le plastique et les films métalliques. Ils servent à entreposer les liquides.	-Boite de jus -Boite de vin -Autres
Combustibles	Matière qui n'est pas classée dans une autre catégorie et qui a comme propriété d'être combustible	-Bois -Cuir -Charbon de bois -Autres
Inertes	Qui n'est pas classé dans une autre catégorie et qui a comme propriété de ne pas être combustible.	-Gravats -Cailloux -Autres
Verre	Matériaux transparent	-Bouteille de vin -Verre brisé -Autres
Textile	Matériaux en fibre naturelle ou artificielles servent à l'habillement.	-Vieux pantalon -Vieux bas -Autres
Textile sanitaire	Matériaux en fibre naturelle ou artificielles servent à des usages hygiéniques.	-Couches pour bébé -Serviette sanitaire -Autres
Métaux	Ferreux et non-ferreux (sans aimant, la distinction n'a pas pu être faite)	-Canette d'aluminium -Ustensiles - Conserves -Autres
Déchets spéciaux	Déchets qui requière un traitement spécial du a sa nature plus ou moins dangereuse sur la santé	- Piles -Produits chimiques -Autres



Fines	Eléments qui a un diamètre de moins de 8mm. Cette fraction est obtenue à l'aide d'un tamis de 8mm.	-Cendre -Sable -Débris de feuilles
-------	---	--

## Annexe N°2 : Fiche d'enquête

### QUESTIONNAIRE D'ENQUETE MENAGE

Date : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Nom du Secteur : \_\_\_\_\_

Numéro de fiche : \_\_\_\_\_

Nom de l'enquêteur : \_\_\_\_\_

### PARTIE 1. CARACTERISTIQUES SOCIO-ECONOMIQUES DES MENAGES

Questions	Enregistrement	Code/Modalité
Type d'habitat	<input type="checkbox"/>	Traditionnel
	<input type="checkbox"/>	Bas standing
	<input type="checkbox"/>	Moyen standing
	<input type="checkbox"/>	Haut standing
Nom du chef de famille		
Sexe du chef de ménage	<input type="checkbox"/>	Homme
	<input type="checkbox"/>	Femme
Ethnie du chef de ménage	<input type="checkbox"/>	Mossi
	<input type="checkbox"/>	Dioula
	<input type="checkbox"/>	Peuhl
	<input type="checkbox"/>	Rimaïbé
	<input type="checkbox"/>	Autre
Religion du chef de ménage	<input type="checkbox"/>	Traditionnel
	<input type="checkbox"/>	Musulman
	<input type="checkbox"/>	Chrétien
	<input type="checkbox"/>	Autre
Niveau d'éducation du chef de ménage	<input type="checkbox"/>	Alphabétisé
	<input type="checkbox"/>	Primaire
	<input type="checkbox"/>	Secondaire
	<input type="checkbox"/>	Supérieur
	<input type="checkbox"/>	Non scolarisé
Nombre de ménages par parcelle		
Statut d'occupation du chef de ménage	<input type="checkbox"/>	Propriétaire
	<input type="checkbox"/>	Locataire
	<input type="checkbox"/>	Maison familiale
	<input type="checkbox"/>	Autre
Effectif par tranche d'âge par ménage	<input type="checkbox"/>	0-5 ans
	<input type="checkbox"/>	5-10 ans
	<input type="checkbox"/>	10-15 ans
	<input type="checkbox"/>	Adultes

Activité principale de revenu du chef de ménage	<input type="checkbox"/>	Agriculteur
	<input type="checkbox"/>	Eleveur
	<input type="checkbox"/>	Pêcheur
	<input type="checkbox"/>	Artisan
	<input type="checkbox"/>	Commerçant
	<input type="checkbox"/>	Fonctionnaire
	<input type="checkbox"/>	Travailleur privé
	<input type="checkbox"/>	Autre
Activité secondaire du chef de ménage	<input type="checkbox"/>	Oui Laquelle : _____
	<input type="checkbox"/>	Non
Nombre de membres du ménage exerçant une activité rémunératrice de revenus		
Le chef de ménage arrive-t-il à épargner	<input type="checkbox"/>	Oui combien le mois : _____
	<input type="checkbox"/>	Non
Avez-vous une personne qui vous apporte des aides financières de l'extérieur	<input type="checkbox"/>	Oui le montant : _____
	<input type="checkbox"/>	Non

### PARTIE 3. ASPECT ASSAINISSEMENT : DECHETS SOLIDES DES MENAGES

Comment regroupez-vous les déchets solides que vous produisez ?	<input type="checkbox"/>	Poubelle classique ( <i>volume</i> ----- -----)
	<input type="checkbox"/>	Vieux récipients ( <i>volume</i> ----- ----)
	<input type="checkbox"/>	Fût aménagé ( <i>volume</i> -----)
	<input type="checkbox"/>	Fosse
	<input type="checkbox"/>	Directement sur le sol
	<input type="checkbox"/>	Autres
Si poubelle, où elle se trouve ?	<input type="checkbox"/>	Maison
	<input type="checkbox"/>	Cours
	<input type="checkbox"/>	Devant la cours
	<input type="checkbox"/>	Autre
La poubelle est-elle couverte ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Quelle quantité moyenne de déchets solides produisez-vous par jour ?		
Qui se charge de vider la poubelle ?	<input type="checkbox"/>	Enfants
	<input type="checkbox"/>	Adulte
	<input type="checkbox"/>	Tierces personnes rémunérées
	<input type="checkbox"/>	Autres
Si tierces personnes rémunérées, laquelle ?	<input type="checkbox"/>	Association
	<input type="checkbox"/>	Mairie
	<input type="checkbox"/>	GIE
	<input type="checkbox"/>	Autres

Quel est le coût mensuel d'abonnement ?		
Etes-vous satisfaits des services et du coût de précollecte ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Dire pourquoi ?		
Dans le cas contraire, quels sont les moyens d'évacuation de vos déchets ?	<input type="checkbox"/>	Charrette
	<input type="checkbox"/>	Brouette
	<input type="checkbox"/>	Tombereau
	<input type="checkbox"/>	Homme
	<input type="checkbox"/>	Autres
Où évacuez-vous vos déchets solides ?	<input type="checkbox"/>	Cour
	<input type="checkbox"/>	Rues et caniveaux
	<input type="checkbox"/>	Décharge sauvage
	<input type="checkbox"/>	Champ
	<input type="checkbox"/>	Dépôt aménagé
	<input type="checkbox"/>	Bacs de collecte
	<input type="checkbox"/>	Autres
Quelle est la fréquence de précollecte de vos déchets ?	<input type="checkbox"/>	Chaque jour
	<input type="checkbox"/>	Chaque deux jours
	<input type="checkbox"/>	Chaque trois jours
	<input type="checkbox"/>	Une fois par semaine
	<input type="checkbox"/>	Autres
Existe-t-il une structure de collecte des déchets solides ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Connaissez-vous la destination finale des déchets collectés ?	<input type="checkbox"/>	Décharge sauvage
	<input type="checkbox"/>	Décharge aménagées
	<input type="checkbox"/>	Lieu de traitement
	<input type="checkbox"/>	Autres
Si traitement, quel type ?	<input type="checkbox"/>	Compostage
	<input type="checkbox"/>	Recyclage
	<input type="checkbox"/>	Autres
Rencontrez-vous des problèmes particuliers liés aux déchets ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Dire pourquoi ?		
Avez- vous des solutions pour une bonne gestion des déchets solides de votre secteur ?	Précollecte :	
	Collecte :	

	Traitement :	
Pour la précollecte/collecte, êtes-vous favorables à la mise en place d'une association de précollecte-collecte et de gestion des déchets publiques ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Si oui êtes-vous prêts à contribuer ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Si oui quelle sera votre contribution ?	<input type="checkbox"/>	Appui financier (----- FCFA)
	<input type="checkbox"/>	Appui matériel, ( <i>nature</i> -----)
	<input type="checkbox"/>	Autres
Si non pourquoi ?		
Etes-vous favorables à l'aménagement d'un lieu de collecte (bac à ordures, espace aménagé) ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Si oui êtes-vous prêts à contribuer ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Si oui quelle sera votre contribution ?	<input type="checkbox"/>	Appui financier (----- FCFA)
	<input type="checkbox"/>	Appui matériel ( <i>nature</i> -----)
	<input type="checkbox"/>	Autres
Si non pourquoi ?		
Comment préférez-vous amener vos déchets au lieu de collecte ?	<input type="checkbox"/>	Apport volontaire
	<input type="checkbox"/>	Du porte à porte
Si du porte à porte, êtes-vous prêts à payer ?	<input type="checkbox"/>	Oui, combien -----
	<input type="checkbox"/>	Non
Etes-vous favorables à l'aménagement d'une décharge ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Si oui êtes-vous prêts à contribuer ?	<input type="checkbox"/>	Oui
	<input type="checkbox"/>	Non
Si oui, quelle sera votre contribution ?	<input type="checkbox"/>	Appui financier, ----- FCFA
	<input type="checkbox"/>	Appui matériel ( <i>nature</i> -----)
	<input type="checkbox"/>	Autres
Si non pourquoi ?		

**DEUXIEME PARTIE : ENVIRONNEMENT**

Quels désagréments vous causent les	<input type="checkbox"/>	Pollution des eaux de surface
-------------------------------------	--------------------------	-------------------------------

déchets solides ?	<input type="checkbox"/>	Mauvaises odeurs
	<input type="checkbox"/>	Dénaturation du paysage

### **Annexe N°3 : Analyse des coliformes fécaux, Escherichia Coli et des streptocoques dans les fines d'OM**

#### **Echantillonnage des fines**

➤ Matériels

- Une spatule métallique
- Sacs poubelles stériles (1 sac par échantillon)
- Alcool à 90°
- Papier nettoyant à usage unique

➤ Procédure

- A l'aide d'une spatule stérilisée à l'alcool, prélever une quantité approximative et l'insérer dans un sac stérile. Répéter l'opération plusieurs fois avec le même sac à plusieurs endroits différents de manière à obtenir 500g de l'échantillon.
- A chaque fois qu'il faut changer d'échantillon, il faut rincer la spatule à l'eau de robinet et nettoyer avec de l'alcool avant de répéter l'opération.
- Les échantillons de fines ont été conservés au réfrigérateur à 5°C

#### **Préparation des échantillons au laboratoire**

➤ Matériels

- Eau peptone
- Flacons stériles de 100 ml munis d'un couvercle hermétique (un flacon par échantillon)
- Une balance de précision
- Vortex
- Une spatule métallique
- Alcool à 90°
- Papier nettoyant à usage unique

➤ Procédure

- Prélever 10g de fines d'OM et les insérer dans un flacon stérile
- Ajouter 90 ml d'eau peptone
- Fermer les flacons et agiter pendant 3 à 5 mn à l'aide du vortex
- Laisser reposer pendant 30mn à 1h

### Ensemencement et incubation

#### ➤ Matériels

- Milieu de culture, Chromocult Coliform Agar et Slanetz et Baetley, coulés dans des boîtes de Pétri de 90 mm de diamètre (trois boîtes par échantillon)
- Tubes à essai
- Pipette automatique de 1 ml
- Pipette automatique de 0.1 ml
- Vortex
- Alcool à 90°
- Papier nettoyant à usage unique
- Billes stériles (pour étalement)
- Hôte

#### ➤ Procédure

- Pour chaque échantillon, effectuer une série de dilution jusqu'à 0,001
- Prélever 0,1 ml de chaque dilution et ensemercer en trois essais sur gélose CCA pour les coliformes fécaux et E. Coli et sur gélose SBA pour les Streptocoques
- Mettre à l'étuve à 44°C pendant 24 heures pour les coliformes fécaux et E. Coli et à 37°C pendant 48 heures pour les Streptocoques

### Lectures

Détermination de la charge bactérienne en UFC/10g de fines d'OM

$$N = \frac{\sum c}{V(n1 + 0,1n2)dil}$$

Avec : : somme des colonies comptées sur toutes les boîtes retenues

N1 : nombre de boîtes retenues à la première dilution

N2 : nombre de boîtes retenues à la deuxième dilution

V : volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte (ml)

Dil : taux de dilution correspondant à la première dilution retenue

## Annexe N°4 : Analyse de l'azote ammoniacale

### Matériel et réactifs

- Spectrophotomètre HACH DR2010
- Cuves carrées en quartz de 25 ml
- pissette d'eau distillée
- réactifs Nessler
- papier d'essuyage

### Procédure

Pour déterminer la concentration en azote ammoniacale dans l'échantillon nous avons suivi le protocole expérimental suivant :

- 1- Mettre le spectrophotomètre en marche
- 2- Choisir le programme **380 et** presser la touche **Enter**
- 3- Régler la longueur d'onde à **425 nm**
- 4- Remplir une cuve propre avec l'échantillon 25ml à analyser et boucher
- 5- Remplir une autre cuve avec 25ml d'eau distillée (blanc) et boucher
- 6- Pipeter 1,0 ml de réactif Nessler dans chaque cuve. Retourner plusieurs fois pour mélanger
- 7- Appuyer sur **Shift Timer**. Un temps de réaction de 1 minute commence.  
Lorsque le minuteur sonne, l'affichage indique **mg/L N-NH3 Ness**.
- 8- Placer le blanc dans le puits de mesure. Fermer le capot. Appuyer sur la touche **Zéro**. L'écran affiche **0,00 mg/L N-NH3 Ness**
- 9- Placer l'échantillon préparé dans le puits de mesure. Fermer le capot.
- 10- Appuyer sur la touche **Read**. Le résultat en mg/L d'azote ammoniacal (N-NH3) s'affiche

## Annexe N°5 : Détermination du phosphore total

### ➤ Matériels et réactifs

- Erlenmeyer
- Dispositif de filtration
- Plaque chauffante
- Une spatule métallique
- Une micropipette de 25 ml
- Une micropipette automatique
- Billes
- Des cuves de 25 ml
- Du persulfate de potassium  $K_2 S_2 O_8$
- De l'acide sulfurique  $H_2 SO_4$  5,25N
- De la soude 5N
- Du molybdovanadate
- Un spectrophotomètre

### ➤ Procédure

- Filtrer l'échantillon déjà préparé (préparation voir analyse microbiologique)
- Prélever 25 ml de l'échantillon filtré et insérer dans un erlenmeyer
- Ajouter des billes (entre 5 et 10 billes) pour permettre une bonne homogénéisation
- Ajouter quelques grammes de persulfate de potassium
- Ajouter 2 ml d'acide sulfurique 5,25N
- Porté à ébullition sur une plaque chauffante pendant 30 mn
- Ajouter au fur et à mesure de l'eau distillée pour éviter l'évaporation totale
- Après les 30 mn, laisser refroidir pendant quelques minutes
- Ajouter 2 ml de soude 5N
- Vider le contenu dans un cuve de 25 ml et ajouter 1 ml de molybdovanadate
- La lecture au spectrophotomètre se fait avec le programme 481 et la longueur d'onde est réglée à 430 nm



## Annexe N°6 : Dosage de métaux lourds dans les fines

### ➤ Matériels et réactifs

- Une balance de précision
- Une spatule métallique
- Des creusets
- Erlenmeyer
- Pro pipette de 2 ml
- Etuve
- Four
- Plaque chauffante
- Dispositif de filtrage
- Fiole jaugé de 200 ml
- Tamis de mailles dont le diamètre est égale à 0,5 mm
- Nitrate d'ammonium 100g/l
- Acide chlorhydrique (HCl) à 37%
- Acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) à 65%
- Acide chlorhydrique 2N

### ➤ Procédure

- Cribler les échantillons de fines à l'aide d'un tamis dont les mailles ont un diamètre de 0,5 mm
- Peser 1g de l'échantillon criblé dans un creuset
- Ajouter 2 ml de nitrate d'ammonium à 100g/l
- Mettre à l'étuve à 110°C jusqu'à séchage total (temps mis 2h 45mn)
- Mettre les échantillons séchés au four à 450°C pendant 2 heures
- Renverser le contenu des creusets dans des erlenmeyer
- Ajouter 10 ml d'acide chlorhydrique à 37% à chaud et rincer le creuset avec
- Ajouter 10 ml d'eau désionisée bouillante
- Ajouter 5 ml d'acide nitrique à 65%
- Couvrir les erlenmeyer à l'aide de verre de montre
- Porter à ébullition sur une plaque chauffante jusqu'à évaporation total (évaporation à sec)
- Après évaporation total ajouter 20 ml d'acide chlorhydrique 2N et porter à ébullition

- Filtrer en utilisant de l'acide nitrique à 2%
- Passer à l'absorption atomique pour déterminer les concentrations de métaux lourds

**Annexe N°7 : Fiche de suivi de collecte des ordures ménagères**

<p><b>Fiche de suivi de collecte des déchets ménagers et assimilés</b>  <b>Secteur :</b>  <b>Nombre de famille collecté :</b></p>	<p><b>Date :</b>  <b>Heure de départ du CT :</b>  <b>Heure de retour du CT :</b>  <b>Temps total de collecte :</b></p>
---	--

N° point d'arrêt	Heure de passage	Nom des points d'arrêt		
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

20				
----	--	--	--	--

### Annexe N°8 : Fiche de caractérisation des ordures ménagères

Fiche de caractérisation des déchets ménagers et assimilés_1	
Arrondissement : Sig-Noghin	
Date : lundi 04 mars 2013	
Secteur N° 22	
Tournée N° 01	
Centre de tri du secteur 22	
Type de tournée : collecte d'ordures ménagères en vrac	

Catégories	Sous Catégories	Poids en Kg	Pourcentage %
Putrescibles	Déchets de jardins		
	Reste de cuisine		
	Autres		
Papiers/cartons			
ELA (emballage liquide alimentaire)			
Plastiques	Souples		
	Dures		
Combustibles	Bois		
	Cuir		
	Charbon de bois		
	Autres		
Verre			
Inertes (gravats cailloux)			
Textiles			
Textiles sanitaires			
Métaux			
Déchets spéciaux	Piles,		
	Aérosols,		
	médicaments		
	Autres		
Fines			
Part destinée au stockage	Refus de tri à remplir		
Total tournée			

