

Valorisation du potentiel des déchets fermentescibles pour l'agriculture urbaine : cas de la ville de Ouagadougou au Burkina Faso

Présenté par

Rokia Sylvia ADOKOU

Pour l'obtention du Master en Développement de l'Université Senghor

Département Environnement

Spécialité Gestion de l'Environnement

Le 11 mars 2019

Devant le jury composé de :

Dr. Martin YELKOUNI Président

Directeur du Département Environnement,
Université Senghor, Alexandrie, Egypte

M Louis-Edouard POUGET Examineur

Chef de service et chargé de missions coopération
décentralisée, Lyon, France

Dr Rim ABDEL HAMID Examineur

Professeur à l'Institut Supérieure de Santé Publique,
Université d'Alexandrie

Remerciements

Nous voudrions exprimer ici notre reconnaissance aux personnes qui ont participé au bon déroulement et à la concrétisation de ce travail de mémoire.

Nous remercions l'Institution qui nous a accueillis, l'Université Senghor pour le cadre, la formation d'excellence que nous avons reçue et l'accompagnement pédagogique qui a permis de mener à bout ce travail.

Nos sincères remerciements au Recteur de l'Université Senghor, Monsieur Thierry Verdel pour l'effort qu'il fait pour qu'une formation de qualité soit maintenue à l'Université Senghor.

Notre profonde gratitude à Monsieur Martin Yelkouni, Directeur du département Environnement. Nous avons bénéficié de son expérience professionnelle à travers ses critiques, ses observations, ses multiples et précieux conseils, sa disponibilité à nous procurer tout ce dont nous avons besoin pour que le travail nous soit moins accablant.

Nous remercions Monsieur Louis - Edouard Pouget pour son suivi progressif et ses orientations tout au long de ce travail.

Nos remerciements à la dynamique assistance du Directeur du département Environnement Madame Marie Samy.

Nos sincères remerciements vont aussi :

À la Mairie de Ouagadougou à travers sa Direction de la Salubrité Publique et de l'Hygiène (DSPH), pour l'opportunité de stage professionnel qui nous a permis de collecter nos données.

À Monsieur le Directeur de la DSPH Monsieur Nassouri Saïdou ainsi que tout le personnel de la DSPH pour leur collaboration.

Nous sommes très redevables à nos parents et tous les membres de notre famille pour les sacrifices consentis, pour leur soutien moral, matériels et financiers, leur encouragement durant nos études.

Nous ne saurions terminer sans dire merci à nos fidèles amis Anani kokouvi Elom Agboh, Peace Audrey Carmen Ahouissou, Mawussé Tchonanké Gnande, pour les moments passés ensemble et pour leur soutien inestimable.

Nous remercions très sincèrement tous nos camarades de la XVI^{ème} promotion et spécialement nos collègues du département Environnement avec qui nous avons toujours entretenu un excellent climat de travail.

Enfin, que tous ceux qui de près ou de loin ont contribué d'une manière ou d'une autre à la réalisation de ce présent travail trouvent ici l'expression de notre cordiale reconnaissance.

Dédicace

À mon Oncle ADOKOU Atsou Paul et son Epouse.

À ma tante ADOKOU Adjovi Rita.

À ma mère.

À mon père, feu ADOKOU Komlan et ma tante, feue ADOKOU Martine.

Résumé

En Afrique, la gestion des déchets est un réel défi pour les municipalités non seulement en termes de technique mais aussi en matière de financement. La commune de Ouagadougou alloue une part importante de son budget pour le transport et l'enfouissement de ses déchets. Des études de caractérisation de ces déchets urbains ont révélé une proportion importante de matières organiques (déchets fermentescibles) valorisables. Avec la mise en œuvre de son schéma directeur de la gestion des déchets (SDGD), la ville de Ouagadougou s'est doté de plusieurs unités de valorisation des déchets notamment l'unité de compostage. Ce dernier produit des composts qu'elle met à la disposition des agriculteurs urbains. Malgré cette unité de compostage, les déchets fermentescibles de la commune de Ouagadougou demeurent sous-valorisés.

L'objectif de cette étude est de valoriser le potentiel des déchets fermentescibles de la ville de Ouagadougou pour l'agriculture urbaine.

Une enquête par sondage pour déterminer les besoins de l'agriculture urbaine et la prédisposition des maraîchers à utiliser le compost issu des déchets fermentescibles a été menée auprès de 35 maraîchers dans la ville.

Les résultats de l'enquête par sondage auprès des maraîchers ont révélé que 86 % des maraîchers enquêtés utilisent les engrais chimiques et les déjections des animaux contre seulement 06 % qui ont recours au compost. Trente-neuf pourcent des enquêtés affirment que la non-disponibilité du compost est l'une des raisons pour laquelle elle est faiblement utilisée. Pour 23 % des enquêtés, le compost coûte très cher. Dix-neuf pourcent des maraîchers enquêtés ont également révélé qu'ils n'utilisent pas le compost parce qu'ils n'ont aucune expérience dans son utilisation. Par ailleurs les problèmes fonciers n'encouragent aussi pas les maraîchers à investir dans le compost. Néanmoins, conscients des effets négatifs des engrais chimiques sur la fertilité de leur sol et des effets bénéfiques du compost, la majorité des maraîchers enquêtés (74 %) est disposée à utiliser le compost.

Mots-clefs

Déchets, valorisation, compostage, agriculture urbaine, maraîchage, Ouagadougou.

Abstract

The waste management in Africa is a real challenge for municipalities not only in terms of technique but also regarding financing. The municipality of Ouagadougou assigns an important part of its budget for the transport and the burying of its waste. Studies of characterization of this urban waste revealed an important proportion of organic matters recoverable. With the implementation of its master plan of the waste management (SDGD), the city of Ouagadougou was equipped with several units of valuation of waste in particular composting unit. The latter produces compost at the disposal of the urban farmers. In spite of this unity of composting, the made report is that the fermentable waste of the municipality of Ouagadougou remains undervalued.

The objective of this study is to value the fermentable waste of the city of Ouagadougou for the urban farming.

A sample survey to determine the needs for the urban farming and the predisposition of the farmers to use the compost stemming from fermentable waste was led with 35 farmers in the city.

Outcomes of the survey revealed that 86 % of the investigated farmers use artificial fertilizers and excrement of animals against only 06 % which turn to the compost. Thirty nine percent of the investigated assert that the non-availability of the compost is one of the reasons why it is weekly used. For twenty three percent of the investigated, the compost is very expensive. Nineteen percent of the investigated farmers also revealed that they do not use the compost because they have no experiment in its use. Besides, the land problems do not also encourage the farmers to invest in the compost. Nevertheless, conscious of the negative effects of artificial fertilizers on the fertility of their ground and the beneficial effects of the compost, the majority of the investigated farmers (74 %) are able to use the compost.

Key-words

Waste, recovery, composting, compost, urban agriculture, market gardening.

Liste des acronymes et abréviations

ADEME : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

AFD : Agence française de développement

AU : Agriculture urbaine

AUP : Agriculture urbaine et périurbaine

CC : Centre de collecte

CCT : Centre de collecte et de tri

CEFREPADE : Centre francophone de recherche partenariale sur l'assainissement, les déchets et l'environnement

CET : Centre d'enfouissement technique

CTVD : Centre technique de valorisation des déchets

DIS : Déchets industriels solides

EBTE : Entreprise burkinabé des travaux d'équipement

FFOM : Forces faiblesses opportunités menaces (en anglais SWOT)

GIE : Groupement d'intérêt économique

IAGU : Institut africain de gestion urbaine

IEPF : Institut de l'énergie et de l'environnement de la francophonie

IRD : Institut de recherche pour le développement

INERA : Institut de l'environnement et de recherche agricole

INSD : Institut national des statistiques et de la démographie

OM : Ordures ménagères

ONASENE : Office national des services d'entretien, de nettoyage et d'embellissement

ONG : Organisation non gouvernementale

PED : Pays en développement

pH : Potentiel d'hydrogène

PME : Petite et moyenne entreprise

PNUE : Programme des nations unies pour l'environnement

RGPH : Recensement général de la population et des habitants

SDGD : Schéma directeur de la gestion des déchets

Tables des matières

Remerciements	i
Dédicace	ii
Résumé	iii
Abstract	iv
Liste des acronymes et abréviations	v
Tables des matières.....	vi
Introduction générale	1
Chapitre 1 : Enjeux de la gestion des déchets solides dans les pays en développement.....	3
1.1 Gestion des déchets dans les pays en développement	3
1.2 Définition des concepts.....	4
1.3 Présentation de la ville de Ouagadougou	8
1.3.1 Situation géographique	8
1.3.2 Situation démographique	9
1.3.3 Situation socio-économique	10
1.4 Démarche et approche méthodologique de l'étude	10
1.4.1 Collecte des données secondaires : recherche documentaire	10
1.4.2 Collecte des données primaires	10
1.4.3 Dépouillement, traitement et analyse des données.....	11
1.5 Intérêt de l'étude	11
Chapitre 2 : Organisation de la gestion des déchets urbains dans la commune de Ouagadougou	13
2.1 Cadre juridique et institutionnel de la gestion des déchets au Burkina Faso.....	13
2.1.1 Cadre juridique de la gestion des déchets.....	13
2.1.2 Cadre institutionnel de la gestion des déchets.....	14
2.1.3 Les acteurs.....	15
2.2 Mode de gestion des déchets dans la ville de Ouagadougou.....	15
2.2.1 Filière de la gestion des déchets dans la ville de Ouagadougou.....	16
2.2.2 Mode de financement de la gestion des déchets dans la ville de Ouagadougou	19
2.3 Caractérisation et quantités des déchets fermentescibles produits dans la ville de Ouagadougou	19
2.3.1 Composition physique des déchets urbains	19
2.3.2 Gisement de déchets fermentescibles urbains.....	21
Chapitre 3 : Utilisation des déchets fermentescibles pour l'agriculture urbaine	24

3.1	Caractéristiques de l'agriculture urbaine dans la ville de Ouagadougou	24
3.2	Déchets urbains comme source de matières organiques.....	27
3.2.1	Enjeux et risques d'utilisation des déchets ménagers bruts en agriculture	27
3.2.2	Principe et avantage du compostage.....	27
3.3	Analyse des résultats : caractéristiques du système de production maraîchère de la ville de Ouagadougou.....	30
3.3.1	Caractéristiques sociales des maraichers enquêtés	30
3.3.2	Moyens de production de l'agriculture urbaine	31
3.3.3	Diversité des espèces cultivées.....	32
3.4	Fertilisation - Gestion de la fertilité des sols maraîchers de la ville de Ouagadougou	33
3.5	Avantages et contraintes de l'agriculture urbaine dans la ville de Ouagadougou ..	35
Chapitre 4 : Proposition pour une assimilation efficace du compost à base de déchets fermentescibles par l'agriculture urbaine.....		38
4.1	Besoins de l'agriculture urbaine en compost dans la ville de Ouagadougou	38
4.1.1	Connaissance du compost par les maraîchers.....	38
4.1.2	Analyse de la demande du compost par les maraichers de la ville de Ouagadougou.....	39
4.1.3	Potentiel organique des déchets fermentescibles pour l'agriculture urbaine dans la ville Ouagadougou.....	41
4.2	Analyse de l'offre en compost de l'unité du compostage du CTVD de la ville de Ouagadougou.....	43
4.3	Proposition pour l'amélioration de la demande et de l'offre du compost dans la ville de Ouagadougou.....	45
4.3.1	Amélioration de la demande en compost par les agriculteurs urbains : action de la municipalité vis-à-vis de l'agriculture urbaine	45
4.3.2	Amélioration de l'offre du compost : Sensibilisation pour l'utilisation du compost du CTVD par les agriculteurs urbains	46
4.4	Proposition d'un modèle économique pour les centres de tri manuel de déchets de Ouagadougou.....	47
Conclusion générale		51
Références bibliographiques.....		53
Liste des illustrations.....		ix
Liste des tableaux.....		ix
Glossaire.....		ix
Annexes.....		x
Annexe 1 Données collectées auprès de 5 centres de tri dans la ville de Ouagadougou....		x

Annexe 2 : Questionnaire utilisé auprès des maraichers	xii
Annexe 3 : Planches photos	xix

Introduction générale

La croissance démographique est l'un des facteurs de l'augmentation des déchets solides dans les pays d'Afrique. Les autorités urbaines sont généralement jugées incapables de s'attaquer aux problèmes de l'urbanisation rapide et semblent notamment avoir manqué à leurs obligations dans le domaine de la gestion des déchets (Bemb, 2009) cité par (Attahi *et al.*, 2011). D'ici 2030, la population mondiale augmentera de 3 milliards d'individus, dont 95 % dans les pays en développement, la production de nourriture devra doubler, et celle des déchets et effluents sera multipliée par quatre dans les villes (Kédowidé *et al.*, 2010). En effet, l'augmentation du volume des déchets, causés par des modes de production et de consommation peu soucieux de l'environnement est devenue source de dommages pour la santé humaine, les écosystèmes terrestres et aquatiques (IEPF, 2011). La gestion des déchets dans les pays en développement se résume généralement à la mise en décharge contrôlée (enfouissement) tout en ignorant ou en n'accordant pas assez d'importance à la valorisation de ces déchets ; occasionnant une augmentation du budget en matières de gestion des déchets notamment les coûts liés au transport et à l'enfouissement ; favorisant l'émission du méthane et du CO₂ qui sont des gaz à effet de serre qui contribue à la pollution de l'environnement .

Le Burkina Faso fait également face à cette problématique de gestion des déchets. Ouagadougou, sa capitale est la ville la plus peuplée du pays avec une population estimée à 2 868 034 habitants en 2017 (INSD, 2015) cité par (Haro *et al.*, 2018). La croissance démographique à Ouagadougou s'accompagne avec une forte production de déchets solides urbains et une forte demande en besoin alimentaire. En effet, selon Haro *et al.*, la commune produit actuellement environ six cent mille (600 000) tonnes de déchets solides par an. Avec environ 30 % de déchets fermentescibles, cela représente 150 000 tonnes de déchets qui pourraient être valorisés. Aujourd'hui ces déchets sont en grande majorité transportés et enfouis au centre d'enfouissement technique. Cependant, toujours dans le souci de mieux gérer les déchets et de diminuer les dépenses de la municipalité en matière de gestion de l'environnement, quelques unités de valorisation ont vu le jour avec la mise en œuvre du schéma directeur de la gestion des déchets (SDGD) de la ville de Ouagadougou.

C'est dans ce sens qu'on peut compter au centre technique de valorisation de déchets de Ouagadougou (CTVD), les unités de valorisations des déchets qui sont : unité de compostage, unité de transformation du plastique en granulé, l'unité de transformation du papier en bûchette (qui n'est plus fonctionnelle aujourd'hui). Il faut noter une sous-valorisation des déchets fermentescibles dans la commune de Ouagadougou. Pourtant les déchets surtout fermentescibles peuvent servir dans l'agriculture urbaine ; un lien organique existe entre agriculture urbaine et valorisation des déchets tels que les ordures ménagères (Kakai *et al.*, 2010). Selon (De Silguy, 1996), la valorisation agricole des ordures riches en matières

organiques après compostage doit être privilégiée. Les déchets ménagers biodégradables valorisés par compostage servent de fertilisants pour les sols de culture en milieu urbain. Le compost ainsi obtenu pourra constituer un complément et/ou un substitut aux engrais chimiques importés dont l'utilisation sur des sols pauvres en matières organiques, accélère leur lessivage vers les eaux souterraines et/ou de surface (Soclo *et al.*, 1999).

L'agriculture urbaine étant la première source d'approvisionnement des villes en légumes, elle se doit donc d'être saine. Le Burkina Faso a une économie à forte dominance agricole, soumise à un climat plutôt rude. L'agriculture occupe une très large majorité de la population active burkinabè et contribue pour plus d'un tiers au produit intérieur brut (PIB). Les productions agricoles comprennent une gamme relativement limitée de cultures vivrières subsahariennes traditionnelles (céréales, oléagineux, légumineuses à graines, tubercules) et maraîchères (Herrera et Iboudo, 2012). La réalité est que malgré les avantages énumérés du compost issus des déchets fermentescibles, l'agriculture urbaine à Ouagadougou peine à l'utiliser.

Au regard des informations données plus haut, la question suivante se pose : Comment améliorer la valorisation des déchets fermentescibles sous forme de compost par l'agriculture urbaine dans la ville de Ouagadougou ? La réponse à cette préoccupation est l'objet de cette étude qui veut aboutir à des propositions d'approches de solutions.

L'objectif général de cette étude est de valoriser le potentiel des déchets fermentescibles de la ville de Ouagadougou pour l'agriculture urbaine. De façon spécifique, il s'agit d'identifier le potentiel de déchets fermentescibles de la ville de Ouagadougou ; d'analyser les besoins de l'agriculture urbaine tout en faisant ressortir le lien entre agriculture urbaine et utilisation des déchets fermentescibles sous forme de compost ; et de faire des propositions pour une meilleure gestion de la filière valorisation des déchets fermentescibles.

Ainsi le présent document s'articule autour de quatre chapitres. D'abord le premier chapitre présente brièvement la gestion des déchets dans les pays en développement, le cadre de l'étude et la méthodologie utilisée, ensuite le second est consacré à un état des lieux de la gestion des déchets dans la commune de Ouagadougou quant au troisième chapitre, il établit une analyse de l'agriculture urbaine à partir des différents résultats obtenus et enfin le quatrième concerne une proposition pouvant contribuer à l'amélioration de la valorisation des déchets fermentescibles pour l'agriculture urbaine.

Chapitre 1 : Enjeux de la gestion des déchets solides dans les pays en développement

La gestion des déchets constitue un problème de plus en plus important dans nos sociétés actuelles. Le taux rapide d'accroissement des déchets, les risques sanitaires qui leur sont associés constitue un grand enjeu.

Dans ce chapitre, s'évoque la problématique de la gestion des déchets dans les pays en développement (PED). Il s'agit aussi de définir les concepts clés contenus dans cette étude mais également d'aborder la présentation du cadre de l'étude ainsi que la méthodologie utilisée pour aboutir aux résultats.

1.1 Gestion des déchets dans les pays en développement

La gestion des déchets continue d'être un réel problème pour la santé environnementale dans de nombreuses villes africaines (Oteng-Ababio *et al.*, 2013). La croissance rapide de la population dans les villes des PED et les multitudes de coutumes entraînant différentes habitudes de vie ont eu pour conséquence une augmentation des taux de production de déchets auxquels les acteurs locaux, collectivités locales et régionales n'étaient pas préparés à faire face (Koledzi, 2011). En effet, aujourd'hui en raison de l'urbanisation galopante, l'assainissement et la gestion des déchets sont devenus des enjeux importants. Ces enjeux se traduisent, par une accumulation des ordures ménagères dans les quartiers, par l'accumulation des eaux usées et pluviales dans les rues dus aux réseaux d'égouts bouchés créant des inondations ; des odeurs nauséabondes, ou encore le « brûlage » des déchets dans les rues ou sur les dépotoirs sauvages. Des pratiques qui ont des conséquences désastreuses, à court et à long terme sur l'état des sols et sur les ressources en eau.

La gestion des déchets dans la plupart des villes des pays en développement se résume à la collecte et la mise en décharge non contrôlée ; cette situation entraîne une pollution de l'environnement. De même, le taux de collecte enregistré dans les villes des PED est très faible. Dans le meilleur des cas ce taux est de 70 % alors que dans les pays développés le taux de collecte est supérieur à 95 % (Abdoulhalk, 2011). Selon un rapport de la Banque mondiale publié en 2018 et intitulé « Déchet : quels gâchis 2.0 », la mauvaise gestion des déchets contribue fortement au changement climatique par des émissions de gaz à effet de serre. En effet, le non-traitement des déchets représentait environ 5 % des émissions de gaz à effet de serre (Banque mondiale, 2018). L'enfouissement des déchets joue un rôle important dans les émissions de méthane et de CO₂. Cela est dû au phénomène de décomposition par des micro-organismes des matières organiques contenues dans les déchets ménagers enfouis. Cette situation contribue fortement au réchauffement de la planète, à la dégradation des zones humides.

La majorité des déchets produits dans les villes africaines se retrouve dans les décharges à ciel ouvert non contrôlées. Ces décharges sont légion en Afrique. Nous prenons l'exemple de la décharge de Mbeubeuss au Sénégal. Ouverte depuis 1968 avec une superficie de 175 ha, elle reçoit environ 450 000 tonnes de déchets par an provenant de la région de Dakar (IAGU, 2011). Avec une superficie de 30 ha, la décharge de Dandora au Kenya – l'une des plus grandes décharges en Afrique – reçoit 2 000 tonnes de déchets chaque jour (PNUE, 2007). Au Togo, la décharge d'Agoo - Nyivé est la seule décharge finale à ciel ouvert de la commune de Lomé. Elle reçoit environ 800 tonnes de déchets par jour (Koledzi, 2011). La composition des déchets a également changé avec la présence de plus en plus grande d'emballages plastiques et de matières non biodégradables. Ces emballages plastiques se retrouvent pour la plupart du temps dans les océans, les mers et les zones humides mettant ainsi en danger la biodiversité marine et terrestre. Or il faut environ 500 ans pour que ces emballages plastiques (sacs ou bouteilles plastiques) se décomposent complètement. Notre manière de vie met trop de pression sur nos milieux de vie.

On retrouve parfois des déchets dangereux (les piles électriques, les bouteilles d'aérosol ou insecticides etc.), industriels et médicaux mélangés aux déchets ménagers dans les décharges sauvages (Emmanuel *et al.*, 2011). La gestion des déchets est un problème de santé publique. Les décharges à ciel ouvert sont sources de maladies très graves comme le paludisme, la fièvre typhoïde, la diarrhée ou le choléra. L'eau d'infiltration qui traverse les déchets entassés chargée de métaux lourds (lixiviats) pollue également les eaux souterraines. Des études réalisées par l'IAGU en 2011 à Dakar auprès de la population riveraine de la décharge de Mbeubeus ont révélé une contamination des eaux de puits en métaux lourds autour de la décharge. Cette situation contribue de plus en plus à la dégradation continue de l'environnement et à la détérioration de la santé humaine.

L'enjeu de la gestion des déchets est de taille. Les villes des PED allouent un budget important pour l'enfouissement de leurs déchets mais la gestion des déchets ne peut être durable que dans la recherche de meilleures filières de traitement autre que la mise en décharge contrôlée. La valorisation des déchets est une filière à privilégier et à adopter dans les villes des PED non seulement pour réduire les finances allouées par les collectivités mais aussi pour limiter la dégradation de l'environnement par l'émission des gaz à effet de serre.

1.2 Définition des concepts

La compréhension des concepts étant importante pour tout travail, les termes utilisés seront définis dans le cadre spécifique de cette étude.

Notion de déchets

La définition de la notion de déchet est trop controversée. Il n'existe pas une définition propre à cette notion, celle-ci varie selon le contexte auquel on se réfère. Selon l'Agence de

l'Environnement et la Maîtrise de l'Energie (ADEME n.d.), un déchet correspond à tout matériau, substance ou produit qui a été jeté ou abandonné car il n'a plus d'utilisation précise¹. Pour Debray (1997), toute activité tendant à n'utiliser que la partie noble de la matière à des fins de production ou de consommation se traduit par le rejet de la partie moins noble. On parle alors de déchet.

La notion de déchet peut être définie du point de vue économique, juridique et environnemental.

Du point de vue économique, un déchet est une matière ou un objet dont la valeur économique est nulle ou négative pour son détenteur à un moment et dans un lieu donné (Debray, 1997). Le déchet peut se révéler être un gisement qu'il faudrait savoir exploiter pour en tirer profit.

Du point de vue juridique, un déchet ne doit pas être abandonné dans l'environnement par son détenteur ; il a l'obligation légale de s'en débarrasser convenablement selon la loi. Dans sa définition subjective, un bien ne peut devenir un déchet que si son propriétaire a la volonté de s'en débarrasser. Mais tant que ce bien n'a pas quitté la propriété privée vers l'espace public, le propriétaire peut à tout moment changer son avis d'abandonner le droit de propriété sur ce bien (Ngnikam et Tanawa, 2006). En d'autres termes, lorsque le bien considéré comme étant déchet quitte la propriété de son détenteur, ce dernier n'a plus aucun droit sur ce bien.

La conception objective quant à elle considère un déchet comme un bien dont la gestion doit être au profit de l'environnement et de la santé publique (Maystre *et al.*, 1995) cité par (Ngnikam et Tanawa, 2006). Les définitions réglementaires de la notion de déchets diffèrent selon les pays. Ainsi selon la loi-cadre française du 15 juillet 1975, «Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit, ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que le détenteur destine à l'abandon» est considéré comme déchet. Quant au code de l'environnement du Burkina Faso, il définit le déchet comme étant tout résidu de matière ou de substance abandonné ou destiné à l'abandon qu'il soit liquide, solide ou gazeux issu d'un processus de fabrication, de transformation ou d'utilisation d'une matière ou d'un produit.

Du point de vue environnemental, le terme déchet constitue une menace à partir du moment où l'on envisage un contact avec l'environnement (Mas et Vogler, 2006).

En pratique, définir un déchet est beaucoup plus complexe. Il existe plusieurs définitions qui correspondent chacune à un objectif précis. Ce qui constitue un déchet, pour l'un peut être une matière première pour un autre, et la frontière entre déchet et ressource est très floue.

¹(<https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-cout-dechets/dossier/dechets/quest-quun-dechet>, consulté le 10/10/2018)

Dans le cas de cette étude, le déchet est une matière première valorisable qui ne doit être seulement destiné pour l'enfouissement.

Typologie des déchets

La classification des déchets n'est pas universelle. Les déchets peuvent être classés suivant l'objectif visé ou suivant l'intérêt des informations qui peuvent en être tirés. Ainsi, selon leur nature physique, les déchets sont classés en déchets liquides, solides ou gazeux. De même, en se référant à leur origine, les déchets peuvent être classés en déchets urbains (les ordures ménagères et les déchets des municipalités), déchets industriels et déchets agricoles.

D'après le Schéma Directeur de Gestion des Déchets de Ouagadougou (Dessau-Sauprin, 1999), les déchets regroupent les ordures ménagères (les déchets de la collectivité solides ou liquides, déchets des espaces verts, déchets de l'assainissement et déchets de nettoyage) et les déchets industriels solides que sont :

- les déchets banals correspondant aux déchets assimilables aux ordures ménagères (les papiers cartons, les débris végétaux et autres) ;
- les déchets inertes qui sont des matériaux non biodégradables ou qui se dégradent très lentement (les métaux, les plastiques, les déchets de construction, les os, les cornes et autres) ;
- les déchets dangereux qui présentent des risques graves pour la santé et l'environnement ;
- les déchets biomédicaux ou déchets infectieux produits après les soins donnés aux patients.

Les déchets sont classés selon leur provenance, leurs caractères de dangerosité ou d'encombrement et aussi par la méthode utilisée pour leur collecte et leur traitement (Ngnikam et Tanawa, 2006).

Déchet fermentescible

C'est un déchet dont le traitement fait appel à l'activité des bactéries, laquelle activité s'exerce soit en présence d'oxygène (fermentation aérobie, qui produit du compost) soit en son absence (fermentation anaérobie, qui produit du méthane) (Balet, 2005).

Valorisation des déchets

De sa définition littéraire, valoriser c'est donner de la valeur à quelque chose. La valorisation des déchets offre une deuxième vie aux déchets. La valorisation des déchets est un ensemble de procédé par lesquels on transforme un déchet en un ou plusieurs matériaux. Elle peut prendre plusieurs formes : organique (le compostage ou la méthanisation), matière (recyclage par filière) et énergétique. Les autres options de valorisation des déchets solides sont le recyclage, la réparation et le réemploi.

Le recyclage est la réintroduction directe d'un déchet dans le cycle de production dont il est issu, en remplacement total ou partiel d'une matière première neuve. Le emploi quant à lui est un nouvel emploi d'un déchet pour son usage analogue à celui de sa première utilisation. C'est en quelque sorte prolonger la durée de vie du produit avant qu'il ne devienne un déchet (Blalogue, 2009).

La réutilisation consiste à utiliser un déchet pour un usage différent de son premier emploi, ou à faire, à partir d'un déchet, un autre produit que celui qui lui a donné naissance (Blalogue, 2009).

Pour la spécificité de cette étude, le compostage est la technique de valorisation des déchets considérée.

Compostage et compost

Le compostage est un processus de fermentation par biodégradation aérobique des matières organiques carbonées et azotées en un produit appelé compost qui est hygiénique, de composition stable et riche en substances humiques (Guermoud et Addou, 2014).

Le compost est le produit final du compostage, c'est la matière stable, assainie, riche en matière organique et non nauséabonde. Le compost est un amendement organique stabilisé à effet principal sur la structure des sols agricoles (Bromblet et Somaroo, 2015). Il est composé pour l'essentielle d'une fraction organique stabilisée et des composées minéraux (Bemb, 2009). On peut toutefois retenir que le compost est le produit de stabilisation et de traitement aérobique des déchets organiques putrescibles (Koledzi, 2011).

L'amendement organique est différent de l'engrais. Le décret n°80-478 de la loi française du 1^{er} août 1905 a établi les dénominations suivantes : le terme engrais est réservé aux matières fertilisantes dont la fonction principale est d'apporter aux plantes des éléments directement utiles à la nutrition. Les matières fertilisantes dont la teneur en un des éléments fertilisants majeurs (azote - N, phosphore - P et potassium - K) est au moins égale à 3 %, doivent être dénommées engrais. Les matières fertilisantes composées principalement de combinaisons carbonées d'origine végétale, fermentescibles, destinées à l'entretien ou à la reconstitution du stock de la matière organique du sol sont désignées par le terme amendement organique.

Agriculture urbaine et Périurbaine

Même s'il n'existe pas encore de définition universellement acceptée de l'agriculture urbaine et périurbaine, on entend par celle-ci les pratiques agricoles dans (urbaine) et autour (périurbaine) des villes qui font appel aux ressources qui servent également d'autres usages pour satisfaire les besoins de la population urbaine (Mevo Guezo et Conchita, 2011). Selon Schilter (1991), l'agriculture urbaine diffère de l'agriculture rurale par sa localisation en ville et par certains éléments des pratiques culturelles ou modes de production.

L'agriculture urbaine et périurbaine comprend diverses composantes importantes : l'horticulture (production de légumes, de fruits, d'herbes, de fleurs, de champignons), l'élevage (de volailles, de chèvres, de porcs, de cochons d'Inde), la production laitière et fourragère l'aquaculture et la foresterie ainsi que les activités liées à la transformation et la vente des produits à l'intérieur de la ville et dans sa périphérie (FAO, 1999).

Pour la ville de Ouagadougou et dans le contexte de cette étude, l'agriculture urbaine s'entend spécifiquement par la production de végétaux utiles à l'Homme à l'intérieur du territoire de la Commune. La production utilise les ressources de la ville et elle satisfait les besoins de la population urbaine. Elle se pratique sur des unités agricoles depuis les petites surfaces (terrains vagues, bord des routes et des cours d'eaux, réserves administratives), aux exploitations intensives commerciales ou semi-commerciales (Mevo Guezo et Conchita, 2011).

1.3 Présentation de la ville de Ouagadougou

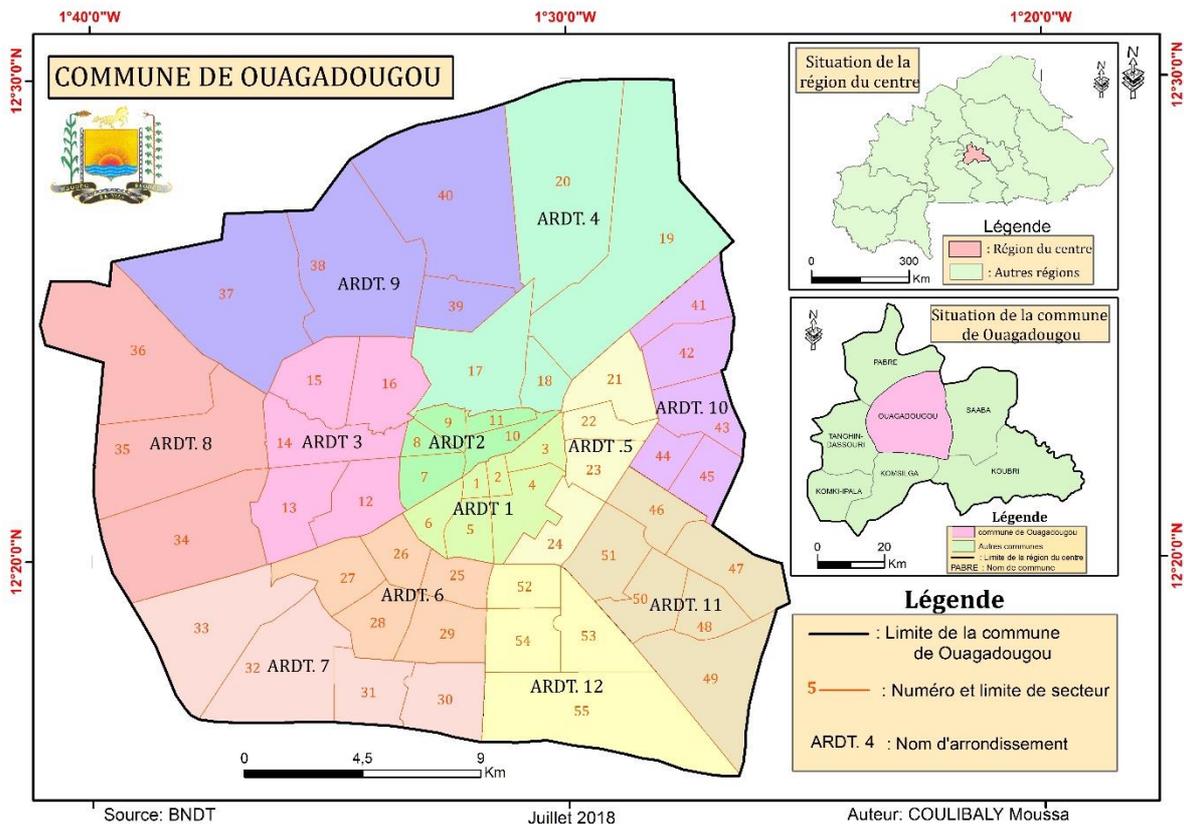
Pour un bon déroulement de nos travaux de recherches, la présentation et la situation géographique du cadre d'étude qui est la ville de Ouagadougou, capitale du Burkina Faso est d'une très grande importance.

1.3.1 Situation géographique

Le Burkina Faso est un pays enclavé de l'Afrique de l'Ouest avec une superficie de 274 200 km². Il est limité au Nord par le Mali, au Sud-Ouest par la Côte d'Ivoire, le Ghana et le Togo au Sud, le Bénin au Sud-est et à l'Est par la République du Niger.

Le pays s'étend sur 625 km du Nord au Sud et sur 850 km d'Est en Ouest. La ville de Ouagadougou, capitale du Burkina et chef-lieu de la province du Kadiogo, est le cadre spécifique de notre étude avec une superficie de 518 Km² qui représente environ 0,2 % du territoire national. Ouagadougou est située au centre du Burkina-Faso dans la province du Kadiogo. Elle est subdivisée en 12 arrondissements communaux et 55 secteurs par la loi n° 066 2009 / an du 22 décembre 2009 (figure 1). Cette nouvelle réorganisation vise une meilleure gestion de l'environnement au regard de l'évolution de la ville et de sa population (INSD, 2006). La commune de Ouagadougou est sous la responsabilité d'un Maire élu et d'un conseil

municipal.



Source : DSPH, 2018

Figure 1 Carte de la Commune de Ouagadougou

1.3.2 Situation démographique

Selon les résultats du recensement général de la population de décembre 2006, le pays est passé de 10 312 600 habitants en 1996 à 14 017 262 en 2006 soit une augmentation de 350 000 habitants en moyenne par an. Selon un rapport de la banque mondiale publié en 2017, la population qui croit au rythme annuel moyen de 3,1 %, était estimée à près de 18,6 millions en 2016. La production de déchets évolue avec l'augmentation de la population.

Le taux d'urbanisation qui était de 23 % en 2007 pourrait atteindre 30 % en 2020, 40 % en 2030 et 60 % en 2050 (Projections démographiques, RGHP 2006). La ville de Ouagadougou avec une population de 1 475 839 habitants selon l'INSD (2009) est la plus grande agglomération du pays. La catégorisation de la population par sexe indique que les femmes représentent 52 % contre 48 % d'hommes. Le taux de croissance annuelle de la commune est de 7,6 % (INSD, 2009). Avec ce taux, la population de Ouagadougou est estimée à environ 2 868 034 habitants en 2017 (INSD, 2015) cité par (Haro *et al.*, 2018).

1.3.3 Situation socio-économique

Le Burkina Faso est un pays à faible revenu et aux ressources naturelles limitées. L'économie du pays est fortement dominée par l'agriculture qui emploie près de 80 % de la population active. La production agricole censée endiguer l'insécurité alimentaire, est essentiellement de type pluvial. Le coton est la culture de rente la plus importante, même si la production aurifère a pris de l'importance ces dernières années (Banque mondiale, 2017).

En effet, l'année 2016 a été marquée par une accélération de la croissance économique grâce à l'entrée en production de nouvelles mines industrielles, combinée à une timide reprise des cours de l'or et du coton, ainsi qu'à la hausse de la production céréalière. Le taux de l'Institut Nationale de la Statistique et de la Démographie montre que la croissance du PIB s'est établie à 5,9 %, soit un chiffre nettement supérieur aux 4 % de 2015 équivalent à la moyenne de 6 % enregistrée au cours de la décennie 2003-2013.

1.4 Démarche et approche méthodologique de l'étude

La démarche méthodologique est très importante dans l'élaboration de toute étude. La méthodologie adoptée ici a consisté essentiellement en une recherche documentaire, en une enquête de terrain par sondage, à des entretiens et des observations directes.

1.4.1 Collecte des données secondaires : recherche documentaire

La première étape de la méthodologie a été la recherche documentaire. Elle s'est faite par la lecture des articles ayant un rapport avec l'étude, les lectures des mémoires et des thèses disponibles à la bibliothèque de l'Université Senghor en Alexandrie, la lecture des rapports, documents et autres ressources disponibles à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) centre de Ouagadougou et à la Direction de la salubrité publique et de l'hygiène de Ouagadougou. Des revues scientifiques ont également été consultées sur internet dans les bases de données en ligne. Toutes les informations recueillies dans les différents documents consultés ont conduit à une synthèse bibliographique sur la gestion des déchets dans la commune de Ouagadougou. Cette synthèse se traduit par la situation géographique de la commune de Ouagadougou, le mode et les structures institutionnelles intervenant dans la gestion des déchets de la commune, la situation de l'agriculture urbaine dans la ville.

1.4.2 Collecte des données primaires

L'entretien semi-structuré a été la méthode adoptée avec les femmes productrices du compost du CTVD compte tenu du temps qu'elles avaient accordées. La rencontre avec ces femmes avait pour but de connaître les difficultés qu'elles rencontrent et leur attente par rapport à ce projet. L'entretien semi-structuré a été également utilisé avec les femmes

trieuses pour la collecte de données sur les quantités de déchets fermentescibles triés dans cinq centres de collecte et de tri (CCT) de la commune.

L'enquête par sondage auprès des maraîchers a été réalisée à partir de questionnaires préétablis avec le logiciel Sphinx. La population cible était les maraîchers et les pépiniéristes de la ville de Ouagadougou. Les maraîchers questionnés étaient au nombre de 35. Le questionnaire utilisé comportait des questions ouvertes (qui offrent la possibilité à la personne enquêtée de s'exprimer librement sur le sujet abordé), fermées où l'enquêté a le choix de répondre entre oui et non ainsi que des questions semi-fermées où l'enquêté a le choix parmi une liste de réponses proposées (*cf. Annexe n°2*). Cette stratégie permettait de recueillir le maximum d'information sur le sujet abordé. L'enquête a permis de mieux cerner le contexte d'utilisation du compost par les maraîchers et de faire l'état des lieux du maraîchage dans la ville de Ouagadougou. En dehors des informations recueillies pendant les entretiens et le sondage, une observation directe de la zone a été également faite.

1.4.3 Dépouillement, traitement et analyse des données

Les résultats des enquêtes réalisées ont été dépouillés avec le logiciel Sphinx, classés et ont fait l'objet de traitements simples. Les prises de notes issues de l'entretien ont été exploitées de façon minutieuse afin de déceler les informations nécessaires au travail. Le logiciel Excel a servi à l'exploitation des données recueillies lors des enquêtes et entretiens. Excel a également servi pour faire les graphes, tableaux et figures. La matrice FFOM (Forces Faiblesses Opportunités Menaces) a permis d'identifier les points forts et faibles de l'agriculture urbaine à Ouagadougou.

1.5 Intérêt de l'étude

Dans la plupart des villes des PED, la gestion des déchets constitue un enjeu environnemental. Ces villes font face à une urbanisation galopante qui s'accompagne d'une forte production de déchets et du développement d'une agriculture urbaine. Des études de caractérisation de ces déchets urbains ont relevé une part importante de fermentescibles qui pourraient être valorisés en agriculture urbaine. Les déchets produits dans la commune de Ouagadougou sont une opportunité pour améliorer durablement la production agricole urbaine et la qualité des sols cultivés. L'agriculture urbaine est donc comme une meilleure consommatrice des déchets fermentescibles de la ville. La démarche de cette étude consiste à valoriser les déchets urbains en particulier les ordures ménagères au profit de l'agriculture urbaine.

Ce présent chapitre a non seulement permis de comprendre le contexte et le sens de quelques mots ou expressions clés contenus dans l'étude mais aussi de comprendre la problématique de la gestion des déchets dans les pays en développement, la présentation de la zone d'étude

et aussi d'avoir une connaissance de la méthodologie et outils utilisés pour la collecte, le traitement et l'analyse des données.

À la suite de la présentation de la problématique des déchets dans les pays en développement en général, il apparaît évident de mettre un accent particulier sur la situation de cette problématique dans la zone de l'étude et aussi de voir comment les autorités municipales y font face. Ce sera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre 2 : Organisation de la gestion des déchets urbains dans la commune de Ouagadougou

Ce présent chapitre est une analyse du système de gestion des déchets solides urbains au Burkina Faso plus précisément dans la commune de Ouagadougou. Ce chapitre vise d'abord à inscrire l'étude dans le champ des connaissances du cadre juridique et institutionnel de la gestion des déchets au Burkina Faso, ensuite la description du mode de gestion en passant par l'organisation de la filière et son mode de financement et enfin l'analyse de la composition physiques des déchets produits à Ouagadougou.

2.1 Cadre juridique et institutionnel de la gestion des déchets au Burkina Faso

2.1.1 Cadre juridique de la gestion des déchets

Cette partie a pour but d'inscrire le sujet dans son cadre réglementaire et institutionnel. Le gouvernement du Burkina Faso depuis plus d'une décennie s'est engagé en faveur du développement durable, de la protection et de la préservation de son environnement.

En effet, la constitution du Burkina Faso adoptée par le referendum du 02 juin 1991, reconnaît la nécessité de préserver l'environnement à travers les dispositions de son article 29 de son préambule au chapitre IV intitulé "des droits et devoirs sociaux et culturels". L'article 29 de la constitution stipule que « *le droit à un environnement sain est reconnu ; la protection, la défense, et la promotion de l'environnement sont un devoir pour tous* ».

Le principal instrument juridique en matière d'environnement au Burkina Faso est la loi 005/97/ADP du 30 janvier 1997 portant Code de l'Environnement au Burkina Faso modifiée récemment par la loi N°006-2013/AN le 02 avril 2013 en séance publique par l'Assemblée nationale.

Le code de l'environnement définit les conditions générales de la gestion des déchets applicables à l'ensemble du pays et spécifie les compétences particulières des autorités locales, dont les communes et de la population. Ces conditions générales se traduisent par des lois et textes. Il fixe également le cadre institutionnel de la protection de l'environnement au Burkina Faso, donne des définitions des déchets urbains et industriels (article 5) avant de donner des mesures en ce qui concerne les déchets de l'article 49 à l'article 64 de la section II. Ces mesures ont pour objectif de promouvoir un environnement plus respectueux pour l'assainissement du cadre de vie. Ainsi, à titre d'exemple il est stipulé à l'article 51 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 ». ² De même l'article 58 stipule qu' : « *il est interdit d'enfouir les déchets dangereux ou de les déposer dans des lieux autres que les décharges ou les centres d'enfouissement technique qui leur sont réservées et les centres de stockage autorisés conformément aux dispositions de la présente loi.* »

D'autres lois régissent la gestion des déchets ménagers au Burkina Faso. Il s'agit entre autres de la loi n°022-2005/AN du 24 mai 2005 portant code de l'hygiène publique dont l'objectif principal est de préserver et de promouvoir la santé publique. Elle stipule en son article 4 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.

Ces différents textes législatifs sont soutenus par des décrets et arrêtés pris au niveau de la commune de Ouagadougou : le décret n°98-323/PRES/PM/MEE/MATS/MIHU/MS/MTT du 28 juillet 1998 portant réglementation de la collecte, du stockage, du transport, du traitement et de l'élimination des déchets urbains.

En définitive, le cadre juridique de la gestion des déchets au Burkina Faso est bien fourni par diverses lois et décrets qui définissent le statut et les compétences des communes en matière de gestion des déchets. La plupart de ces lois parlent en général des modes et des réglementations pour l'élimination des déchets sans toutefois mettre un accent spécifique sur la valorisation de ces déchets ménagers et les conditions dans laquelle cette valorisation doit se faire. La valorisation des déchets est une technique de gestion des déchets qui est apparue récemment avec la mise en œuvre du schéma directeur de gestion des déchets de la ville. La commune de Ouagadougou, après avoir analysé l'important budget consacré au transport et à l'enfouissement des déchets solide ménagers de la ville, a jugé bon de mettre en place des unités de valorisation des déchets. Cette action avait pour but de réduire les finances consacrées au transport et à l'enfouissement, de réduire les impacts de l'enfouissement des déchets sur l'environnement. Il serait souhaitable d'insister sur cette technique de gestion des déchets en particulier au sein du code de l'environnement du pays.

2.1.2 Cadre institutionnel de la gestion des déchets

Selon l'article 8 du Code de l'Environnement du Burkina Faso ; les populations locales, les organisations non gouvernementales, les associations, les organisations de la société civile et le secteur privé ont le droit de participer à la gestion de leur environnement. Ils participent au processus de décision, d'élaboration, de mise en œuvre et d'évaluation des plans et programmes ayant une incidence sur leur environnement.

² Code de l'Environnement du Burkina Faso

2.1.3 Les acteurs

Plusieurs acteurs interviennent dans la gestion des déchets solides dans la ville de Ouagadougou parmi lesquels :

Le Ministère de l'Environnement, de l'Economie Verte et du Changement Climatique qui assure la mise en œuvre et le suivi de la politique du Gouvernement en matière d'environnement et d'assainissement du cadre de vie. A ce titre et en matière d'assainissement du cadre de vie, il initie et coordonne la réglementation et le suivi des actions liées à l'assainissement de l'environnement et à l'amélioration du cadre de vie tant en milieu rural qu'urbain, appuie les collectivités locales en matière de salubrité publique et intervient dans le recyclage et le traitement des déchets solides³.

Le Ministère de la santé chargé de la gestion des déchets biomédicaux⁴.

La collectivité territoriale (la commune de Ouagadougou) assure la gestion des déchets solides sur l'ensemble de sa circonscription territoriale. Elle entreprend des actions de collecte, de transport, de tri, de traitement et de valorisation des déchets solides urbains.

Les ONG, les Groupements d'Intérêts Economiques (GIE), les Entreprises privées et les Associations, travaillent en collaboration avec la commune de Ouagadougou en matière de la gestion des déchets solides. Chacune intervient à différents niveaux de la chaîne de gestion des déchets solides.

Le secteur informel, qui est composé de personnes rassemblées en petite entreprise de manière non officielle. Ces informels qui interviennent également dans la pré-collecte des déchets des ménages, joue selon Koledzi (2011) le plus grand rôle dans la réduction des flux générés dans les quartiers défavorisés en périphérie des grandes villes.

Tous ces acteurs travaillent en étroite collaboration pour l'assainissement du cadre de vie des populations.

2.2 Mode de gestion des déchets dans la ville de Ouagadougou

Le traitement des déchets solides ménagers est devenu un problème majeur pour les autorités du Burkina Faso. En effet l'accroissement de la population a fait augmenter de façon significative la production de déchets créant des dépotoirs sauvages un peu partout dans la ville. Il urgeait de trouver des solutions à cette problématique de déchets.

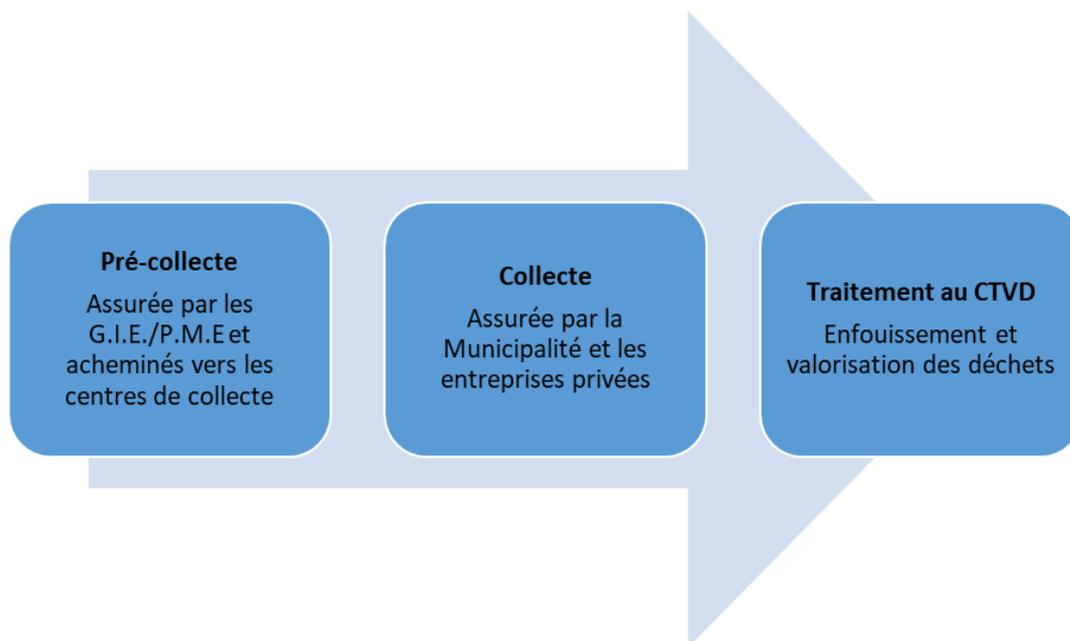
³(http://www.environnement.gov.bf/index.php?option=com_content&view=article&id=182&Itemid=998, consulté le 28/10/2018)

⁴ (http://www.sante.gov.bf/index.php?option=com_edocman&task=document.viewdoc&id=78&Itemid=1122 consulté le 28/10/2018)

Ainsi, la mise en œuvre depuis les années 2000 du schéma directeur de gestion des déchets (SDGD) dont l'aboutissement est la création d'un centre de traitement et de valorisation des déchets (CTVD) ont amené beaucoup d'amélioration dans le secteur de gestion des déchets dans la commune.

2.2.1 Filière de la gestion des déchets dans la ville de Ouagadougou

Le SDGD constitue aujourd'hui un guide de référence pour la réforme des déchets de la ville de Ouagadougou (Mas et Vogler, 2006). Le système de gestion actuelle des déchets de la commune de Ouagadougou s'articule autour de 3 étapes qui sont la pré-collecte, la collecte et le traitement. La filière est illustrée par la figure 2 suivante :



Source : Auteur, 2018

Figure 2 Schéma simplifié des étapes de la filière gestion des déchets solides à Ouagadougou

Le système de gestion des déchets

Le système de gestion de déchets proposé s'articule autour de trois phases principales qui font intervenir différents acteurs

a- La pré-collecte

C'est la première étape de la filière où le déchet quitte son producteur (les ménages) jusqu'au centre de transit (centre de collecte) et ensuite pour sa destination finale. Les producteurs de déchets se chargent de regrouper les déchets dans des poubelles appropriés près à être collecter par les charretiers.

La pré-collecte est assurée par des petites et moyennes entreprises (PME), des groupements d'intérêts économiques (GIE) et des associations dans le cadre de la mise en œuvre du SDGD. Ces acteurs sont responsables de collecter les déchets au porte à porte chez les producteurs de déchets (ménages, entreprises, marchés, services, etc.) et les acheminent ensuite vers les centres de collectes (CC) aux moyens de charrettes à traction asine ou de tracteurs.

Le mode de collecte consiste en l'utilisation d'une charrette à deux roues attelée à un animal : essentiellement l'âne. Cette activité est effectuée le plus souvent par des personnes âgées qui sont majoritairement des femmes. La municipalité de Ouagadougou dans le cadre de la mise en œuvre du schéma directeur de la gestion des déchets solides a subdivisé la commune en douze zones de collecte. Ces zones sont concédées aux Groupements d'Intérêt Economique (GIE) et les Petites et Moyennes Entreprises (PME) du secteur déchet de la Commune (DP, 2013). Ces GIE et PME ont été adjugés suite à un appel d'offres organisé en 2004. Ils opèrent dans les zones périphériques en pratiquant des prix à la portée des ménages qui acceptent de signer un contrat d'enlèvement d'ordure. Le tarif qu'ils proposent est de 500 à 2000 FCFA par mois en fonction de la quantité et de la nature de déchets collectés, de la fréquence d'enlèvement et de la distance entre le lieu de collecte et le centre de collecte le plus proche (DP, 2013). A ceux-ci s'ajoutent les informels qui n'ont pas de contrat avec la mairie de la commune.

Dans chaque zone de pré-collecte, le SDGD préconise la construction d'une ou plusieurs centres de transferts appelés centre de collecte (CC). Actuellement ces centres de collecte sont au nombre de 35. Notons que parmi ces 35 CC construits, 31 sont présentement fonctionnels et que 07 CC seulement sont à la fois des centres de collecte et de tri (CCT). C'est dans ces centres de collecte que les attributaires des zones de collectes seront chargés de déposer les déchets (Mas et Vogler, 2006). Ainsi donc les déchets ramassés par les GIE sont collectés dans les centres de collecte où des bacs à ordures sont déployés. Le fonctionnement des centres de collecte et de tri est assuré par une dizaine de femmes qui se chargent de trier les déchets en enlevant la part valorisable et la part non valorisable est transportée au Centre de Traitement et de Valorisation des Déchets (CTVD) pour enfouissement. En dehors du tri formel, un recyclage informel est également fait par les collecteurs et certains groupes de personnes en amont de la collecte et même en aval de la collecte sur les décharges. Pendant ce recyclage informel, les matériaux (ferrailles, bidon, bouteilles, cartons, etc.) sont récupérés et revendus. Tous les déchets de la ville ne sont pas collectés. Le taux de collecte est faible parce que l'on remarque toujours des points de déversement illégal des déchets dans la ville. Cela est dû aux pré-collecteurs informels qui disposent des engins de pré-collecte inadaptés. Ces collecteurs informels n'arrivent pas toujours à acheminer les déchets qu'ils ont collecté jusqu'au centre de transit ou centre de collecte.

b) La collecte

La collecte désigne l'ensemble des opérations au cours desquelles le contenu des bacs ou récipients est déversé dans les bennes de ramassage pour l'évacuation vers le lieu de traitement ou d'élimination (Ngnikam et Tanawa, 2006). Les déchets pré-collectés et stockés dans les centres de collecte sont évacués au centre technique de valorisation des déchets (CTVD) après un temps de séjour n'excédant pas 48 heures. Ce transport des déchets des centres de collecte vers le CTVD est assuré en même temps par la Mairie à travers sa Direction de la Salubrité Publique et de l'Hygiène et aussi par des entreprises privées notamment l'Entreprise Burkinabé des Travaux d'Équipement (EBTE). La collecte des ordures ménagères représente une part importante du budget alloué pour la gestion des ordures ménagères dans les pays en voie de développement en général (Ngnikam et Tanawa, 2006).

c) Le transport et traitement des déchets

Le transport est la phase au cours de laquelle les déchets sont acheminés vers une destination appropriée : décharge, usine de traitement, etc. (Ngnikam et Tanawa 2006).

Le transport des déchets se fait à partir des centres de collecte avec des camions lève-conteneurs et des camions-bennes pour être acheminé au Centre de Traitement et de Valorisation. Le CTVD se situe à une dizaine de kilomètres au nord de la ville de Ouagadougou. Il a une superficie de 70 hectares et sa capacité de stockage est de 6.1 millions de mètre cube pour une durée de vie de 20 ans.

Le CTVD compte six (06) cellules pour enfouissement des ordures ménagères (OM) et quatre (04) cellules destinées à l'enfouissement des déchets industriels spéciaux (DIS) et biomédicaux. Deux bassins en série sont aménagés pour le traitement du lixiviat. Les principales techniques de traitement des déchets au CTVD sont l'enfouissement et la valorisation des déchets organiques (fermentescibles et déchets verts), cartons et plastiques. En ce qui concerne l'enfouissement, les camions transportant les déchets sont d'abord réceptionnés et pesés sur un pont-basculé. Ensuite, en fonction de la nature des déchets, les camions sont orientés vers les cellules de destination (cellule d'ordures ménagères ou cellules de déchets industriels solides). Enfin dans les cellules de destination, les déchets sont déversés, compactés et recouverts de terres ou de gravas pour éviter l'envol des déchets, les mouches, les mauvaises odeurs et les incendies.

Pour la valorisation des déchets, des études préalables de faisabilités ont été effectuées et ont orientées le choix des procédés de valorisation au CTVD. Ces choix ont été également retenus en tenant compte de la composition des déchets de la ville de Ouagadougou. Ainsi, trois secteurs de valorisation ont été retenus :

- La valorisation des déchets fermentescibles par compostage ;
- La valorisation des sachets plastiques souples en granulées ;
- La valorisation des cartons et papiers en buchettes.

Mais l'unité de valorisation des cartons est actuellement non fonctionnelle.

2.2.2 Mode de financement de la gestion des déchets dans la ville de Ouagadougou

Selon Pouget (2017), le transport seul représente plus de 60% du coût total de la gestion des déchets dans la plupart des régions du monde. Les budgets municipaux sont les principales sources de financement de la filière des déchets urbains, il en est de même dans la commune de Ouagadougou. La configuration du mode de financement du service de gestion des déchets à Ouagadougou combine un mode de financement public (redevance auprès des ménages) et l'intervention d'opérateurs privés et publics (Benrabia, 2003). La pré-collecte est financée par les abonnements des ménages auprès des GIE, le transport et l'enfouissement sont pris en charge par le budget de la commune. La commune alloue une part importante de son budget pour le transport et l'enfouissement des déchets. L'entreprise EBTE qui s'occupe d'une partie du transport est rémunérée par la Mairie à travers sa Direction de la Salubrité Publique et de l'Hygiène à 4 130 FCFA le mètre cube de déchets acheminé au CTVD. La gestion des déchets étant traditionnellement une compétence communale, confirmée par le processus de décentralisation, les villes des pays en développement se retrouvent à devoir affecter des portions très élevées de leur budget à la gestion des déchets. Par exemple en Afrique de l'Ouest, la gestion des déchets mobilisait 8% du budget municipal de Ouagadougou et jusqu'à 30% du budget de la Communauté Urbaine de Dakar (AFD, 2001).

2.3 Caractérisation et quantités des déchets fermentescibles produits dans la ville de Ouagadougou

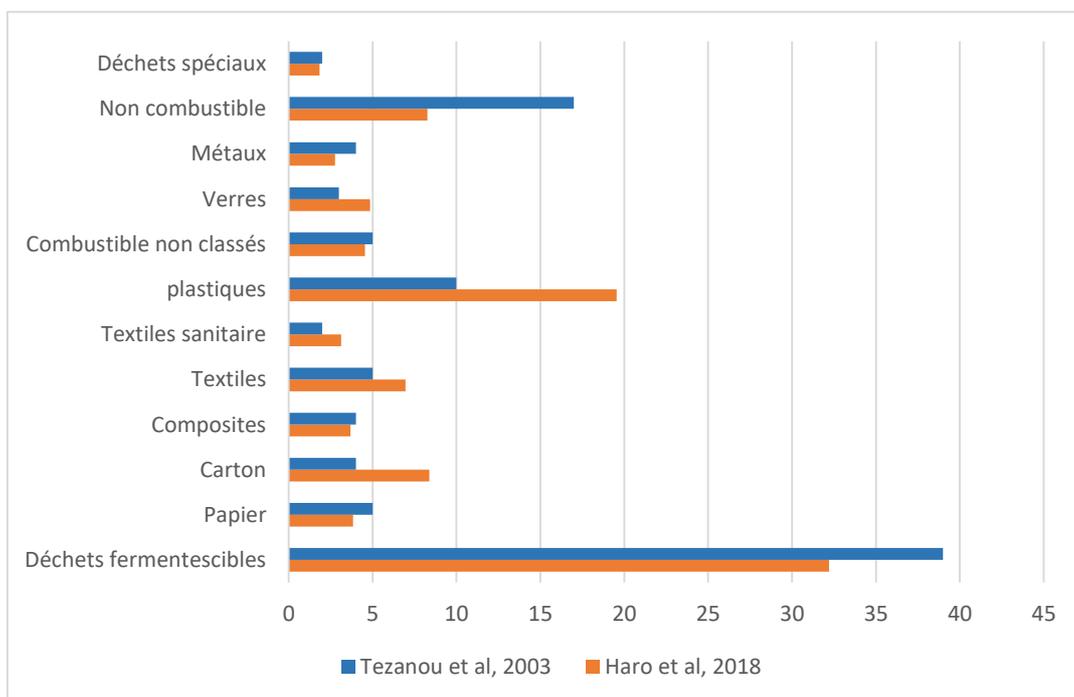
La caractérisation des déchets est une opération qui permet de connaître la composition des déchets produits, ainsi que leur nature. La connaissance des gisements de déchets, tant du point de vue quantitatif que qualitatif, est la condition sine qua none pour la mise en place de stratégies fiables et pérennes de gestion de ces déchets. La disponibilité de données sur la caractérisation des déchets est une étape fondamentale pour construire une gestion efficace et durable, en concordance avec les caractéristiques urbaines et sociales de la zone géographique considérée (CEFREPADE, 2012). Koledzi (2011) affirme aussi que la connaissance de la composition des déchets est essentielle car elle permet de prévenir l'impact des déchets sur l'environnement. Cette connaissance de la composition des déchets permet également d'opérer des choix techniques (le mode de traitement et d'élimination de ces déchets), d'organisations et une meilleure maîtrise des coûts.

2.3.1 Composition physique des déchets urbains

La gestion efficace des déchets ne peut s'inscrire dans une vision durable que par la connaissance précise de l'évolution des flux de ces rejets et surtout de leur composition

(Koledzi, 2011). Plusieurs études ont été menées sur la caractérisation des déchets urbains de la ville de Ouagadougou. Les déchets constituent souvent des mélanges hétérogènes dont la composition varie selon l'époque et le lieu (Balet, 2005). C'est le plus souvent un mélange de presque tout, constitué à la fois de déchets organiques et non organiques. Les auteurs comme (Tezanou *et al.*, 2003) ainsi que (Savadoغو *et al.*, 2005) ont travaillé sur la caractérisation des déchets de la ville mais la plus récente est le travail de (Haro *et al.*, 2018). Les travaux de Haro *et al* ont été réalisés 15 ans après la première étude (celle de Tezanou *et al.*).

Sur la figure 3 ci-dessous, Haro *et al.* ont comparé leurs résultats à ceux de Tezanou *et al.* La caractérisation des déchets s'est faite sans considérer les fractions de matières fines. Les résultats de la figure 3 montrent que les catégories de déchets ont été dominées par les déchets fermentescibles suivis des déchets plastiques. La matière fermentescible a une valeur de 39 % pour Tezanou *et al.*, et 32,2 % pour Haro *et al.* Cela est dû aux pratiques de recyclage et d'usage des matières fermentescibles par certaines personnes pour nourrir leurs animaux. En effet, au regard de ces résultats, il ressort clairement que les déchets solides de la commune de Ouagadougou se caractérisent par une forte proportion de déchets fermentescibles (fraction valorisable). Cela explique l'importance accordée au tri - valorisation des déchets dans le SDGD de Ouagadougou.



Source : (Haro *et al.*, 2018) adapté par l'auteur

Figure 3 Composition des déchets à Ouagadougou par catégories en saison sèche en 2013 et 2017

2.3.2 Gisement de déchets fermentescibles urbains

Selon le SDGD, la production de déchets ménagers à Ouagadougou est estimée à 0.54 kg/ personne/ jour utilisé pour l'estimation de la production totale. A ce titre la production totale de déchets solides municipaux était estimée en moyenne à 300.000 tonnes par an (Sory, 2013).

D'après Haro *et al* (2018) le taux de production de déchets à Ouagadougou est de 0,62 kg/ personne/ jour et la quantité de déchets produite est estimée à environ 649 480 tonnes par an en 2017 avec environ 30 % de déchets fermentescibles. Cela représente 150 000 tonnes de déchets fermentescibles qui pourraient être valorisés. Haro *et al.* ont montré la composition par potentiel de récupération des déchets de la ville de Ouagadougou. Selon eux, que quelle que soit la saison, la fraction des modes de récupération a été dominée par la récupération organique (60 % en saison des pluies et 55 % en saison sèche). Pouget (2014) a également démontré à travers une étude que 70 % des déchets produits à Ouagadougou sont valorisables. Ces résultats démontrent le besoin de valorisation organique des déchets dans la ville de Ouagadougou.

Pour une meilleure estimation et pour un contrôle de quantités des déchets fermentescibles qui sont triés, des données ont été collectées dans (05) centres de collectes et de tri manuel dans différents secteurs de la ville (*cf. Annexe 1*). Un centre de tri manuel peut trier 400 à 500 tonnes /an. Selon les données récupérées dans les cinq centres de tri, le constat fait est que les femmes qui font le tri dans ces centres de tri n'ont pas la même aptitude de tri. Leur capacité de tri est en deçà des 400 à 500 tonnes /an. Le seul centre qui arrive à effectuer un tri des déchets plus ou moins satisfaisant est celui de SIAO à Karpala situé en plein centre-ville. Le centre de SIAO durant la période de janvier à mai 2018 a eu à trier 6 973,66 kg soit 7 tonnes de déchets fermentescibles. La proportion de déchets fermentescibles triés par les 4 autres centres de tri est comprise entre 2280 kg et 4678 kg (soit 2 et 4 tonnes). Un réel problème des centres de tri est que les données sont assez difficiles à obtenir. Le tableau 1 suivant résume les résultats obtenus sur la proportion des déchets valorisables triés par les 5 centres de tri durant la période de janvier à mai 2018.

Tableau 1 Estimation de la proportion de tri des ordures solides ménagères à Ouagadougou par catégories dans 5 centres de tri durant la période de janvier à mai 2018

COMPOSANTES	Proportion de déchets triés en tonne	Proportion en %
Déchets verts	22,91	11,87
Papiers cartons	10,17	5,27
Sachets plastiques	13,82	7,16
Terre noire	146.14	75,70

Source : Auteur, 2018

D'après le tableau 1 ci-dessus, la quantité de déchets fermentescibles produits dans les ménages est considérable (23 tonnes). On constate également une part très importante de terre noire. Cette proportion de sable est due à la nature des sols et à la technique de balayage. La terre noire pourrait être vendue à faible coût aux pépiniéristes de la ville car elle est également riche en matière organique. Quant aux déchets verts, ils serviraient dans le compostage pour leur utilisation en agriculture urbaine.

Pour rappel, un centre de tri manuel peut trier entre 400 et 500 tonnes de déchets par an. Si ce centre disposait d'un système de tri semi mécanisé, il pourrait trier selon (Pouget, 2014), au minimum 5000 t et 6000 t de déchets par an au maximum. Le tableau 2 ci-dessous nous montre les quantités de déchets fermentescibles dont disposerait la commune de Ouagadougou si tous les 35 centres de collecte étaient dotés de centre de tri semi mécanisés et fonctionnaient normalement ; en considérant que les déchets fermentescibles représentent 15 à 20 % du tonnage des déchets selon Pouget (2014).

Tableau 2 Potentiel organique en déchets fermentescibles de la commune de Ouagadougou

Situation des CC Capacité De tri	1 CC	Ce qui devrait être avec les 35 CC dont disposait la commune	Ce qui devrait être avec les 31 CC fonctionnels dont dispose la commune	Ce qui doit être actuellement avec les 7 CCT si le tri était semi mécanisé
Minimum	5 000 t/an	175 000 t/an	155 000 t /an	35 000 t / an
Fermentescibles (20%) du tonnage	1 000t/an	35 000t/an	31 000t/an	7 000t/an
Maximum	6 000t/an	210 000 t/an	186 000 t/an	42 000 t / an
Fermentescibles (20%) du tonnage	1 200t/an	42 000t/an	37 200t/an	8 400t/an

Source : Auteur, 2018

L'analyse du tableau nous montre que la commune de Ouagadougou disposerait effectivement d'un important gisement de déchets fermentescibles valorisables par compostage si les centres disposaient d'un système de tri semi mécanisé ; soit 7 000 tonnes à 8 400 tonnes /an. Cela réduirait énormément la quantité de déchets à enfouir et une grande disponibilité de compost pour usage en agriculture urbaine. Selon De Silguy (1996), les agronomes montraient aux paysans déjà au XIXe siècle l'intérêt de l'usage des ordures ménagères en raison de leur teneur en matières organiques. Kaboré *et al* en 2011 dans une étude conduite au Burkina Faso ont affirmé que le recours aux matières organiques dans l'agriculture urbaine constitue une alternative importante à la dégradation des sols et du coût élevé des engrais chimiques. Il affirme également que l'utilisation des déchets bruts en agriculture comporte des risques sanitaires et environnementaux graves et que pour une meilleure revalorisation de ces déchets, le compostage est le plus approprié. Au regard de ces informations et pour la réalisation de cette étude, nous formulons l'hypothèse que les

maraîchers de la ville de Ouagadougou sont disposés à utiliser le compost issu des déchets fermentescibles.

Ce deuxième chapitre a permis de situer le cadre juridique de gestion des déchets solides ménagers au Burkina Faso, le mode de gestion des déchets et d'avoir une idée sur la composition et les quantités de déchets produits dans la ville de Ouagadougou. Ces éléments ainsi présentés devront permettre de comprendre les enjeux de la gestion des déchets et les réels défis des municipalités à relever. L'enfouissement ne devrait pas être la seule option de traitement des déchets : des filières de valorisation doivent être développées. La commune dispose de quelques unités de valorisation mais ce n'est pas encore suffisant. La ville de Ouagadougou dispose d'un réel gisement de déchets fermentescibles valorisables par compostage au profit de l'agriculture urbaine. Dans les paragraphes qui suivent, il sera question de voir dans quelle mesure, le compost issu des déchets fermentescibles serait un atout pour l'agriculture urbaine.

Chapitre 3 : Utilisation des déchets fermentescibles pour l'agriculture urbaine

Les déchets fermentescibles sont une opportunité pour le développement de l'agriculture urbaine. Les résultats obtenus après traitement des données collectées seront présentés dans ce présent chapitre. Il s'agit tout d'abord de faire un état des lieux de l'agriculture urbaine dans la ville de Ouagadougou en faisant ressortir ses forces, faiblesses, opportunités et menaces par une analyse SWOT. Un lien entre agriculture urbaine et l'utilisation du compost issu des déchets fermentescibles sera établi à partir des données collectées lors de l'enquête avec les maraîchers.

3.1 Caractéristiques de l'agriculture urbaine dans la ville de Ouagadougou

L'agriculture couramment pratiquée en milieu intra urbain dans les pays sahéliens, emploie environ 200 millions d'habitants des villes de ces pays (Cissé *et al.*, 2002). Dans la ville de Ouagadougou l'agriculture urbaine a été introduite entre les années 1920 et 1930 et a connu une expansion dans les années 1970. Jadis uniquement présente autour des barrages, elle est aujourd'hui pratiquée même au niveau des sources d'eau usées (Sawadogo, 2008). Le développement de l'agriculture urbaine apparaît comme une réponse à l'exode rural qui accroît considérablement les besoins en produits maraîchers en milieux urbains, tout en fournissant la main-d'œuvre nécessaire à la production. Ainsi, Ouagadougou à l'instar de plusieurs villes africaines est devenue une grande productrice de légumes, sous diverses formes (IAGU-CRDI 2007). Cette expansion montre que l'agriculture urbaine occupe une place importante dans la ville de Ouagadougou et une attention particulière doit lui être donnée. L'activité agricole la plus répandue dans le paysage de Ouagadougou est l'horticulture maraîchère appelée couramment le maraîchage. Le terme maraîchage est en soi un secteur d'activité caractérisé par la production intensive d'espèces légumières destinées essentiellement à la vente au frais. Il tire son origine du mot marais parce que les premières cultures légumières étaient réalisées en zone de marais, bénéficiant d'un approvisionnement régulier en eau (Kankonde et Tollens, 2001). La culture maraîchère fait partie des activités qui visent l'amélioration des rations alimentaires et des conditions économiques des ménages (Bognini, 2006). Dans la grande ville, où la plus grande partie du revenu sert à s'alimenter pour survivre, pouvoir se procurer des aliments sans devoir les acheter représente un atout. C'est pourquoi de plus en plus de gens tentent de cultiver un peu de nourriture afin de suppléer à une alimentation déficiente et à maigres revenus (Mougeot, 2006) cité par (Kakai *et al.*, 2010). Elle mobilise le plus grand nombre de producteurs dans la ville (Kêdowidé *et al.*, 2010). Parmi ces producteurs, ceux qui produisent les légumes (maraîchage) sont appelés maraichers et ceux qui produisent les plantes ornementales, les plantes fruitières sont les horticulteurs ou pépiniéristes.

En effet le maraîchage revêt une grande importance au Burkina Faso. Elle représente 16,5 % de la production de l'agriculture, 10,5 % de celle du secteur primaire et contribue à 4,5 % au produit intérieur brut (PIB) du pays (Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique(MAH) 2007). Elle fournit environ 80% des légumes de la ville de Ouagadougou (Dao *et al.*, 2016) . En 2003, 28 900 hectares y étaient emblavés pour le maraîchage (Ministère de l'Agriculture de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques, 2004). Les travaux de Kêdowidé *et al.*, sur la dynamique spatio temporelle de l'agriculture urbaine à Ouagadougou ont révélé un inventaire de 71 sites maraichers en 2009 regroupés dans 28 zones sur un ensemble de superficie d'environ 580 ha pour toute la commune. Dans certains villages périphériques de la ville de Ouagadougou qui pratiquent cette activité, notamment dans les villages de Kamboinsè et de Loumbila, le nombre de sites maraichers s'élève à plus de 30 sites chacun en 2009 (Dao *et al.*, 2016). Selon la même source, en 13 ans la superficie allouée au maraîchage à Ouagadougou a augmenté de plus de 225 % (elle a plus que triplé). La disponibilité spatiale dans les zones périphériques rend possible l'accroissement des espaces cultivables qui sont en moyenne plus larges (0,14 ha), que ceux mis en culture dans les zones urbaines qui couvrent entre 0,01 et 0,03 ha en moyenne (Projet UrbanFood Plus, 2016).

Les enquêtes de UrbanFood Project ont révélé que les différentes caractéristiques de l'agriculture urbaine à Ouagadougou sont l'accès à l'eau et de qualité. En effet, les principales ressources en eau sont les barrages et plans d'eau, les cours d'eau temporaires, les puits et forages, les eaux brutes situées le long des canaux de drainage, celles traitées de la station d'Épuration d'eau (STEP) de Kossodo et l'eau de pluie pour les sites céréaliers. L'agriculture urbaine est également caractérisée par une force pression foncière et affectée par l'inexistence d'un cadre réglementaire. Contrairement aux autres secteurs d'activité, l'absence de textes réglementaires définissant le cadre juridique, institutionnel et politique précis dans lequel doit s'exercer l'activité, accroît considérablement la vulnérabilité des producteurs urbains (Bagre *et al.*, 2002) cité par (Projet UbanFood Plus, 2016).

Localisation et typologie des sites maraichers

L'activité maraîchère est généralement développée autour des ressources naturelles en eau (marigots temporaires ou permanents), des sources d'eau aménagées (barrages, canalisations rigoles) et des sources d'eaux usées (domestiques ou industrielles) (Projet UrbanFood Plus, 2016). On distingue plusieurs types d'exploitations en fonction des sites concernés (Kêdowidé *et al.* 2010) :

Le maraîchage des sites aménagés : il se pratique sur des superficies plus ou moins larges, installées sur des sites généralement aménagés dans divers secteurs périphériques de la ville de Ouagadougou. Il s'agit par exemple des espaces aménagés de Bika à Boulmiougou, les sites de Ouaga 2000 et de Kilwin ainsi que celui de Kossodo installé sur les rives de la station d'épuration d'eau (STEP) (Projet UrbanFood Plus, 2016).

Le maraîchage des sites non aménagés : Il s'agit essentiellement de zones humides (marécages, prairies alluviales) dont l'inondabilité saisonnière ou permanente offre de grandes opportunités de production maraîchère. En dehors de ces milieux inondables, les producteurs s'accommodent aussi avec les lits des barrages centraux de la ville mais le seul problème est que leur durabilité est menacée du fait des opérations de déguerpissement qui affectent notamment les exploitants installés autour des barrages N°2 et 3 de la ville (Projet UrbanFood Plus, 2016).

Le maraîchage des sites émergeant des opérations d'assainissement : il s'agit d'exploitation maraîchère résultant des dynamiques d'installations des producteurs autour de certaines ressources en eau mises en place dans le cadre de divers programmes d'assainissement de la ville (Projet UrbanFood Plus, 2016).

Le maraîchage des sites installés entre les habitations urbaines : la production végétale, dans ce cas est pratiquée sur les espaces inoccupés situés entre les résidences des populations. Ce sont généralement de petites exploitations familiales ayant pour vocation de fournir aux ménages les compléments nécessaires à leur subsistance. Les sites de Dassassgho et du centre AMCEB à Ouagadougou peuvent être cités comme exemple (Projet UrbanFood Plus, 2016).

On observe en 2009 une dizaine de sites maraîchers importants dont notamment Boulmiougou, Bika, Tampouy, Kilwin, Kossodo, Tanghin, Wayalghin, Paspanga, Bogtoega, Ouidtenga qui couvrent presque 70% des superficies cultivées (Kêdowidé *et al.*, 2010).



Source : (Kêdowidé *et al.*, 2010) adapté par (Projet UrbanFood Plus, 2016)

Figure 4 Sites d'agriculture urbaine à Ouagadougou autour des barrages centraux.

3.2 Déchets urbains comme source de matières organiques

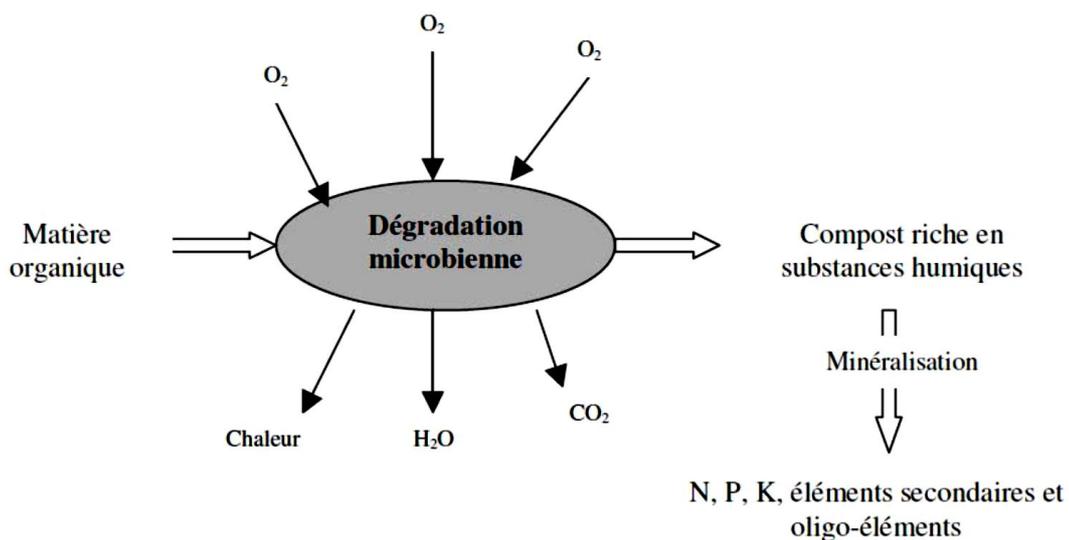
3.2.1 Enjeux et risques d'utilisation des déchets ménagers bruts en agriculture

Les déchets constituent une matière valorisable en agriculture en raison de leur richesse en matières biodégradables et en éléments nutritifs. Les éléments indésirables qu'ils renferment nécessitent des moyens efficaces pour valoriser au mieux leur potentiel agricole (Zongo, 2007). La valorisation des déchets en agriculture urbaine et périurbaine contribue pour une large part à l'assainissement des villes en même temps qu'elle augmente le niveau de la matière organique du sol. Elle constitue une solution sérieuse pour lutter contre la dégradation des sols en améliorant la stabilité structurale. Aussi, elle diminue les coûts des municipalités des villes en matière de gestion des déchets urbains (Zongo, 2007).

Mais l'utilisation des déchets en agriculture est cependant limitée lorsque les déchets sont à l'état brut. L'emploi des ordures ménagères sous forme fraîche n'ayant subi aucune transformation, aucune fermentation, est limité du fait de la présence des métaux lourds, des polluants organiques et des micro-organismes pathogènes susceptibles d'affecter directement les cultures, les animaux et les hommes, ou migrer vers les eaux souterraines ou superficielles (Farinet et Niang, 2005). La consommation par l'homme ou par les animaux de produits contaminés est à l'origine de troubles divers et de maladies graves dues aux dysfonctionnements de cellules de l'organisme.

3.2.2 Principe et avantage du compostage

Le principe du compostage est schématisé par la figure 5 ci-dessous.



Source : Aboulam, 2005

Figure 5 Schéma simplifié du processus de compostage

Selon la FAO (2005), Le compostage est un processus naturel de dégradation ou de décomposition de la matière organique par les micro-organismes dans des conditions bien définies. Le processus de compostage nécessite un niveau optimal de carbone, d'azote, d'oxygène et d'eau. La grande partie de la matière organique est perdue sous forme de CO₂ et de H₂O (Koledzi, 2011). Les matières premières organiques, tel que les résidus de cultures, les déchets d'animaux, les restes alimentaires, certains déchets urbains peuvent être appliquées aux sols en tant que fertilisant, une fois le processus de compostage terminé (FAO, 2005). Le compostage concerne tous les déchets organiques mais surtout solides. Le compostage de déchets organiques permet de limiter fortement leur enfouissement et par ricochet l'émission de gaz à effet de serre (le méthane) tout en apportant une option respectueuse de l'environnement pour fertiliser les sols agricoles.

D'après Ngnikam et Tanawa (2006) le processus de compostage se fait suivant trois principales phases :

- Les opérations de prétraitement : tri des déchets fermentescibles, réduction des dimensions des particules par déchiquetage, conditionnement et mélange, formation des tas ou andains ;
- Les opérations de traitement : suivi du procédé par mesure de la température dans les tas, du taux d'humidité et éventuellement du pH, retournement, arrosage et protection des andains ;
- Les opérations de post-traitement : broyage éventuel du compost mûr, tamisage du compost, stockage et mise en sac, puis la commercialisation.

Compte tenu des moyens matériels et financiers des pays en voie de développement, il s'agit de rechercher des méthodes de traitement les moins coûteuses et les plus écologiquement rationnelles pour sauvegarder l'environnement des villes (Vermande, 1995). Selon Soclo *et al.*, (1999), pour relever le double défi de la satisfaction des besoins alimentaires et de la protection de l'environnement, la promotion d'une option de gestion des ordures intégrant une agriculture biologique durable convient aux pays en voie de développement l'une des méthodes actuellement adoptées pour l'élimination des déchets ménagers et la valorisation par compostage, car d'un coût modeste par rapport aux autres modes de traitement (incinération, enfouissement). De même, Longanza *et al.*, (2015) affirment aussi que le compostage des déchets ménagers est une méthode efficace d'assainissement du milieu et il permet d'hygiéniser les résidus ménagers et de les transformer en humus en une période relativement courte.

Le compostage permet de valoriser la fraction fermentescible des déchets ménagers et le retour au sol d'une matière organique stabilisée. Cette technique biologique constitue une voie de valorisation matière qui limite le recours au stockage et à l'incinération (Koledzi, 2011).

En effet, Le traitement des déchets par compostage constituerait donc un gain notable aussi bien pour les autorités municipales que pour les agriculteurs.

Tableau 3 Avantages et inconvénients du compostage

Avantages pour l'environnement	Avantages économiques et sociaux
Réduction du volume des déchets à enfouir et allongement de la durée de vie du CTVD	Diminution des coûts de traitements des déchets pour la municipalité
Contribution à la réduction des émissions des gaz à effet de serre dû au quasi absence de matières organiques dans les déchets à enfouir	Peu coûteux, technologie accessible
Diminution des nuisances causées par les décharges mal contrôlées (source de pollution et de maladies)	
Production d'un amendement organique de qualité qui contribuera à la réhabilitation des sols pauvres	Développement d'une agriculture plus respectueuse de l'environnement
Réduction de l'utilisation des engrais chimiques et productions de légumes de bonnes qualités	Création d'emplois
Inconvénients du compostage	
Nécessite un tri sélectif de la matière organique	
Risques d'odeurs désagréables quand les conditions de fabrication ne sont pas respectées	
Eliminer les éléments indésirables avant et après compostage	

Source : Auteur, 2018

Le choix d'une filière de valorisation matière comme le compostage, traitement à faible coût apparaît généralement comme la solution la mieux adaptée aussi bien pour les villes des PED que celles des Pays industrialisés en raison de la proportion importante de matières fermentescibles contenues dans plusieurs catégories de déchets (déchets verts, fractions fermentescibles, papiers, cartons) (Topanou, 2012). Selon Lopez *et al* (2004) cité par (Topanou, 2012), cette technique de valorisation de la matière fermentescible est très répandue et adoptée pour le traitement des déchets dans plusieurs pays (Suède, Suisse, Danemark, Italie, Autriche, Etats Unis d'Amérique). Le compost produit et issu du compostage, assez riche en substances humiques, constitue un excellent produit d'amendement des sols. Il permet à la fois d'améliorer les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol et de fournir par voie de minéralisation des éléments nutritifs assimilables par les plantes cultivées (Soudi, 2001) cité par (Koledzi, 2011). Ndumbe *et al.*, (1995) affirment aussi que le compostage apparaît comme un moyen permettant à la fois d'assainir les villes à moindre coût, de réduire les importations d'engrais chimiques et d'améliorer l'environnement global. Pour une meilleure qualité du compost, il est nécessaire de faire un tri de la matière organique. Si aucun tri n'est fait au préalable le compost obtenu contiendra des éléments indésirables qui feront douter de sa qualité. Selon Bromblet et Somaroo (2015), les critères de qualité d'un compost sont de 3 ordres :

- La constance de composition c'est-à-dire la stabilité et l'invariabilité du produit ;
- L'efficacité agronomique (dans les conditions d'emploi prescrites) ;

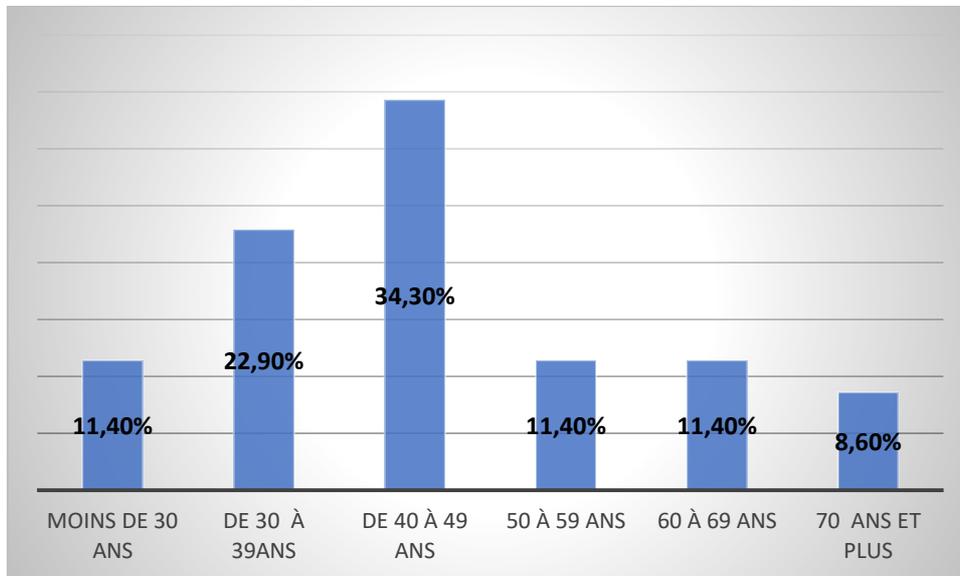
- L'innocuité (à l'égard de l'Homme, des plantes, des animaux et de l'environnement), c'est-à-dire l'absence de risques sanitaires en termes de germes pathogènes, parasites et graines de mauvaises herbes, ou de divers polluants retrouvés dans les déchets solides (métaux lourds, polluants organiques de synthèse).

3.3 Analyse des résultats : caractéristiques du système de production maraîchère de la ville de Ouagadougou.

3.3.1 Caractéristiques sociales des maraîchers enquêtés

La population de maraîchers enquêtée est essentiellement constituée par les hommes (88,6 %) contre (11,4 %) de femmes. La pyramide des âges des maraîchers enquêtés révèle que la majorité (68,6 %) a une tranche d'âge comprise entre 20 et 49 ans, les adultes de plus de 50 ans font 31,4 % des enquêtés. L'âge minimum est de 20 ans, l'âge maximal est de plus de 70 ans et la moyenne d'âge tourne autour de 45 ans (figure 6). 91,4 % des maraîchers sont mariés et père de famille. Ces derniers ont en charge un ménage d'au moins 8 personnes. Seulement 8,6 % des enquêtés sont célibataires. Il est à noter que la quasi-totalité des maraîchers enquêtés sont organisés en coopérative (groupement) sur le site de production.

71,4 % des personnes interrogées déclarent avoir reçu des formations courtes et des assistances en matière de conseils techniques et sur l'utilisation des engrais chimiques, des produits phytosanitaires par les structures gouvernementales en charge de l'agriculture (INERA, Ministère de l'Agriculture, Ministère de l'Environnement) et la Mairie ou des organisations non gouvernementales et d'autres organisations (Projet ECOSAN, FAO, associations). Ces formations en conseils techniques ne sont pas régulières, ainsi leur manque conduit à des pratiques risquées, comme le surdosage ou le non-respect des conditions d'utilisations des engrais chimiques et des produits phytosanitaires. Le maraîchage intéresse toutes les couches d'âge mais en particulier les jeunes de moins de 35 ans. La forte proportion de jeunes de moins de 40 ans serait due au manque d'emploi et au faible niveau de formation, la plupart serait venus des milieux ruraux à la recherche de meilleures conditions de vie. Il s'agit en général de personnes à faible revenus, pour qui comme Cissé *et al.* (2002) le relèvent, l'agriculture est une importante activité de survie, génératrice de revenus. Pour ce faire, le maraîchage leur permet de subvenir aux besoins de leur famille. Le manque de formation technique influe directement sur la productivité et constitue un handicap pour le développement d'une agriculture urbaine saine et durable. La présence de groupement est une force qui devrait capitaliser les efforts fournis dans la production des légumes. Cela n'est possible que si ces groupements sont assez fonctionnels.



Source : Auteur, 2018

Figure 6 Répartition des maraichers enquêtés par âge

3.3.2 Moyens de production de l'agriculture urbaine

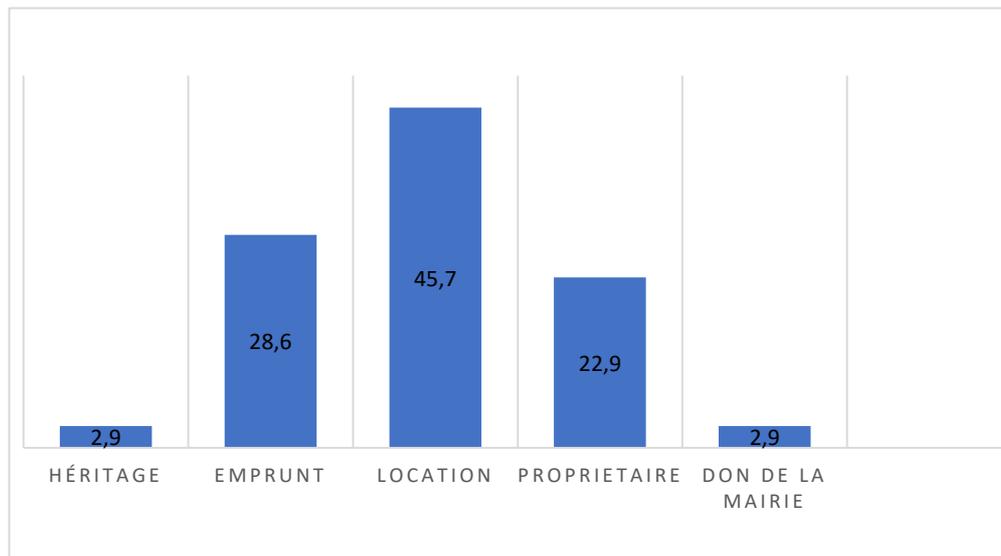
Les moyens de production mettent en évidence l'utilisation des ressources.

Le foncier

La terre est le premier et indispensable moyen de production. La figure 7 ci-dessous illustre le statut d'occupation des terres par les maraichers enquêtés. La lecture de la figure montre divers modes d'occupation de la terre. L'existence de plusieurs modes d'accès serait liée à l'évolution des systèmes de production dans l'environnement urbain (Zongo, 2007). Le mode par location est majoritairement suivi par le mode par emprunt. Le pourcentage des locataires est de 45,7 % contre 28,6 % pour les emprunts. Les autres modes d'occupation des terres sont les droits d'usage de propriété par héritage, par achat ou simplement un terrain familial mis à disposition. Parmi le pourcentage des propriétaires (22,9 %), 5,7 % ont acquis le terrain par achat et 2,9 % par héritage. Les autres déclarent utiliser des terrains familiaux mis à leur disposition. La mairie a également fait don de la terre à 2,9 % de maraîchers. Ces résultats obtenus ont été confirmés par (Kedowide, 2011) dans sa thèse sur l'analyse multicritère pour l'aide à la décision en agriculture urbaine à Ouagadougou. Il a démontré que la pression foncière reste l'un des défis majeurs de l'agriculture à Ouagadougou.

Cette analyse met en évidence la contrainte foncière à laquelle font face les agriculteurs urbains dans la plupart des villes africaines (Temple et Moustier, 2004). La précarité foncière reste ainsi un problème majeur qui freine l'essor du maraîchage. Elle explique en partie le choix de cultures maraîchères à cycle court, comme cela a aussi été noté à Dakar (Diao, 2004). Selon Zongo (2007) cette situation pourrait expliquer l'adoption de certaines pratiques

culturelles au détriment d'autres. En effet, les maraîchers ne sont pas disposés à investir dans leurs activités.



Source : Auteur, 2018

Figure 7 Statut d'occupation des terres par les maraîchers

La main d'œuvre

La main-d'œuvre est familiale, mais certains maraîchers emploient temporairement des ouvriers pour l'exécution de certains travaux : la préparation du sol, le désherbage, l'arrosage, l'application des produits phytosanitaires et la récolte. Ces personnes sont payées à la tâche.

3.3.3 Diversité des espèces cultivées

L'enquête auprès des maraîchers, nous a permis de recenser vingt-neuf types de cultures maraîchères : les légumes fruits, les légumes-feuilles, les légumes à racines, à bulbes et tubercules. Les espèces cultivées sont : pour les légumes fruits ; la tomate, le piment, l'aubergine, le gombo, le concombre, le poivron, le haricot vert, la fraise. Parmi les légumes feuilles il y a la laitue, le chou, le persil, la menthe, l'oseille, l'épinard, le céleri, l'amarante, la corète, le basilic. La betterave, la carotte, le navet, le poireau, le radis sont les légumes à racine. Les légumes à tubercules sont la pomme de terre et l'oignon qui est une légume à bulbe. Les maraîchers cultivent également des céréales en contre saison : le mil, le maïs et le riz. Il est à noter qu'un site maraîcher produit diverses espèces et la plupart des cultures bouclent deux à trois cycles par an. Les critères de choix des espèces cultivées diffèrent d'un maraîcher à l'autre et ces critères sont entre autres, le rendement élevé des espèces, la valeur culinaire, la demande du marché, le cycle court de certaines variétés. La diversité des produits cultivés est également liée à la demande des consommateurs. Temple et Moustier (2004)

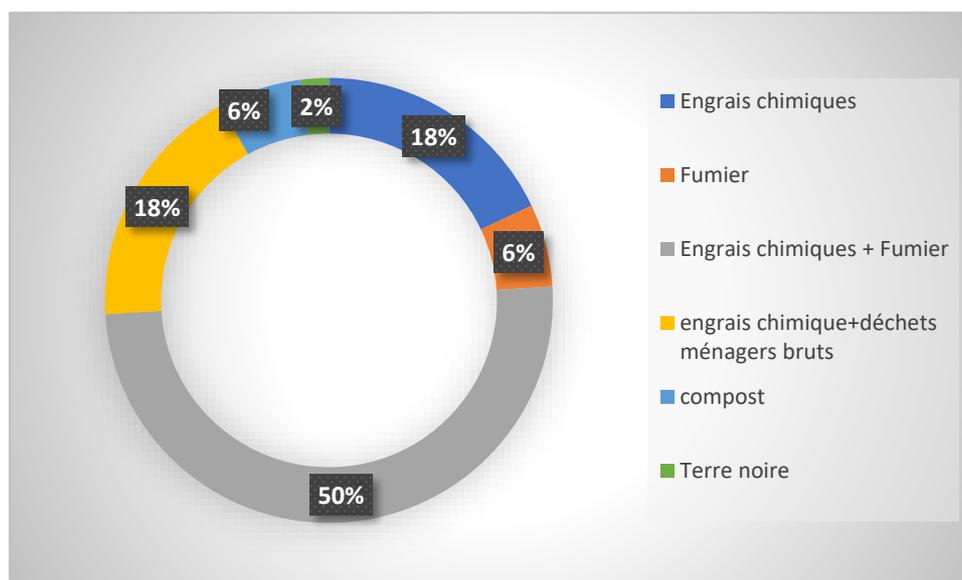
soulignent que les nouveaux modes de vie et les brassages culturels conduisent les populations urbaines à diversifier leur consommation alimentaire.

3.4 Fertilisation - Gestion de la fertilité des sols maraîchers de la ville de Ouagadougou

Le maraîchage est un système de culture intensif. Il demande un apport obligatoire et régulier d'engrais (Zongo, 2007).

Approche sur l'utilisation des fertilisants en maraîchage

Les résultats de l'enquête font ressortir que 100 % des maraîchers fertilisent leurs cultures. Et parmi eux, 86 % utilisent des engrais chimiques (NPK, Urée). La moitié des maraîchers (50 %) enquêtés combinent les engrais chimiques et le fumier. 18 % utilisent les engrais chimique en combinaison avec les déchets ménagers bruts. Il faut aussi noter que 6 % utilisent uniquement le fumier comme fertilisant tandis que 18 % utilisent exclusivement des engrais chimiques. Seulement 6 % recourent au compost comme fertilisant organique et 2 % utilisent les fines déchets encore appelée terre noire (figure 8) : ces 2 % sont des pépiniéristes. Les fumiers qu'ils utilisent sont les déjections des animaux (volailles, moutons, porcs) et les bouses de vache. Ouagadougou est une ville à fort taux d'élevage, ainsi le fumier est très accessible. Quant à la quantité des fertilisants utilisés par campagne ou par mois, les maraîchers n'arrivent pas à l'estimer. La plupart de ces maraîchers ne dispose pas de cahiers de charge pour enregistrer les dépenses qu'ils font.



Source : Auteur, 2018

Figure 8 Répartition des maraîchers selon le type de fertilisant utilisé

Mode d'acquisition des fertilisants par les maraîchers

Plusieurs modes d'acquisition des fertilisants ont été observés. Le fumier est livré directement sur l'exploitation maraîchère par les éleveurs eux-mêmes ou des charretiers qui vont dans les fermes acheter le fumier et le leur revendre ; les collecteurs de déchets sont les livreurs des déchets ménagers bruts. Les engrais chimiques sont achetés auprès de détaillants dans des boutiques non loin de l'exploitation maraîchère. Quant aux déchets ménagers, il y a des situations où leur collecte est gratuite et des situations où ils sont achetés. Le prix d'achat des déchets ménagers varie. En ce qui concerne les engrais chimiques et le fumier, ils sont commercialisés par des particuliers non organisés. Les prix de ventes des engrais chimiques et du fumier sont respectivement de 400FCFA/kg et de 3000FCFA/charrette. Ces prix varient en fonction de la qualité de l'engrais et de la distance de livraison du fumier.

Satisfaction des maraîchers par rapport aux fertilisants utilisés

Le pourcentage des maraîchers qui disent être satisfaits de l'effet des engrais qu'ils utilisent est de 69 %. Cette satisfaction selon eux, s'explique par le fait que les produits qu'ils cultivent sont de bonnes qualités. Ils obtiennent un bon rendement et aussi les engrais utilisés ont une action très rapide et la fertilité du sol est maintenue. Certains affirment que les engrais chimiques conviennent à leurs cultures (chou, laitue). Selon Hebette (1996), l'expérience a montré que ce n'est toujours pas vrai. Car, les engrais chimiques n'apportent pas aux plantes tous les éléments nutritifs qui leur sont nécessaires et n'ont qu'un effet limité sur les autres facteurs de la fertilité du sol comme la structure, la résistance et le pouvoir de rétention en eau.

Parmi ces 69 %, la majorité utilise les engrais chimiques en combinaisons avec le fumier et/ou les déchets ménagers bruts. Quant aux maraîchers non satisfaits, leur pourcentage est de 31 %. La plupart disent ne pas être satisfait à cause de l'augmentation de l'apport en eau que demandent les engrais chimiques qu'ils utilisent. En effet après avoir épandu l'engrais (NPK ou Urée), il faut un arrosage pour que les plantes puissent l'utiliser. Au-delà de cette raison, certains maraichers affirment qu'ils ont des pertes de plantules après repiquage. Il y a aussi beaucoup plus d'attaques des insectes. Ils se retrouvent également avec des blessures à la main après l'usage des engrais chimiques. En plus de cela, les maraichers affirment qu'ils sont obligés d'avoir recours à chaque fois aux engrais chimiques sinon leur rendement ne sera pas bon. L'épandage des déchets ménagers bruts sur les parcelles peut induire des effets nocifs sur la vie microbienne du sol et par conséquent sur sa fertilité (Zongo, 2007).

3.5 Avantages et contraintes de l'agriculture urbaine dans la ville de Ouagadougou

D'après l'analyse des résultats obtenus, les maraîchers sont confrontés à de nombreuses difficultés dans l'exercice de leurs activités. Difficultés parmi lesquelles on peut citer :

- Problèmes d'accès aux fonciers (pression foncière) : en ce qui concerne le statut foncier, la majorité des maraîchers louent les terrains sur lesquels ils travaillent. Très peu sont propriétaires. De ce fait, ils sont réticents pour investir sur ces terrains de peur que d'un jour à l'autre les propriétaires viennent les leur réclamer. En effet, investir dans l'utilisation intensive du compost sera une perte pour eux s'ils devaient libérer les espaces de production car le compost est un amendement qui améliore la capacité des sols à un long terme. Même s'ils disposent des terres, elles sont pour la plupart du temps inondées en hivernage à cause de leur proximité avec des barrages. Les maraîchers sont alors obligés d'abandonner leur exploitation ;
- Problèmes financiers : le manque de moyen financier est la cause des problèmes d'approvisionnement en intrants (engrais, semences, produits phytosanitaires) des maraîchers. En effet les moyens de production qui sont les intrants coûtent cher.

En dehors des problèmes financiers, la non-maîtrise des pratiques culturales, les problèmes liés aux techniques d'irrigation des cultures, la non-disponibilité de marchés d'écoulement des produits constituent également des contraintes au maraîchage. En effet, même si les maraîchers sont pour la majorité installés aux abords des barrages, il n'empêche pas qu'ils aient des problèmes de tarissement précoce des sources d'eau surtout en saison sèche.

Le tableau 4 à la page suivante dégage les forces et faiblesses de l'agriculture urbaine à Ouagadougou.

Tableau 4 Analyse Forces Faiblesses Opportunités Menaces de l'agriculture urbaine

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Mobilise beaucoup d'acteurs (Producteurs, vendeurs, fournisseurs) ; - Présence de consommateurs ; - Contribue à la gestion de l'environnement et à la sécurité alimentaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Insécurité foncière avec risque de perte des terres de productions qui ne motivent pas les acteurs à un investissement à long terme ; - Manque d'accompagnement juridique des acteurs qui méconnaissent les textes juridiques ; - Faible prise en compte du secteur dans les politiques ; - Manque ou insuffisance de renforcement de capacité des maraichers (encadrements techniques) ; - Problèmes financiers, absence de mécanisme financier adapté à cette activité ; - Problèmes d'accès à l'eau ; - Utilisation abusive de pesticides et des engrais chimiques qui appauvrissent les sols et polluent les cours d'eau.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilités de déchets fermentescibles, substitution des engrais chimiques ; - Disponibilité de compost ; - Création d'emploi et de revenus ; - Opportunité de mise en place de filière artisanale agro-alimentaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Régression des terrains mises en culture dues à l'inondation.

Source : Auteur, 2018

Malgré ces contraintes, les maraîchers affirment néanmoins que le maraîchage est une activité très indispensable car il nourrit beaucoup de gens y compris eux-mêmes. L'une des forces de l'agriculture urbaine est qu'elle contribue à la sécurité alimentaire et mobilise beaucoup d'acteurs. Comme opportunité, l'agriculture urbaine est source de revenu et contribue à la création d'emploi et c'est la raison pour laquelle beaucoup de gens s'y adonnent. Selon le Projet UrbanFood, plusieurs acteurs notamment les producteurs, les vendeurs, les fournisseurs de services et les transformateurs gagnent des revenus permanents ou périodiques grâce à l'agriculture urbaine. Une autre force est que, sur le plan de l'environnement, l'agriculture urbaine contribue à sa gestion car elle permet le recyclage des déchets solides urbains. Selon Doucouré et Fleury (2004), cité par (Kakai *et al.*, 2010), les planificateurs peuvent évaluer la nature et l'importance de l'agriculture urbaine, les potentialités de l'intégration de l'agriculture urbaine dans des déchets urbains. Et ce ne sont pas les déchets fermentescibles compostés qui manquent, cela est une grande opportunité

pour une production saine de l'AU et aussi une source de réduction de l'utilisation des engrais chimiques qui est une vraie menace. La plus grande faiblesse de l'agriculture urbaine est la question de la pression foncière et surtout sa faible prise en compte dans les politiques.

Après avoir établi l'état des lieux de l'agriculture urbaine dans la ville de Ouagadougou notamment ses caractéristiques et ses contraintes, il serait intéressant de se pencher sur la question des besoins réels de cette agriculture dans les paragraphes qui vont suivre. Une analyse de la demande et de l'offre du compost sera faite en vue de faire des propositions pour leur amélioration. Tout cela pour permettre une meilleure absorption des déchets fermentescibles par l'agriculture urbaine dans la ville de Ouagadougou.

Chapitre 4 : Proposition pour une assimilation efficace du compost à base de déchets fermentescibles par l'agriculture urbaine

Après avoir ressorti les besoins de l'agriculture urbaine dans le chapitre précédent, il serait question dans ce présent chapitre d'explorer l'intérêt pour la municipalité de la prise en compte de cette agriculture dans les politiques urbaines pour assurer sa pérennité et par ricochet assurer une bonne stratégie de gestion des déchets fermentescibles. Il serait également question de formuler des recommandations à l'égard de l'unité de compostage du CTVD de Ouagadougou et de faire une proposition d'un modèle économique pour les centres de tri associé au compostage.

4.1 Besoins de l'agriculture urbaine en compost dans la ville de Ouagadougou

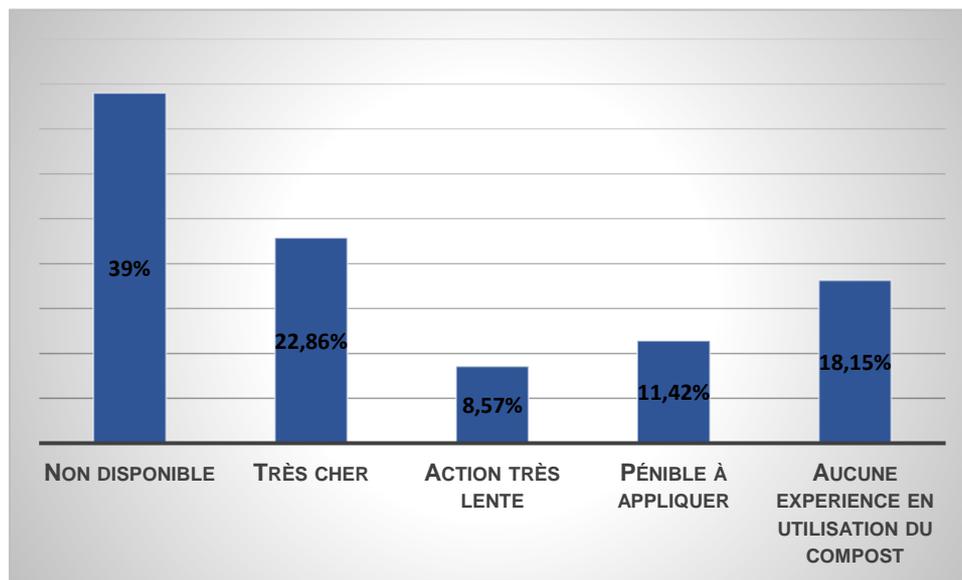
4.1.1 Connaissance du compost par les maraîchers

Les résultats des questionnaires administrés distinguent 34 % des enquêtés qui disent ne pas être conscients que les engrais chimiques et les déchets bruts appliqués sur leurs cultures sont dangereux pour l'environnement, leur santé et celle des consommateurs contre 66 % des maraîchers qui disent en être conscient. Ces maraîchers disent qu'ils sont également conscients que les engrais chimiques appauvrissent le sol avec le temps. Le paradoxe c'est que 6 % seulement de ces maraîchers enquêtés utilisent exclusivement le compost. Cette prise de conscience s'explique par les formations qu'ils auraient reçu en matière d'utilisation des engrais et pesticides chimiques. Ces maraîchers enquêtés qui utilisent le compost sont ceux-là qui ont réellement pris conscience de l'effet négatif des engrais chimiques sur la qualité de leur sol. Zongo en 2007 est également parvenu à cette conclusion dans une étude où il montrait que la prise de conscience des effets d'acidification des sols causés par les engrais chimiques et les déchets bruts expliqueraient l'utilisation du compost par certains maraîchers.

Les résultats montrent que 17 % des enquêtés ne connaissent pas le compost produit à partir des déchets fermentescibles. Néanmoins, ils pensent qu'il serait bien que ce produit soit mis sur le marché afin de tester sa qualité. Pour les 83 % de maraîchers enquêtés, ils connaissent ce type de compost à travers une formation au cours de laquelle ils avaient appris à composter les ordures et tous les autres types de déchets organiques biodégradables. Le problème de temps ne leur a pas permis de s'adonner à la production du compost. Ils achètent donc les fertilisants (fumiers et engrais chimiques) avec des particuliers.

Les raisons pour lesquelles les maraîchers n'utilisent pas le compost sont diverses (figure 9). La majorité (39 %) dit ne pas utiliser le compost à cause de sa non-disponibilité. La valeur économique du compost pour 23 % des enquêtés est aussi l'une des raisons de sa faible utilisation. Dix-huit pourcents des maraîchers n'utilisent pas le compost parce qu'ils ne savent pas l'utiliser. Le fait que le compost soit pénible à épandre (appliquer) et son action lente sont

également l'une des raisons de son faible taux d'utilisation. Ces mêmes résultats ont été trouvés par (Ngahane *et al.*, 2018) lors d'une étude sur le compostage à Bouaké en Côte d'Ivoire. L'étude de ces auteurs a révélé que la raison de la non-utilisation du compost par les agriculteurs proviendrait essentiellement du fait que le compost est pénible à fabriquer et à épandre. Ils ont mis en exergue aussi la faiblesse de l'offre globale.



Source : Auteur, 2018

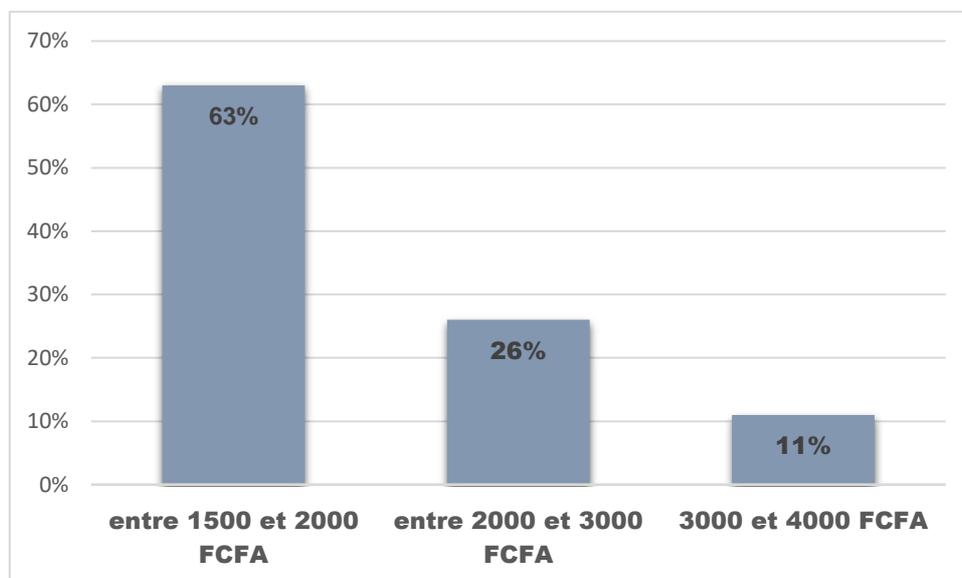
Figure 9 Raison du non utilisation du compost par les maraîchers

À la question de savoir ce que pensent les enquêtés du compost, les réponses ont été diverses. Certains disent que le compost maintient la fertilité de leur sol. Pour d'autres, il est beaucoup plus rentable. Ce qui leur permet d'obtenir un meilleur rendement.

4.1.2 Analyse de la demande du compost par les maraîchers de la ville de Ouagadougou

En Afrique de l'Ouest, à l'instar de nombreuses autres zones écologiques tropicales, l'apport de matière organique au sol sous forme de fumier et/ou de compost en quantité et en qualité appropriées, est une condition nécessaire de l'intensification et de la durabilité de l'agriculture (Ganry et Oliver, 2004). Particulièrement au Burkina Faso où le sol est relativement pauvre à cause des conditions climatiques, les maraîchers sont toujours à la recherche de fertilisants de bonnes qualités pour accroître leur rendement et pour maintenir la fertilité de leur sol. Les maraîchers savent très bien que les engrais chimiques détruisent petit à petit leur sol. Parlant de l'effet des engrais chimiques sur le sol, une étude de (Kakai *et al.*, 2010) a révélé que la trop grande exploitation du site de maraîchage de Houéyihou à Cotonou au Bénin sur une longue période (34 ans) et l'utilisation souvent anarchique des engrais chimiques et autres matières synthétiques, ont fini par lessiver le sol du site et par l'appauvrir, sans occulter les

conséquences négatives qu’ont ces apports chimiques sur les cultures, l’environnement et sur la santé des consommateurs. Des raisons pour lesquelles 74 % des enquêtés ont manifesté leur volonté d’utiliser le compost et sont disposés à produire eux-mêmes leur compost si l’occasion leur est permise. Néanmoins, compte tenu du temps nécessaire pour la production du compost, ils préfèrent l’acheter si cela est mis à leur disposition et si vraiment le compost est de bonne qualité. D’après la figure 10, 63 % des maraîchers enquêtés ont émis le désir d’acheter le sac de 40 kg de compost à un prix compris entre 1.500 et 2.000 FCFA. Le pourcentage de ceux qui ont émis le désir de s’offrir le sac de 40 kg à un prix compris entre 2.000 et 3.000 FCFA est 26 %. Onze pourcent des enquêtés ont affirmé être prêts à prendre le compost (sac de 40 kg) entre 3.000 et 4.000 FCFA si seulement, une possibilité de tester le compost leur est donnée avant achat. Ainsi donc, en analysant les différents prix, il ressort clairement que les maraîchers sont disposés à acheter le sac de compost de 40 kg à un prix minimal de 1.500 FCFA et un prix maximal de 2.500 FCFA. Il reviendra donc au producteur du compost de fixer le prix de son produit (compost) en tenant compte de l’avis des maraîchers et en tenant également compte de son coût de production. Au vue de ces résultats, l’hypothèse selon laquelle les agriculteurs sont disposés à utiliser le compost issu des déchets fermentescibles est vérifié.



Source : Auteur, 2018

Figure 10 Répartition des maraîchers selon le prix accepté pour l’achat du compost à base des déchets fermentescibles

Le compost qui sera mis à la disposition des maraîchers doit être en quantité suffisante, abordable en coût, disponible à tout moment, de bonne qualité et combler leurs attentes. Ces observations rejoignent celles de (Donso, 2001) selon lesquelles la majorité des agriculteurs ont une bonne perception du compost des déchets urbains et sont disposés à les payer et à

les utiliser. Une étude dans deux villages au sud du Burkina Faso a montré que les paysans ont adopté la technique du compostage à cause du faible niveau de fertilité de leurs sols (Ouédraogo *et al.*, 2001) cité par (Kaboré *et al.*, 2011).

4.1.3 Potentiel organique des déchets fermentescibles pour l'agriculture urbaine dans la ville Ouagadougou

Dans le contexte d'insécurité alimentaire, de réduction de la fertilité des sols et de la hausse des prix des engrais sur le marché, il apparaît nécessaire d'utiliser pour l'agriculture les nutriments disponibles et à faible coût. Les déchets constituent une source importante de matière organique pour la production des composts (Longanza *et al.*, 2015). Selon FAO (2005), la matière organique du sol joue un rôle important dans la durabilité et la fertilité, et donc pour une production agricole durable. En plus d'être une source d'éléments nutritifs pour les cultures, la matière organique améliore les propriétés biologiques et physico-chimiques du sol. Suite à ces améliorations, le sol devient plus résistant aux agressions telles que la sécheresse, les maladies et la toxicité, aide la culture à mieux prélever les éléments nutritifs. Ces avantages se manifestent par une réduction des risques pour les cultures, des rendements plus élevés et une réduction des dépenses des agriculteurs pour l'achat d'engrais minéraux.

Le Burkina Faso est un pays sahélien ayant une grande contrainte de fertilité des terres, il apparaît nécessaire d'utiliser des amendements organiques qui pourraient améliorer la capacité des sols. Cette même observation a été émise par Ganry et Oliver (2004) qui affirment qu'en zone sèche à risque climatique élevé, le fumier composté, apporté régulièrement et incorporé au sol, réduit les risques liés à la sécheresse.

Avantage de l'utilisation du compost en agriculture

Le premier intérêt des amendements organiques issus des déchets ménagers est donc une diminution de la part des engrais chimiques qui sont facilement lessivés et leur remplacement par des déchets organiques valorisés (Koledzi, 2011). La maturation du compost permet d'éviter les risques entraînés par l'utilisation d'un compost immature : manque d'azote et déficience en oxygène, et effets toxiques des acides organiques sur les plantes (FAO, 2005). En effet, Hebette (1996) dans son « guide pratique pour la gestion des déchets » a montré que le compost par la matière organique qu'il renferme, assure une amélioration très nette de la structure du sol. Incorporé régulièrement aux sols, le compost réduit et bien souvent annule les effets désastreux de l'érosion hydrique et éolienne. A côté de ces actions physiques et mécaniques, il exerce sur les sols une action chimique qui en particulier permet une meilleure utilisation des engrais chimiques, ce qui équivaut à une moindre dépense. En se minéralisant avec le temps, le compost a donc également une fonction secondaire d'engrais organique (rôle de fertilisant chimique avec apport de NPK et d'oligo-éléments pour les plantes) (Bromblet et

Somaroo 2015). Le compost est "l'engrais "chimique qui a le plus valorisé les propriétés du sol (Dubois, 1997).

L'utilisation du compost mûr en agriculture comporte donc plusieurs avantages comme :

- L'amélioration de la croissance des végétaux et des racines : il a été démontré que les végétaux plantés dans un milieu de croissance contenant du compost sont plus forts et ont un meilleur rendement. Le compost ajoute non seulement de la matière organique au sol mais aussi des oligo-éléments tels que le fer, le manganèse, le cuivre, le zinc et le bore, nécessaires à la croissance des végétaux (ADEME, 2001).

- Amélioration du rythme de diffusion des nutriments : le compost rend au sol ses nutriments, prolongeant ainsi leur présence pour nourrir les végétaux pendant une longue période. Cet apport permet également de prévenir la perte de fertilisants, entraînés par le ruissellement des eaux de surface (ADEME, 2001) .

- Amélioration de la porosité du sol : l'activité microbienne est essentiellement liée à la porosité du sol. Les micro-organismes décomposent les matières organiques pour rendre les nutriments accessibles aux végétaux. Le compost étant constitué de particules de tailles différentes, il offre une structure poreuse qui améliore la porosité du sol (ADEME, 2001)

- Amélioration de la capacité de rétention d'eau et protection du sol contre l'érosion : la matière organique contenue dans le compost peut absorber l'eau et améliorer ainsi la capacité de rétention d'eau du sol. Le sol est alors en mesure d'absorber l'eau lorsqu'il pleut ou pendant les arrosages et de la retenir pour la mettre à la disposition des végétaux. L'eau disponible pour les végétaux grâce à l'utilisation d'un compost correspond au double du volume d'eau pouvant être retenue par un sol minéral. Ainsi en augmentant le taux d'humus du sol de 0,2 %, la quantité d'eau disponible pour la plante croît de 0,5 % et la porosité du sol de 1 % (ADEME, 2001) ; cité par (Koledzi, 2011).

- Elimination des maladies chez les végétaux : La recherche a démontré que certains composts améliorent la résistance des végétaux vis-à-vis de certaines maladies (Larbi, 2006) cité par (Koledzi, 2011).

Malgré les avantages énumérés, le compost est très peu utilisé par les maraîchers. En effet le temps nécessaire pour fabriquer eux-mêmes le compost est considéré comme trop long. C'est la raison pour laquelle la majorité des enquêtés a manifesté son consentement à payer pour l'utilisation du compost. Nous concluons donc que le compost pourrait prendre une grande importance auprès des agriculteurs notamment les maraîchers si sa valeur ou qualité est prouvée. Un travail de marketing devrait être fait sur le compost.

4.2 Analyse de l'offre en compost de l'unité du compostage du CTVD de la ville de Ouagadougou

La valorisation des déchets en général s'inscrit dans une démarche de Développement Durable. Ses objectifs sont entre autres de réduire les coûts de transport et d'enfouissement, de créer des emplois et réduire les nuisances causées par les déchets. La commune de Ouagadougou a mis en place une unité de valorisation des déchets fermentescibles par compostage au sein du CTVD qu'elle met à la disposition des agriculteurs urbains.

Cette unité de valorisation des déchets fermentescibles est fonctionnelle depuis 2005 avec la mise en œuvre du SDGD. Elle emploie une quinzaine de femmes organisées en association. Ces femmes sont rémunérées par la Mairie. La Mairie assure la majorité du financement de l'unité de compostage. Les substrats utilisés pour le compostage sont les déchets verts, le Burkina phosphate (BP) et la cendre, le fumier, les déchets d'abattoir. La technique de compostage utilisé est la technique par andain. Les étapes sont : tri - mise en place des andains – retournement - tamisage - ensachage. Le compost produit est vendu à 2000 FCFA le sac de 50 Kg mais le souci principal de l'unité est le manque de débouchés pour le compost.

L'unité de compostage est influencée par différents facteurs qui handicapent sa capacité à offrir du compost et à se faire connaître par les agriculteurs urbains. Ces facteurs sont énumérés dans le tableau 5 ci-dessous.

Tableau 5 Forces et faiblesses de l'unité de compostage du CTVD de la ville de Ouagadougou

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Membres de l'association formés en technique de compostage ; - Existence de centre de tri ; - Existence de plusieurs études sur le compost ; - Existence d'une volonté de la part des femmes ; - Création d'emplois pour les femmes ; - Réduction des déchets à enfuir ; - Contribution à l'amendement des sols ; - Existence de partenaires (Mairie de Ouagadougou, Grand Lyon). 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance de promotion du compost ; - Manque de débouchés pour l'écoulement du compost ; - Age très avancé des membres de l'association ; - Insuffisance de ressources financières pour faire face aux charges ; - Difficultés à disposer des déchets d'abattoir ; - Eloignement de l'unité de compostage des sites de production ; - Difficultés de transport des déchets fermentescibles des centres de tri vers l'unité de compostage ; - Manque de matériels et d'équipements ; - Manque d'un magasin de stockage du compost mûr ; - Le broyeur mis à disposition est hors d'état d'usage.

Source : Auteur, 2018

Le tableau 5 ci-dessus présente les forces et faiblesses de l'unité de compostage au CTVD. Le manque de matériels adéquats (brouettes, thermomètre, pH mètre) pour le dosage des substrats constitue un problème. Le fait d'estimer le taux d'humidité à l'œil nu et les températures des andains qui ne sont même pas mesurés jouerait sur la qualité du compost. Les productrices du compost rencontrent souvent des problèmes de transport des déchets fermentescibles depuis les centres de tri jusqu'à l'unité de compostage. Ce qui fait que quelques fois elles n'arrivent pas à produire le compost par manque de matières premières. L'état actuel du broyeur acquis par la commune de Ouagadougou dans le cadre d'un projet freine leur production. En effet, le broyeur qui sert à fragmenter les déchets surtout les végétaux pour faciliter la mise en place des andains est tombé en panne. Les productrices sont dès lors obligées de fragmenter ces végétaux avec des coupe-coupe, ce qui ne leur facilite pas la tâche.

4.3 Proposition pour l'amélioration de la demande et de l'offre du compost dans la ville de Ouagadougou.

4.3.1 Amélioration de la demande en compost par les agriculteurs urbains : action de la municipalité vis-à-vis de l'agriculture urbaine

Des études antérieures ont montré que l'agriculture urbaine spécialement le maraîchage joue un rôle d'assainissement du cadre urbain car elle utilise les déchets fermentescibles sous forme de compost. Les résultats de cette présente étude ont révélé que l'utilisation ou la demande en compost par les maraîchers urbains de la ville de Ouagadougou est très limitée due à de nombreuses contraintes. Parmi ces différentes contraintes, la pression foncière par exemple est un frein à l'utilisation du compost. Un maraîcher n'étant pas propriétaire de la parcelle sur laquelle il cultive, n'aura aucune motivation à utiliser le compost parce que du jour au lendemain il se verra retirer la parcelle. Ici, il s'agit de voir dans quelle mesure la municipalité pourra accompagner les agriculteurs urbains dans l'exercice de leur activité. Le but visé par cet accompagnement de la municipalité est de trouver des solutions pour les différentes contraintes de l'agriculture urbaine à Ouagadougou. Car ces contraintes sont un obstacle au développement de l'agriculture urbaine. L'on est convaincu que si l'agriculture urbaine dispose d'un cadre favorable pour son développement, la demande en compost serait améliorée.

En vue de la valorisation agricole des déchets fermentescibles par l'agriculture urbaine, nous proposons:

- **Une amélioration des facteurs de production agricole**

Le premier facteur de production agricole est la terre, ensuite l'eau. Il s'agit plus précisément d'assurer une facilitation à l'accès au foncier pour les producteurs agricoles et la résolution des problèmes d'eau.

La pression foncière est une réelle limite à l'utilisation du compost. La majorité des agriculteurs loue la terre sur laquelle ils travaillent. Des mesures de la facilitation à l'accès au foncier, et aussi sécurisation de ces terres doivent être mises en place. En effet, Le compost agit lentement pour l'amélioration de la qualité du sol contrairement aux engrais chimiques qui ont une action très rapide. A cause de cette situation, les propriétaires des terres sont les seuls à pouvoir les utiliser car ils ne sont pas concernés par le phénomène de déguerpissement. Il revient donc à l'Etat d'alléger les conditions d'acquisition des titres fonciers qui coûtent souvent chers.

Des contrats de bail de parcelles renouvelables peuvent être mis en place entre les autorités municipales et les agriculteurs urbains ou bien des permis d'exploitation de terrains dans le cas où la terre appartient à l'Etat. L'on peut s'inspirer du cas de la France où une loi fixe les conditions d'un bail de terrain agricole. Cette loi stipule que si l'agriculteur a mis en valeur le terrain sur lequel il produit et que le propriétaire souhaite récupérer son terrain, ce dernier

doit indemniser l'agriculteur pour les investissements réalisés pour la mise en valeur du terrain. Cela permettra au producteur d'investir librement dans la mise en valeur du terrain sur lequel il s'est installé. Il serait judicieux de prendre en compte l'emplacement des sites maraîchers aménagés dans les plans d'aménagements du territoire ou dans les plans à venir d'occupation des terres pour éviter que les producteurs soient contraints de laisser leurs parcelles.

L'eau est une ressource limitante pour l'AUP. Sans eau, pas de production. La municipalité pourrait renforcer le traitement des eaux usées qui seraient mises à la disposition des maraîchers. Une campagne de subvention pour la construction des puits pourrait être menée. Une initiation aux techniques d'irrigation à moindre coût serait également un atout.

– **Une facilitation d'accès au financement et un appui technique**

Il s'agit de promouvoir un renforcement des capacités des agriculteurs urbains et aussi une facilitation d'accès au crédit. Le renforcement des capacités des producteurs sur les techniques culturales et sur les processus de production du compost sur leur site d'exploitation sera un grand atout. Des appuis conseils (intrants, matériels, pratiques agricoles, formations techniques sanitaires et environnementales) réguliers par les structures en charge de l'agriculture (organismes publics), par les structures privés ou les associations.

- **Création d'un cadre institutionnel favorable à l'agriculture urbaine**

Il s'agit de mettre en place un cadre législatif et réglementaire pour la reconnaissance de l'AUP dans la commune. Accompagner les producteurs dans la connaissance des textes pour qu'ils puissent entrer dans leur droit.

4.3.2 Amélioration de l'offre du compost : Sensibilisation pour l'utilisation du compost du CTVD par les agriculteurs urbains

Plan marketing social

Acteurs ciblés : Agriculteurs, maraîchers, horticulteurs, jardiniers, pépiniéristes, paysagistes.

Objectifs : Amener les agriculteurs Ouagalais à utiliser le compost du CTVD.

Objectif de communication : Améliorer la vente du compost du CTVD.

a) Plan marketing : prix, produit

Le prix du produit sera fixé en tenant compte du coût de production, de la concurrence et de l'avis des acteurs ciblés. La qualité du produit et sa labellisation constitueraient un énorme avantage permettant de fixer un prix correct. Le produit devrait être présenté dans un emballage solide étiqueté avec une notice sur le mode d'emploi. Il est aussi opportun de disposer d'un petit jardin fertilisé avec le compost produit. Ce jardin sera un témoin pour les potentiels acheteurs.

b) Plan marketing : promotion

La promotion du compost pourrait être axée sur le système « de bouche-à-oreille » ; ceci permettra de rentrer directement en contact avec les potentiels clients et de leur faire connaître le produit. Les médias et canaux de communication (Radio nationale, Télévision nationale, Prospectus) pourront être également utilisés.

Il s'agit aussi d'effectuer des actions de sensibilisation à l'attention des producteurs sur les risques d'utilisation abusive des engrais chimiques. Il serait judicieux de faire la sensibilisation sur l'utilité du compost. Il faudrait également une éducation environnementale pour faire évoluer les mentalités sur les bienfaits du compostage. Le compost pourrait être offert aux producteurs sur les sites d'exploitations afin que ces derniers puissent le tester eux-mêmes et ainsi susciter leurs intérêts et augmenter la demande. Des promotions d'encouragement des clients fidèles peuvent être entreprises. Le client fidèle aura droit à des bons de réduction ou à une livraison gratuite. L'idée de faire, de temps en temps, des campagnes pour la vulgarisation du compost doit être envisagée.

c) Plan marketing : place

Divers points de vente du compost devraient être créés dans les environs des sites de production. Le compost pourra être accessible au niveau des centres de tri de la commune à un prix relativement abordable. En effet, les camions qui viennent vider les déchets au CTVD reviennent vides. Ils pourraient rapporter du compost pour être vendu au niveau des centres de tri.

L'activité de compostage n'est pas toujours économiquement rentable. Il est bien vrai que son rôle majeur est de réduire les dépenses de la mairie en matière de transport et d'enfouissement des déchets. Néanmoins, l'unité de compostage a besoin de ressources nécessaires pour pouvoir fonctionner. Le compostage et le tri des déchets sont étroitement liés. Dans les paragraphes qui suivent, il serait question de présenter des scénarios qui permettraient de financer l'activité du compostage à travers les gains sur les centres de tri.

4.4 Proposition d'un modèle économique pour les centres de tri manuel de déchets de Ouagadougou

La mairie de Ouagadougou consacre plus 10 % de son budget pour la gestion des déchets et le transport représente près de 50 % du coût global (Pouget, 2014). En effet le transport d'une tonne de déchets des CC au CTVD est de 6 923 FCFA. L'enfouissement est de 3 000 FCFA ; Le transport et l'enfouissement d'une tonne de déchets font 9 923 FCFA (6 923+3000).

La commune dispose actuellement au sein de 7 centres de collecte, d'un dispositif de tri manuel. L'activité de tri est effectuée dans chaque centre par 10 femmes rémunérées par la mairie à hauteur de 15 000 FCFA chacune. Les trieuses gagnent un revenu supplémentaire en

vendant les matériaux de recyclage (plastiques, métaux et terre noire). Les déchets fermentescibles qu'elles ont triés sont transportés au niveau du CTVD pour le compostage.

Le scénario proposé ici est que le tri et le compostage se fassent sur place dans les centres de tri. Ainsi les coûts de transport et d'enfouissement évités par la mairie serviraient à financer la plateforme de compostage.

Un centre de tri manuel peut trier entre 10 à 15 charrettes de déchets par jour. Une charrette pèse entre 200 et 250 kg (poids estimé en moyenne à 225 kg).

En considérant que les trieuses travaillent 220 jours / an, la quantité de déchets triés par an revient à

$220 \times 12 \times 225 \text{ kg} = 594 \text{ tonnes/an}$ de déchets à trier.

En considérant également que les déchets fermentescibles et la terre noire représentent une proportion de 40 à 50 % (45% en moyenne) sur la tonne de déchets à trier, on obtient : $(594 \times 45) / 100 = 267$ tonnes de déchets fermentescibles et de terre noire qui ne seront pas transportés ni enfouis.

Ces déchets fermentescibles n'étant pas transportés ni enfouis seront compostés sur place dans le centre de tri. Cela reviendrait à $267 \times 9923 \text{ FCFA} = 2\,649\,441 \text{ FCFA}$ de coût à éviter par la mairie. Cette somme pourra servir à financer la plateforme de compostage sous forme de subvention de la mairie.

Il apparaît clairement que l'unité de compostage du CTVD pourra être confiée à une entreprise privée à la suite d'un contrat. Cette entreprise pourra gérer l'unité et générer des bénéfices en se référant au modèle économique proposé.

Le tableau 6 ci-dessous présente une simulation de bénéfices potentiels pour un centre de tri ayant une capacité de tri de 594 tonnes de déchets/an.

Le tonnage annuel des différentes catégories ci-dessous a été inspiré des données de Pouget (2014) dans son étude menée à Ouagadougou et intitulée « Quels arguments économiques pour convaincre les décideurs politiques de développer des actions de valorisation ? ».

Caractéristique après tri selon Pouget (2014)

- Terre et sable 40 à 50 %
- Déchets fermentescibles 15 à 20 %
- Papiers cartons 4,6 à 7%
- Plastiques 4,7 à 8 %
- Vrac ou refus de tri 20 à 30%

Tableau 6 Simulation de recettes potentielles pour un centre de tri

	Proportions	Tonnage annuel	Prix de vente en FCFA par kg	Montant annuel des ventes FCFA	commentaires
	%				
Papiers cartons	5,1	30	0	0	
Plastiques souples et durs	5,5	33	75	2 450 250	75 à 150 FCFA le kg
Métaux ferrailles	2,4	14	100	1 400 000	100 à 150 FCFA le kg
fermentescibles	20	119	0	0	Utilisés pour le compostage
Terre noire	32	190	2	380 160	2 000 FCFA la tonne
Refus de tri	35	208	0	0	
Total	100	594		4 230 410	1CCT peut trier 12 charrettes /jour (poids d'une charrette = 225 kg)
montant apporté comme subvention par la mairie		386	9,923	3 831 270	Coût évité par la Mairie sur le transport et l'enfouissement
Tonnage compost produit		36			30% du tonnage de déchets fermentescibles
Recettes de vente du compost			40	1 440 000	Vente à 40 000 FCFA la tonne en sachant que le sac de 50 kg est à 2000 FCFA
Recette totale annuelle du centre de tri				9 501 680	
Recette mensuelle pour 1 centre de tri				791 806	
Les charges (dépenses)					
	Montant mensuel en FCFA		Montant annuel en FCFA		
Salaire trieuses	300 000		3 600 000		Nombre de femme est égale à 10 / 30.000 f chacune
Petits matériels	-		200 000		Coupe-coupe, brouette, râteau, arrosoirs, gants, bottes
Frais généraux	50 000		600 000		(Entretien du matériel, transport, + Imprévus)
Consommable eau +électricité	100 000		1 200 000		
Communication et information			80 000		
Bâche pour recouvrement des andains			65 000		Durée de vie : 1 an
Charges totales			5 475 000		
Bénéfices			4 026 680		

Source : Auteur, 2018

NB : Le tableau 6 ci-dessus est un tableau de simulation, les chiffres utilisés ne pas standard. Ces chiffres peuvent changer en fonction de la zone.

D'après le tableau 6 de simulation, un centre de tri avec une aire de compostage pourrait bénéficier d'une recette mensuelle de 791 806 FCFA. Ceci pourra inciter les trieuses à augmenter leur capacité de tri et de valorisation des déchets. Des entreprises privées de tri et valorisation des déchets pourront voir le jour en s'inspirant de ce model et ainsi, des emplois seront créés. Un centre de tri avec ce modèle économique aura un bénéfice mensuel de 335 556 FCFA.

Suite aux résultats de cette étude, et pour une meilleure valorisation des déchets fermentescibles, nous formulons les recommandations selon lesquelles des unités de compostage pourraient être installées au niveau des centres de collectes et de tri comme cela, il y aura plus besoin de transporter les déchets triés au CTVD pour leur traitement ; le compostage se fera sur place, ce serait un vrai atout comme le montre le tableau de simulation. Le faite de trier et de composter en un même endroit permettra à la mairie de faire des économies sur les coûts de transports et d'enfouissement des déchets valorisables. Ces coûts évités serviront à subventionner les unités de tri-compostage.

De même, les aires de tri devraient être multipliées dans les centres de collecte pour réduire la quantité de déchets à enfouir et prolonger ainsi la durée de vie du CTVD. Les autres centres de tri existant devraient être équipés par des tables de tri voir même semi mécanisés. Il faudrait également veiller à ce que le tri des déchets soit rigoureux pour pouvoir obtenir du compost de qualité pour l'amendement des sols en culture. La sensibilisation accrue des ménages afin qu'ils acceptent le tri à la source serait très bénéfique.

Un centre de tri semi mécanisés permettra de pouvoir trier une importante quantité de déchets journalière ment. Les coûts évités sur les déchets non enfouis seront plus important et aussi les centres de tri-compostage pourront avoir beaucoup plus de subvention de la part de la mairie. Ces recommandations pris dans leur ensemble permettront une amélioration de la valorisation des déchets fermentescibles de la ville de Ouagadougou.

Conclusion générale

De nos jours, la gestion des déchets figure parmi les plus grands défis du développement durable auxquels sont confrontés tous les pays en général et les pays pauvres en particulier. L'urbanisation accrue des villes et les nouveaux modes de consommation s'accompagnent d'une production importante de déchets chaque jour. Ces déchets sont sources de pollution de l'environnement et de maladies pour les populations. La plus grande part des déchets produits dans les villes est constituée de déchets fermentescibles. Or, ces déchets fermentescibles sont à peine valorisés. La problématique de sous-valorisation de ces déchets fermentescibles entraîne des coûts énormes de gestion pour les municipalités. Presque le quart de leur budget est alloué au transport et à l'enfouissement des déchets. L'enfouissement des déchets n'est pas sans conséquent sur l'environnement. En effet, les matières organiques contenues dans les déchets enfouies sont sources de production de gaz à effet de serre.

De nos jours où les notions d'économie circulaire, de préservation de la biodiversité et de sécurité alimentaire nous obligent de revoir notre manière de vivre, l'on ne devrait pas seulement stocker les déchets mais plutôt y voir une opportunité. La célèbre pensée de Lavoisier qui dit : « Rien ne se perd, rien ne se crée : tout se transforme », peut s'appliquer aux déchets. En effet, les déchets solides urbains sont constitués d'une part importante de matières organiques valorisables sous forme de compost dans l'agriculture pour une production de denrées alimentaires saines et une promotion de l'agro-écologie.

Cette étude avait donc pour objectif, la valorisation des déchets fermentescibles par compostage dans la commune de Ouagadougou en vue de son utilisation dans l'agriculture urbaine. La ville de Ouagadougou dispose de plusieurs sites d'exploitations maraîchères. L'étude a analysé comment l'agriculture urbaine pourra assimiler les déchets fermentescibles sous forme de compost fabriqué par l'unité de compostage du CTVD de la commune autrement dit quels sont les besoins de cette agriculture urbaine. Une enquête par questionnaire fut donc réalisée auprès de 35 maraîchers dans la ville de Ouagadougou pour l'atteinte des objectifs.

Les résultats de cette enquête ont montré que le maraîchage périurbain à Ouagadougou connaît une diversité de produits. Mais force est de constater que cette activité connaît de grands problèmes fonciers. En effet, 74% des maraîchers ne possèdent pas le terrain sur lequel ils travaillent. De ce fait ils sont un peu réticents pour investir dans ces terrains de peur que d'un jour à l'autre, les propriétaires ne viennent les leurs réclamer. C'est l'une des causes qui explique la faible proportion (6 %) des maraîchers qui utilisent le compost. Les autres causes sont le coût relativement élevé et la non-disponibilité du compost. Les maraîchers se tournent plus vers les engrais chimiques qui, ils le savent appauvrissent leurs terrains au fur et à mesure ; raison pour laquelle, ils sont disposés à utiliser le compost. Soixante-quatorze pourcent des maraîchers acceptent d'apprendre comment produire le compost mais compte

tenu du manque de temps et du fait qu'ils ont besoin de fertilisants pour leur sol, 63 % de ces maraîchers sont disposés à acheter le sac de 40 kg de compost à un prix compris entre 1500 et 2000 FCFA à condition que le compost soit de bonne qualité et qu'il soit disponible à tout moment et en quantité suffisante. Au terme de cette étude, il est démontré que la commune de Ouagadougou dispose d'un important gisement de déchets fermentescibles qui pourront servir dans l'agriculture urbaine. De même, il existe des sites maraîchers dans la commune qui pourront assimiler ce potentiel de déchets fermentescibles.

Le compostage contribue à l'amélioration des conditions sanitaires et environnementales et à la production d'amendement organique pour la restauration des sols en culture d'où l'amélioration de la sécurité alimentaire. Il contribue également à la réduction des coûts de gestion des déchets notamment les coûts de transports et d'enfouissement pour la mairie et aussi à la création d'emplois.

Pour la complémentarité de cette étude, il serait très avantageux de poursuivre les recherches au-delà de la seule commune de Ouagadougou et aussi d'envisager le développement et la mise en activité des autres filières de valorisation que sont l'unité de fabrication des bûchettes à partir de papier carton et la fabrication des pavés à partir des déchets plastiques souples.

Références bibliographiques

- Abdoulhalk, F., 2011. "Panorama de la problématique des déchets Ménagers." *Liaison Energie-Environnement*, 80 pages.
- Aboulam, S., 2005. "Recherche d'une méthode d'analyse du fonctionnement des usines de tri-compostage des déchets ménagers. Fiabilité des bilans matière." Thèse de doctorat, Institut National Polytechnique de Toulouse N° 2216.
- ADEME, 2001. "Déchets organiques - essai agronomique de plein champ d'un compost de déchets verts (Résultats 8e année d'expérimentation)." Paris, France.
- ADEME. n.d. "ADEME." <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-cout-dechets/dossier/dechets/quest-quun-dechet>. ADEME. Consulté le 07 Décembre, 2018. <https://www.ademe.fr/>.
- Adjahossou B. C., et Aguewe, M., 1995. "Gestion, caractéristiques physico-chimiques des déchets solides dans la ville de Cotonou et valorisation par compostage." Mémoire de fin de formation pour l'obtention du diplôme d'ingénieur des travaux (DIT), APE/CPU/UAC, Bénin: Université d'Abomey Calavi- Cotonou.
- AFD, 2001. "Revue comparative des modes de gestion des déchets urbains adoptés dans différents pays de la ZSP," 24 pages.
- Attahi, K., Hutt D., KKironde, J. M. L., Kumuyi, J. A., Adepoju, G. O., et Swilling, M., 2011. "La gestion des déchets urbains. Des solutions pour l'Afrique." *Economie de l'environnement*.
- Bagre A., Kientga, M., Cissé G., et Tanner, M., 2002. "Processus de reconnaissance et de légalisation de l'agriculture urbaine à Ouagadougou: de la légitimation à la légalisation." *Revue Internationale Scientifique de la Vie et de la Terre*.
- Balet, J.-M., 2005. Aide-mémoire gestion des déchets, 236 pages.
- Banque mondiale, 2018. " Déchets : quels gâchis 2.0 : un état des lieux actualisé des enjeux de la gestion des ordures ménagères.
- Bemb, C. G., 2009. "Le traitement des ordures ménagères et l'agriculture urbaine et périurbaine dans la ville de Bertoua." Mémoire Online. <https://www.memoireonline.com/04/10/3249/Le-traitement-des-ordures-menageres-et-l-agriculture-urbaine-et-periurbaine-dans-la-ville-de-Be.html>.

- Benrabia, N., 2003. "Le financement du service de gestion des déchets ménagers en Afrique," 9 pages.
- Blalogue, C. P., 2009. Problématique de la valorisation agricole des déchets solides ménagers de la ville de Cotonou. Mémoire de Master, Université d'Abomey Calavi-Bénin.
- Bognini, S., 2006. "Cultures maraichères dans l'économie des ménages à Réo et à Goundi dans la province du Sanguié au Burkina Faso." Mémoire de maitrise, Burkina Faso: Université de Ouagadougou. https://www.memoireonline.com/10/10/3997/m_Cultures-maracheres-dans-leconomie-des-menages--Reo-et--Goundi-dans-la-province-du-Sang31.html.
- Bromblet, H. et Geeta S., 2015. "Analyse synthétique des retours d'expérience sur les techniques de compostage dans les pays en développement." *Déchets Sciences et Techniques*
- CEFREPADE, 2012. "Caractérisation des déchets des ménages-arrondissements de Sig-Noghin et Bogodogo."
- Cissé, G., Kientéga, M., Ouédraogo, B., Tanner, M., 2002. "Développement du maraîchage autour des eaux de barrages à Ouagadougou : quels sont les risques sanitaires à prendre en compte?" *Cahiers Agricultures* vol 11 n° 01 (Janvier): pp 31–38.
- Dao, M. C. E., Sanou, J., et Pare, S., 2016. "Maraîchage urbain et semi-urbain de *Moringa oleifera* Lam par des associations de femmes au Burkina Faso : contraintes et opportunités." *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, no.1 Volume16 (April). <https://doi.org/10.4000/vertigo.17225>.
- De Silguy, C., 1996. "Histoire des hommes et de leurs ordures : du moyen âge à nos jours". *Le chercheur midi éditeur*.
- Debray, B., 1997. "Systèmes d'aide à la décision pour le traitement des déchets industriels spéciaux." Lyon: Sciences de l'Environnement. INSA.
- Dessau-Sauprin, 1999. "Schéma Directeur de Gestion Des Déchets -Ville de Ouagadougou, Burkina Faso, Avant-projet sommaire Pour l'aménagement des centres de collecte (Rapport Final), PACVU."
- Diao, M. B., 2004. "Situation et contraintes des systèmes urbains et périurbains de production horticole et animale dans la région de Dakar." *Cahiers Agricultures* 13: pages 39–49.

- Donso, G. K., 2001. "Perception and willingness to pay for composted municipal waste and night soil by farmers of different urban and peri-urban farming systems in three Ghanaian cities." http://www.idrc.ca/en/ev-31831-201-1-DO_TOPIC.html.
- DP, Direction de la Propreté., 2013. "Rapport d'activités 2013." Rapport d'activités.
- Dubois, C., 1997. "Etude de la réponse des cultures d'amarante et de radis cultivées sur sol ferrallitique suite à l'apport de trios engrais chimiques." Thèse d'ingénieur agronome, Université Nationale du Bénin et Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne en Génie civil.
- Emmanuel E., Vernus, E., et Bazin, C., 2011. "Et les déchets dangereux dans tout ça ?" *Liaison Energie-Environnement*, 2011.
- FAO, 1999. "FAO - Comité de l'agriculture". <http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/x0076f.htm>.
- FAO, 2005. "Méthodes de Compostage au niveau de l'exploitation agricole."
- Farinet, J-L., et Niang, S., 2005. "Développement Durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone." www.idrc.ca/fr/ev-52181-201-1-DO_TOPIC.html.
- Ganry, F., et Oliver, R., 2004. "La valorisation agricole des fumiers et des composts en Afrique soudano-sahélienne : enjeu et contrainte."
- Guermoud, N., et Addou, A., 2014. "Etude et caractérisation des déchets ménagers de la ville de Mostaganem (Ouest-Algérie)." *Déchets, sciences et techniques*, no. 66: 6. <https://doi.org/10.4267/dechets-sciences-techniques.2554>.
- Haro, k., Ouarma, I., Nana, B., Bere, A., et Koulidiati J., 2018. "Characterization and potential recovery of household." *Journal of Environmental Protection* 9: pp 309–324. <https://doi.org/10.4236/jep.2018.94021>.
- Hebette, A., 1996. *Guide pratique de la gestion des déchets solides urbains en Afrique subsaharienne*. lux-développement. Luxembourg.
- Hermant, G., 1997. *La matière organique, son évolution. Cours de Physique du sol FSA/UNB*, 62.
- Herrera, R., et Ilboudo, L., 2012. "Les défis de l'agriculture paysanne : le cas du Burkina Faso," *L'homme et la société* 2012/1, n°183-184, p. 83-95 DOI : 10.3917/lhs.183.0083. URL: <https://www.cairn.info/revue-l-homme-et-la-societe-2012-1-page-83.htm>
- IAGU. 2011. "Villes ciblées – décharge de Mbeubeuss : analyse des impacts et amélioration des conditions de vie et de l'environnement à Diamalaye (Malika), Dakar." Rapport

- final d'activités Projet PURE « Dakar, Ville Ciblée ». Sénégal: Institut Africain de Gestion Urbaine (IAGU). <http://www.iagu.org>.
- IAGU-CRDI, 2007. "Étude de cas sur le financement des agriculteurs et agricultrices urbains de Ouagadougou (Burkina Faso)." (Institut Africain de Gestion Urbaine - Centre de Recherches pour le développement international). http://www.iagu.org/PDF/etude_de_cas_ouagadougou.pdf.
- IEPF. (L'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie), 2011. "Gestion des déchets ménagers : regards croisés." *Liaison Environnement-Francophonie*. 90: 80.
- INSD. 2009. "monographie de la commune urbaine de ouagadougou." Institut National de la Statistique et de la Démographie.
- Kaboré, W.-T. T., Hien, E., Zombré, P., Coulibaly A., Houot, S., et Masse, D., 2011. "Valorisation de substrats organique divers dans l'agriculture péri-urbaine de Ouagadougou (Burkina Faso) pour l'amendement et la fertilisation des sols: acteurs et pratiques." *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 2011.
- Kakai, H. F., Kakai, A. G., et Tohouegnon, A. G., 2010. "Agriculture urbaine et valorisation des déchets au Bénin : une approche de développement durable." *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, no. 2 Volume 10 (September). <https://doi.org/10.4000/vertigo.9994>.
- Kankonde, M., et Tollens, E., 2001. "Sécurité alimentaire au Congo-Kinshasa: Production, Consommation et Survie". L'Harmattan.
- Kedowide, C., 2011. "SIG et analyse multicritère pour l'aide à La décision en Agriculture Urbaine dans les pays en développement, cas de Ouagadougou au Burkina Faso." Thèse de doctorat, France: Paris 8. <http://www.theses.fr/2011PA083399>.
- Kêdowidé, K., Sedogo, M. P., et Cissé, G., 2010. "Dynamique spatio temporelle de l'agriculture urbaine à Ouagadougou : Cas du Maraîchage comme une activité montante de stratégie de survie." *Vertigo*, no. 2 Volume 10 (Septembre). <https://doi.org/10.4000/vertigo.10312>.
- Koledzi, E., 2011. "valorisation des déchets solides urbains dans les quartiers de Lomé (Togo): approche méthodologique pour une production durable de compost." Thèse de Doctorat, Université de Lomé en cotutelle avec l'Université de Limoges. Thèse N°04-2011.

- Longanza, L. B., Kidinda, L., Tshipama, T. D., et Tombo, J. A., 2015. "Valorisation agricole des déchets comme alternative à leur gestion dans les villes d'Afrique subsaharienne : caractérisation des déchets urbains à Lubumbashi et évaluation de leurs effets sur la croissance des cultures vivrières," 9.
- Mas, S., et Vogler, C., 2006. "La gestion des déchets solides à Ouagadougou." Burkina Faso: Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement.
- Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique(MAH), 2007. "Analyse de La Filière Maraichère Au Burkina Faso, Rapport Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique Burkina Faso."
- Ndumbe, N. H., Ngnikam, E., et Whete, J., 1995. "Le compostage des ordures ménagères: expérience du Cameroun après la dévaluation du franc CFA." *Bulletin Africain RABEDE*, 1995.
- Ngnikam, E., et Tanawa, E., 2006. "*Les villes d'Afrique face à leurs déchets*". Belfort: Université de technologie de Belfort-Montbéliard, 288 pages.
- PNUE, 2007. "Les décharges en Afrique : Une menace pour les enfants et l'environnement." https://www.notreplanete.info/actualites/actu_1364_decharges_Afrique_menace_sante_enfants_environnement.php.
- Pouget, L.-E., 2014. "Quels arguments économiques pour convaincre les décideurs politiques de développer des actions de valorisation ?," 13 pages.
- Pouget, L.-E., 2019 " Proposition d'un modèle économique pour les centres de tri de déchets de Ouagadougou"
- Projet UrbanFood Plus, 2016. "Document d'orientation politique sur l'agriculture urbaine à Ouagadougou, Burkina Faso."
- Savado, P., M. Sougouti, P. Kafando, A. Béré, G. B. Segda, et J. Koulidiati. 2005. *Guide Pour l'utilisation de la méthode «MODECOM » En vue de la caractérisation des ordures ménagères des villes du Burkina-Faso.*
- Sawadogo, H., 2008. "Approche GIRE et expansion de l'agriculture urbaine à Ouagadougou," Mémoire d'ingénieur, Ouagadougou, Burkina Faso: 2IE.
- Schilter, C., 1991. *L'agriculture urbaine à Lomé: approches agronomiques et socioéconomique.* Karthala.

- Soclo, H. H., Aguewe, M., Adjahossou, B. C., Houngue T. H., et Azontonde A., 1999. "Recherche de compost type et toxicité résiduelle Au Bénin." *Technique Sciences et Méthodes*, numéro 9, 94^e année, pp. 68-76.
- Sory, I., 2013. "Ouaga la Belle ! Gestion des déchets solides à Ouagadougou : Enjeux politiques, jeux d'acteurs et inégalités environnementales." Thèse, Paris 1. <http://www.theses.fr/2013PA010523>.
- Temple, L., et Moustier, P., 2004. "Les Fonctions et contraintes de l'agriculture Périurbaine de quelques villes africaines (Yaoundé, Cotonou, Dakar)." *Cahiers Agricultures* 13: pages 15–22.
- Tezanou, J., Koulidiati J., Rogeume T., Jabouille F., Andzi Barhe F.T., Sougoti M., Kafando P., Segda B. G., Goudeau J. C., et Joulan P., 2003. "Experimental Characterization of Household Waste in Developing Countries: Case of the City of Ouagadougou (Burkina Faso)." *Annales de l'Université de Ouagadougou, Sciences de la Vie et de la Matière*, 1, pp 54–83.
- Topanou, K. A .N., 2012. "Gestion des déchets solides ménagers dans la ville d'Abomey-Calavi (Bénin): caractérisation et essais de valorisation par compostage." Thèse de doctorat en cotutelle, Bénin: Université d'Abomey-Calavi et Université d'Aix Marseille.
- Vermande, P., 1995. "Les aspects scientifiques technologiques et environnementaux liés au compostage des déchets en Afrique." *ENSUT Dakar*, 12 pages.
- Zongo, N., 2007. "Les déchets urbains solides (DUS) : quantités, modes d'utilisation agricole et effets sur les cultures maraîchères et les sols urbains de la ville de Ouagadougou." Mémoire de master, Burkina Faso: Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Institut du Développement Rural.

Liste des illustrations

Figure 1	Carte de la Commune de Ouagadougou.....	9
Figure 2	Schéma simplifié des étapes de la filière gestion des déchets solides à Ouagadougou	16
Figure 3	Composition des déchets à Ouagadougou par catégories en saison sèche en 2013 et 2017 20	
Figure 4	Sites d'agriculture urbaine à Ouagadougou autour des barrages centraux.....	26
Figure 5	Schéma simplifié du processus de compostage	27
Figure 6	Répartition des maraichers enquêtés par âge.....	31
Figure 7	Statut d'occupation des terres par les maraichers.....	32
Figure 8	Répartition des maraichers selon le type de fertilisant utilisé	33
Figure 9	Raison du non utilisation du compost par les maraichers.....	39
Figure 10	Répartition des maraichers selon le prix accepté pour l'achat du compost à base des déchets fermentescibles.....	40

Liste des tableaux

Tableau 1	Estimation de la proportion de tri des ordures solides ménagères à Ouagadougou par catégories dans 5 centres de tri durant la période de janvier à mai 2018.....	21
Tableau 2	Potentiel organique en déchets fermentescibles de la commune de Ouagadougou	22
Tableau 3	Avantages et inconvénients du compostage.....	29
Tableau 4	Analyse Forces Faiblesses Opportunités Menaces de l'agriculture urbaine	36
Tableau 5	Forces et faiblesses de l'unité de compostage du CTVD de la ville de Ouagadougou	44
Tableau 6	Simulation de recettes potentielles pour un centre de tri.....	49

Glossaire

Amendement organique : est issu du compostage des déchets organiques (déchets alimentaires, déchets verts, boues issues de l'épuration des eaux, déchets d'animaux). Riche en humus, il est utilisé en épandage pour améliorer les propriétés physiques et chimiques des sols de cultures.

Collecte des déchets : c'est l'opération de transport des déchets de la parcelle, des dépotoirs ou des containers jusqu'au point de décharge finale (Adjahossou et Aguewe, 1995).

Décharge non contrôlée : c'est un lieu dans lequel on regroupe traditionnellement les déchets et les ordures ménagères sans contrôle des déchets entrants et enfouis, et des effluents émis, biogaz et lixiviat.

Développement Durable : est un développement qui répond aux besoins des générations présents sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs.

Gestion des déchets : c'est l'organisation de l'ensemble des opérations de production de pré-collecte, de collecte et de traitement des déchets.

La matière organique : peut se définir comme étant un mélange de biomasse vivante de résidus de plantes et d'animaux à différents degrés de décomposition. Cette substance est dite « organique » parce qu'elle est constituée de la combinaison de 3 éléments principaux : carbone, hydrogène, oxygène auxquels s'ajoutent l'azote, le soufre et le phosphore permettant une alimentation régulière des plantes (Hermant, 1997).

Pré-collecte : c'est l'opération qui se déroule au niveau du ménage , de la parcelle ou de la villa jusqu'au dépotoir, au container ou au dépôt de la poubelle devant la maison pour être vidée par le véhicule de collecte (Adjahossou et Aguewe 1995).

Lixiviat : lors de leur stockage et sous l'action conjuguée de l'eau de pluie et de la fermentation naturelle, les déchets produisent une fraction liquide appelée « lixiviats ». Riches en matières organique et en éléments traces, ces lixiviats ne peuvent être rejetés directement dans le milieu naturel et doivent être soigneusement collectés et traités.⁵

Annexes

Annexe 1 Données collectées auprès de 5 centres de tri dans la ville de Ouagadougou

CCT 1

Période (2018)	Papiers carton(Kg)	Sachets plastiques (Kg)	Déchets verts (kg)	Terre noire (kg)	Vrac (kg)
janvier	482	156	976	7851	0
février	265	299	974	1893	0
mars	236	441	804	3120	0
avril	256	612	619	0	0
mai	651	782	957	2640	0
Total	1.890	2.290	4.330	15.504	0

⁵ https://www.actu-environnement.com/ae/dictionnaire_environnement/definition/lixiviat.php4.

CCT 2

Période (2018)	Papiers carton(Kg)	Sachets plastiques (Kg)	Déchets verts (kg)	Terre noire (kg)	Vrac (kg)
Janvier	174	231	643	5.400	0
Février	117	210	379	5.880	0
Mars	134	385	358	12.300	0
Avril	187	402	448	23.220	0
Mai	115	346	452	19.500	0
Total	727	1.574	2.280	66.300	0

CCT 3

Période(2018)	Papiers carton (kg)	Sachets plastique (kg)	Déchets verts (kg)	Terre noire (kg)	Vrac (Kg)
Janvier	317	650	1.174	6.000	0
Février	273	653	1.129	6.420	0
Mars	344	546	378	6.380	0
Avril	366	760	760	8.040	0
Mai	594	1131	1216	9780	0
Total	1.894	3.740	4.657	36.620	0

CCT 4

Période(2018)	Papiers carton (kg)	Sachets plastique (kg)	Déchets verts (kg)	Terre noire (kg)	Vrac (Kg)
Janvier	259	503	1567	7200	0
Février	195	338	1352	7680	0
Mars	180	286	915	4680	0
Avril	160	198	240	3240	0
Mai	240	328	604	4920	0
Total	1.034	1.653	4.678	27.720	0

CCT 5

Période(2018)	Papiers carton (kg)	Sachets plastique (kg)	Déchets verts (kg)	Terre noire (kg)	Vrac (Kg)
Janvier	817,57	1101,24	1657,65	0	2609,07
Février	665,25	758,13	139,79	0	3100,43
Mars	603,98	551,95	1455,24	0	2159,48
Avril	1053,27	984,89	1594,99	0	2344,35
Mai	1491,19	1173,03	2125,99	0	2527,32
Total	4 631,26	4 569,24	6 973,66	0	12.740,65

Annexe 2 : Questionnaire utilisé auprès des maraichers

Questionnaire Agriculture urbain+ Déchets : Commune de Ouagadougou

Déchets fermentescibles et agriculture urbain

Université Senghor - DSPH

Mai - Juillet

IDENTIFICATION

1. Date

|_|_|_|_|_|_|_|

2. Numéro de fiche

|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

3. Secteur

|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

4. Nom et prénoms de l'agriculteur

5. Genre

|_| 1. Masculin

|_| 2. Féminin

- 4. Chou
- 5. Laitue
- 6. Pomme de terre
- 7. Gombo
- 8. Oseille
- 9. Maïs
- 10. Mil
- 11. Autres

La question n'est pertinente que si Cultures = "Autres"

13. Si 'Autres', précisez :

14. Fertilisez-vous vos cultures?

- 1. Oui
- 2. Non

15. Si oui quels fertilisants utilisez-vous? (engrais)

- 1. Engrais chimique
- 2. Fèces d'animaux
- 3. Compost
- 4. Déchets ménagers bruts
- 5. Boue de vidange
- 6. Autres

La question n'est pertinente que si Fertilisants utilisés # "compost"

16. Si 'Autres', précisez :

17. Etes-vous content de l'engrais que vous utilisez?

1. Oui

2. Non

18. Pourquoi vous n'êtes pas satisfait?

La question n'est pertinente que si Satisfaction d'engrais = "non"

19. Si oui pourquoi êtes-vous satisfait?

La question n'est pertinente que si Satisfaction d'engrais = "oui"

20. A quel prix achetez-vous vos fertilisants?

La question n'est pertinente que si Fertilisants utilisés # "compost"

21. Quelle quantité de fertilisant utilisez-vous mensuellement pour vos cultures?

La question n'est pertinente que si Fertilisants utilisés # "compost"

22. Où achetez-vous vos fertilisants?

La question n'est pertinente que si Fertilisants utilisés # "compost"

23. Savez-vous que les engrais chimiques et les déchets bruts appliqués sur les cultures, sont dangereux pour notre environnement, votre santé, et celle des consommateurs?

1. Oui

2. Non

24. avez-vous entendu parler des bio fertilisants à base des déchets fermentescibles? (compost)?

1. Oui

2. Non

25. Utilisez-vous le compost?

1. Oui

2. Non

26. Pourquoi n'utilisez-vous pas le compost?

1. Non disponible

2. Quantité disponible faible

3. Très cher

4. Moins rentable

5. Action très lente

6. Pénible à appliquer

7. Autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).

La question n'est pertinente que si utilisation compost = "non"

27.Si 'Autre', précisez :

28. Si vous utilisez le compost, Que pensez-vous du compost?

- 1. Très rentable économiquement
- 2. Augmente plus le rendement
- 3. Donne des produits de meilleures qualités
- 4. Maintien la fertilité des sols
- 5. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si utilisation compost = "Oui"

29.Si 'Autres', précisez :

30. Produisez-vous le compost?

- 1. Oui
- 2. Non

La question n'est pertinente que si Production de compost = "oui"

31.Si 'oui', vendez-vous une partie du compost produit? :

- 1. Oui
- 2. Non

32. Seriez-vous intéressé par produire du compost?

- 1. Oui
- 2. Non

33. A combien êtes-vous prêt à acheter le sac de 40 kg de compost de qualité? En FCFA

- 1. Entre 2000 et 3000
- 2. Entre 3000 et 4000

3. Plus de 4000

34. Si 'Autre', précisez :

APPROCHES ADMINISTRATIVES SUR L'AGRICULTURE URBAINE

35. Recevez-vous des assistances en matière de conseils techniques ?

1. Oui

2. Non

36. Si 'oui', de quelles organisation ou groupe?

1. Services gouvernementaux

2. Autres organisations

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Assistance en conseils techniques = "Oui"

37. Précisez les services qui vous donnent des conseils

38. Quels conseils recevez-vous?

39. Quels types de conseils ou d'assistance aimeriez-vous recevoir?

1. Conseils sur la production (techniques culturales)

2. Conseils sur l'entretien des cultures

3. Autres

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Conseils à recevoir = "Autres"

40. Que pensez-vous de l'évolution de l'agriculture urbaine à Ouagadougou?

Annexe 3 : Planches photos



L'aire du compostage du CTVD



Activités de tri sur table



Tri au sol de grosses particules



Déchets verts triés et stockés



Déchets plastiques triés et stockés



Terre noire stockée



Bac rempli dans un CC



Déchets au sol non triés



Un collecteur informel



Egout rempli de déchets



Curage de caniveau