



Université d'Abomey-
Calavi (UAC)



Faculté des Lettres, Arts
et Sciences Humaines
(FLASH)

ECOLE DOCTORALE PLURIDISCIPLINAIRE 'ESPACES, CULTURES ET
DEVELOPPEMENT'
(EDP)

Spécialité : Géographie et Gestion de l'Environnement (GEN)

Option : Géosciences de l'environnement et aménagement de l'espace

N° d'enregistrement/ _____ /EDP/FLASH

**VALORISATION AGRICOLE DES DECHETS SOLIDES
MENAGERS DANS LA COMMUNE D'ALLADA**

Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (DEA) en Géographie et
Gestion de l'Environnement

Présenté par :

Michaël Serge G. GLITO

Sous la direction de :

Prof. Placide CLEDJO

*Professeur Titulaire des Universités CAMES
DGAT/FLASH/UAC*

Président du jury

Prof. Euloge OGOUWALE
Professeur Titulaire des Universités CAMES

Rapporteur

Prof. Placide CLEDJO
Professeur Titulaire des Universités CAMES

Examineur

Dr. Moussa GIBIGAYE
Mâitre de Conférences des Universités CAMES

Mention : Très bien

Soutenu le 26/09/2016

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
DEDICACE	3
REMERCIEMENTS	3
SIGLES ET ACRONYMES	5
RESUME	6
ABSTRACT.....	6
INTRODUCTION.....	6
CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE	10
1.1- Cadre théorique	10
1.2- Démarche méthodologique	21
CHAPITRE II : FACTEURS DE PRODUCTION DES DECHETS.....	29
2.1- Facteurs physiques et humains	29
2.2- Caractérisation des sources de production de déchets.....	39
CHAPITRE III : PERSPECTIVES DE LA VALORISATION AGRICOLE DES DECHETS SOLIDES MENAGERS.....	46
3.1- Perceptions des ménages dans la gestion des déchets.....	46
3.2- Différentes formes de valorisation agricoles des ordures ménagères	48
CONCLUSION.....	68
BIBLIOGRAPHIE	71
ANNEXE	82
TABLE DES MATIERES	94

DEDICACE

Je dédie le présent mémoire à :

- ma mère Hortence ADJAGBA et mon père Léon GLITO .Que le Seigneur Dieu tout- puissant écoute, exauce vos prières et réalise vos désirs de voir vos enfants évoluer ;
- ma fille Arielle Bignon GLITO.

Remerciements

Au terme de ce travail, nous voudrions exprimer toute notre gratitude et nos remerciements :

- à notre directeur de mémoire, le Professeur Placide CLEDJO, pour avoir accepté de conduire ce travail. Votre disponibilité et surtout vos précieux conseils ont été un véritable appui pour la réalisation de ce travail ;
- au corps professoral de l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire « Espace Culture et Développement » pour la qualité de l'enseignement donné.
- au Docteur Jaurès TANMAKPI, pour avoir accepté de suivre ce travail malgré les multiples occupations ;
- aux Docteurs Jean-Baptiste GNANHO, Marc AGBANDJEDJE, Theodore ADJAKPA pour les orientations bibliographiques et appuis scientifiques ;
- aux camarades de la promotion 2014 ;
- à W. Alphonse E. PADONOU, Roger ADJALLIAN, Denise AGBLEDO, Pierre GNIDEHOU, Rd. Père Hilaire HOUETO pour leurs divers appuis ;
- à Fréjus TINHOUN, André SOKPONWE, Roufaï SALEY, Grégoire KPEYEKPO, Ruben GBAGUIDI, Narcisse GANMADO, Germain ALPHA, pour leur amitié ;
- aux frères et sœurs notamment Révérend père Fabrice, Rodrigue, Maxime, Christelle, Catherine GLITO pour leurs soutiens.

SIGLES ET ACRONYMES

ABE	: Agence Béninoise pour l'Environnement
AGPA	: Association pour la Gestion et la Protection de l'Environnement
ASECNA	: Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
ALDE-TOMA	: Association de Lutte contre la Dégradation de L'Environnement et le Traitement des Ordures Ménagères d'Allada
C.N.U.E.D	: Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement
DCAM	: Développement Communautaire et Assainissement du Milieu
DGAT	: Département de Géographie et Aménagement du Territoire
DSM	: Déchet solide ménager
DHAB	: Direction de l'Hygiène de l'Assainissement de Base
DST	: Direction des Services Techniques
FAO	: Fonds des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
FLASH	: Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines
IEC	: Information-Education-Communication
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
LACEEDE	: Laboratoire Pierre PAGNEY "Climat, Eau, Ecosystème et Développement
MALL	: Mairie d'ALLADA
MEHU	: Ministère de l'Environnement de l'Habitat et d'Urbanisme
MEPN	: Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
ONU	: Organisation des Nations Unies
PDC	: Plan de Développement Communal
PGDSM	: Projet de Gestion des Déchets Solides Ménagers
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitation
SDAC	: Schéma Directeur d'Aménagement Communal
ValDERA	: Valorisation des Déchets en Energie Renouvelable et en Agriculture

RESUME

La présente recherche se propose d'apporter une contribution au développement agricole à travers la valorisation des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada.

La démarche méthodologique adoptée dans le cadre de cette recherche est axée sur la recherche documentaire et les enquêtes de terrain. Les résultats ont été obtenus à partir des modèles PEIR (pression-Etat-Impact-Réponse) et SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats). A ces méthodes, s'ajoute la méthode de Proxémie pour la sensibilisation à la mise en place d'une stratégie de valorisation agricole des déchets solides ménagers.

Les résultats obtenus ont révélé qu'en dehors des ménages, les activités commerciales constituent les grandes sources de production des déchets qui sont de nature biodégradable (40 %) d'une part et non-biodégradable (60 %) d'autre part. De plus, les principaux modes de gestion adoptés par la population sont le rejet sur les dépotoirs sauvages, l'incinération et l'enfouissement. Or de tels comportements nuisent gravement à leur propre état de santé. Pour cela, il est judicieux de penser à une gestion et une valorisation efficace, efficiente et durable des déchets solides ménagers qui, selon nos recherches, n'a jamais été faite à Allada telles qu'il est remarqué dans certaines villes comme Cotonou.

Une telle valorisation doit passer par le tri sélectif et le compostage. De même, la mairie et les autres structures compétentes telles que l'Etat, les ONG doivent sensibiliser la population pour un sursaut patriotique, gage de tout développement.

Mots Clés : Allada-déchets solides ménagers -valorisation-environnement.

ABSTRACT

Present research proposes to contribute a share to the agricultural development through the agricultural valorization of domestic solid waste in the Commune of Allada.

The methodological step adopted within the framework of this research comprises the information retrieval and the investigations of ground. The results were obtained starting from models PEIR (pressure-State-Impact-Answer) and SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats). With these methods, the method of Proxémie for sensitizing is added to the installation of an agricultural strategy of valorization of domestic solid waste.

This study revealed that apart from the households, the commercial activities constitute the great sources of production of waste which is of biodegradable nature (40 %) on the one hand and not-biodegradable (60 %) on the other hand. Moreover, the principal modes of management adopted by the population are the rejection on the wild dumps, the incineration and the hiding. However such behaviors harm seriously in their own health. For that, it is judicious to think of a management and an effective, efficient and durable valorization of domestic solid waste which, according to our research, was never made in Allada such as it is noticed in certain cities like Cotonou.

Such a management must pass by the selective sorting and composting. In the same way, the qualified town hall and the other structures such as the State, the ONG must sensitize the population for a patriotic start, guarantees of any development.

Key words: Allada- domestic solid waste - valorization-environment

INTRODUCTION

Depuis des décennies, le monde se trouve confronté à une crise écologique et les médias ne cessent d'attirer l'attention de la population sur les problèmes environnementaux et sanitaires (Lawson, 2005).

En effet, l'explosion démographique qu'a connue le monde depuis le XX^e siècle sur un espace limité a engendré d'énormes pressions sur les composantes environnementales du fait des activités humaines et économiques (Anagonou, 2010 ; cité par Houindoté, 2012).

Le Bénin à l'instar des autres pays de l'Afrique au Sud du Sahara est caractérisé par une forte pression démographique qui induit une augmentation des activités économiques et du volume des déchets de toute nature. En effet, le développement des activités génératrices de revenus, est une véritable source de production des déchets surtout dans les plus grands marchés du Bénin (Houindoté, 2012). Or ces déchets sont composés des ordures ménagères, des eaux usées et surtout des déjections humaines qui créent des nuisances aux composantes environnementales notamment le sol, l'air, les eaux et parfois au couvert végétal (Guèdènon, 2011).

Par ailleurs, le manque de moyens matériels et d'une véritable politique d'assainissement surtout au sein des marchés de nos villes amènent les usagers des marchés à développer des modes de gestion peu appropriés tels que le rejet dans la nature, l'enfouissement, l'incinération, etc. Ces différents modes de gestion des déchets engendrent entre autres impacts, la pollution des sols, la pollution des eaux de surface et souterraines, la pollution de la qualité de l'air, etc. (Togbé, 2010).

Aujourd'hui où l'agriculture demeure un poumon puissant répondant au mode de consommation des populations toujours grandissantes, plusieurs avantages s'offrent à notre monde grâce à l'écologie. A questionner notre rapport avec l'environnement, on se rend compte que grâce aux progrès scientifiques et

techniques, nous nous démarquons progressivement des méthodes archaïques d'exploitation de la terre qui ne faisait que la ruiner. De là il faut remarquer que c'est surtout la protection de l'environnement qui se trouve mise en exergue, en dernier ressort. C'est dans cette même lancée que s'inscrivent d'importants changements positifs, notamment un consensus international croissant sur les mesures propres à promouvoir pour le développement tout en protégeant l'environnement. Prenons ici à témoin la Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement (C.N.U.E.D) tenue à Rio de Janeiro en 1992. La communauté internationale a reconnu que la protection et la gestion des ressources naturelles devraient être intégrées aux mesures proposées pour atténuer la pauvreté et le sous-développement au regard de la poussée démographique tant remarquable. En effet, depuis le XX^{ème} siècle, la population mondiale ne cesse de croître. Elle a quadruplé en passant de 1,6 milliards en 1990 à 6,4 milliards depuis 1997 (PNUD, 1999). Selon une projection de l'ONU, le monde compterait en 2025 plus de huit (8) milliards d'habitants dont 6,8 milliards dans les pays en développement. Cette poussée démographique dans les pays sous-développés reste, de nos jours, la véritable cause de dégradation de l'environnement qui s'explique par : augmentation rapide de la population, difficulté en matière d'hygiène, manques d'infrastructures adéquates, volume importante de déchets difficile à gérer, pollution de l'eau et de l'air, pollution de tout, pollution partout... Telle est la réalité actuelle de nombreuses villes ou pays en développement où la dégradation de l'environnement prend des dimensions de plus en plus inquiétantes. Concentrons-nous, dans le présent travail de recherche, sur le cas de la Commune d'Allada au Bénin où le problème de valorisation des déchets solides ménagers se pose avec acuité. En effet, les populations, dans leurs luttes quotidiennes pour la survie, exercent de fortes pressions sur l'environnement, en particulier sur les sols en les appauvrissant et en produisant proportionnellement des déchets qui les polluent. Cette situation constitue une menace pour l'homme

et son environnement. Ainsi, pour relever le double défi de la protection de l'environnement et de la satisfaction des besoins alimentaires, il est impérieux de promouvoir, d'une part, la gestion et la valorisation des déchets solides ménagers, et d'autre part, une agriculture biologique durable, intégrée basée sur la défense et la restauration de la fertilité des sols par l'utilisation d'engrais organiques. La présente recherche dont le sujet porte sur : « **valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada** » constitue une ébauche pour une meilleure utilisation des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada. Pour bien conduire à terme ce travail, notre recherche est structurée en trois chapitres :

- le premier aborde le Cadre théorique et la démarche méthodologique ;
- le deuxième présente les facteurs et cibles de production de déchets dans la Commune d'Allada ;
- et le troisième chapitre est consacré aux différentes formes de valorisations agricoles possibles dans la Commune d'Allada.

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE ET DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Le présent chapitre prend en compte le cadre théorique qui est axé sur la revue critique de littérature, la clarification des concepts, la problématique, les hypothèses, les objectifs et la démarche méthodologique.

1.1- Cadre théorique

1.1.1. Revue critique de littérature

De nombreuses recherches ont été réalisées sur la problématique de gestion des déchets dans les Communes du Bénin. D'autres études ont également abordé les différentes valorisations des déchets solides ménagers. Cette revue de littérature est consacrée spécifiquement à la valorisation agricole des déchets solides ménagers.

Adam (2007) a montré que les déchets solides ménagers produits dans la ville de Cotonou sont composés de toutes sortes de débris dont la décomposition produit des substances chimiques, qui représentent un risque pour la santé humaine. La mauvaise gestion des déchets biomédicaux des cliniques et autres centres de santé privés fait qu'ils se retrouvent mélangés aux déchets solides ménagers (DSM). Cette situation augmente le risque de pollution. Coing et *al.* (1984), ont fait la synthèse des pratiques en matière de gestion des déchets solides dans les grandes villes africaines. Dans les pays en voie de développement, Gillet (1985) évoque la faiblesse de la collecte des déchets domestiques et les mauvaises pratiques des populations dans l'élimination de leurs déchets. Ali (1995) et Odjoh (2005) précisent que les différents types de déchets tels que les ordures ménagères, les eaux usées et surtout les déjections humaines laissent échapper des émanations désagréables qui indisposent et affectent les voies respiratoires et portent atteinte à la santé de la population.

Avec l'évolution démographique et la concentration des activités humaines dans les grands centres urbains du Bénin tels que Cotonou, Porto-Novo, Parakou et Abomey-Calavi, la gestion et la valorisation des déchets deviennent une nécessité, pour un développement agricole durable, surtout dans leur agglomération.

Selon Blalogue (2001), l'agriculture (l'espace rural) constitue un réceptacle de premier choix pour les déchets générés par les activités humaines. Le monde agricole a une longue tradition d'utilisation des déchets, qu'il soit d'origine agricole, urbaine ou industrielle. Pendant des siècles, l'élimination des déchets par l'agriculture était bien intégrée et socialement acceptée, la révolution industrielle et urbaine du XIX^{ème} et du début du XX^{ème} siècle va modifier cette situation. En effet, l'augmentation de la population, le développement et la diversification de la consommation individuelle ainsi que la concentration urbaine placent la société devant une masse et une hétérogénéité croissantes de déchets à éliminer. Les processus de valorisation sont abandonnés au profit des techniques d'élimination simples et rapides (l'incinération et la mise en décharge).

La Commune d'Allada n'est pas en marge d'une telle pratique car, n'ayant aucune notion des processus de valorisation des déchets, la gestion dans la Commune se fait dans la plupart des cas de façon traditionnelle et selon la nature du déchet. A cet effet, les différents modes de gestion adoptés sont multiples : le brûlage, l'enfouissement, le déversement des déchets liquides, le rejet sur des dépotoirs sauvages. Il nous faut désormais porter un regard nouveau sur les déchets car ils sont de véritables sources de richesse. Il s'avère donc très important de s'appliquer avec détermination à la création de structures bien organisées au profit de la gestion des déchets solides dans la Commune d'Allada depuis la pré-collette jusqu'aux traitement définitifs, (Glito, 2014)

Okou (1982) a étudié les conditions de production des cultures maraîchères dans la région de Cotonou, Porto-Novo et aborde les problèmes liés à l'utilisation des

ordures ménagères, Tonon (1987) dans sa thèse de doctorat du troisième cycle en sciences de l'environnement intitulé « la contribution à l'étude de l'environnement en république populaire du Bénin : espace urbain et gestion des déchets solides dans la ville de Cotonou » a fait une analyse de l'état d'assainissement de la ville de Cotonou en identifiant les paramètres à prendre en compte pour la formulation de propositions pour la gestion des déchets. Nous avons remarqué que les propositions formulées par l'auteur pour améliorer la gestion des déchets à Cotonou ont essentiellement trait aux aspects techniques, financiers et institutionnels. Il souligne que la mise en œuvre de ces propositions dépend des comportements des populations, du cadre juridique et de la volonté politique. Gbèdo (2002) montre à partir de l'étude des pratiques endogènes de valorisation que les déchets solides ménagers produits à Cotonou contiennent 56,8 % de matières organiques qu'on peut valoriser à des fins agricoles.

Selon ENDA (2012), le tri et la valorisation des déchets ont des conséquences positives et négatives sur les sociétés humaines, l'économie et l'environnement éco systémique.

Les travaux conduits par Blain et Freies (2009) montrent que face aux catastrophes continues découlant de la gestion des déchets, une prise de conscience collective, concrétisée par des dispositifs réglementaires internationaux et nationaux, a entraîné une évolution progressive des métiers de la propreté vers l'activité de recyclage et de valorisation. Ainsi, les enjeux de la protection des milieux naturels et de la santé des populations, de l'économie des matières premières et de la lutte contre le réchauffement climatique tendent, désormais, à faire de la gestion des déchets une véritable source d'économies de ressources naturelles.

La méthanisation, une des formes de valorisation des déchets consistant à la fermentation de la partie organique des déchets en l'absence d'oxygène (fermentation anaérobie) permet d'obtenir du biogaz.

Selon Abiola (2014), la surexploitation du sol en maraîchage et l'utilisation souvent anarchique des engrais chimiques et autres matières synthétiques, ont entraîné l'appauvrissement de ce dernier qui est constitué de sable meuble, perméable et pauvre en matières organiques. Il s'avère nécessaire, pour la conservation et l'enrichissement des sols, de substituer à l'utilisation des pesticides et autres engrais chimiques, d'autres éléments aussi nutritifs pour les sols.

Tous ces ouvrages ont tous le mérite de s'intéresser à la question des déchets en montrant que les ordures ménagères contiennent une quantité importante de matières organiques valorisables dans l'agriculture.

Très intéressés par la pertinence de ces études, cette recherche se propose de travailler à l'existence de dignes structures de gestions et de valorisation des déchets solides ménagères dans la Commune d'Allada, du fait de leur inexistence. Les documents officiels comme : La monographie de la Commune d'Allada et le Plan du Développement Communal d'Allada laissent percevoir l'état des lieux et les possibilités d'application de nos objectifs à l'avantage, de l'agriculture et par ricochet, de la population. Il s'agira d'abord, de partir de l'exemple du centre ValDERA de l'Université d'Abomey-Calavi, en matière de gestion et de valorisation des déchets, pour montrer qu'on peut aussi l'appliquer dans la Commune d'Allada dont le champ de valorisation agricole des déchets solides est encore vierge.

1.1.2- Clarification des concepts

Afin d'avoir une nette compréhension de la présente recherche, la définition de certains termes relatifs à la recherche s'avère nécessaire.

➤ Déchets solides ménagers

Selon la loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin (article 66), un déchet est tout résidu d'un processus de production, de transformation ou

d'utilisation, ou tout bien meuble abonné ou destiné à l'abandon. Du point de vue environnemental, les déchets proviennent des biens, eux-mêmes provenant de matières : ces déchets constituent des flux provenant de diverses sources et aboutissant à diverses destinations finales que l'on appelle des puits environnementaux.

Selon Thonart *et al.* (2005), les déchets ménagers sont, tous les détritiques générés dans les ménages, tels que déchets de nourriture ou de préparation des repas, balayures, objets ménagers, journaux et papiers divers, emballages métalliques de petites dimensions, bouteilles, emballages papier ou plastique, chiffons et autres résidus textiles, etc. L'on y inclut également les déchets végétaux provenant de l'entretien des jardins, des cours, etc. Bien souvent, on assimile aussi aux déchets ménagers d'autres détritiques dans la mesure où ils sont de nature similaire aux déchets des ménages et produits par des individus dans des proportions relativement proches. On citera par exemple les déchets de bureaux, des commerces, de l'artisanat, des administrations, des halles, des foires, des marchés, des collectivités telles que les cantines, de l'entretien des espaces verts et des voiries ainsi que tous les objets et cadavres de petits animaux abandonnés sur la voie publique.

Dans la présente recherche, il s'agit des déchets solides ménagers biodégradables ou tout autre déchet, pouvant servir à la valorisation agricole dans la Commune d'Allada.

➤ **Valorisation**

La notion est apparue dans les textes en 1989, mais les textes de références sont la directive cadre européenne de 1991 et la loi française du 13 juillet 1992 aux termes de laquelle la valorisation consiste dans le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie, engrais. Récupéré un déchet, c'est le sortir de son

circuit traditionnel de collecte et de traitement par exemple, mettre les bouteilles ou des journaux dans un conteneur spécial, au lieu de jeter à la poubelle. La récupération qui suppose une collecte séparée ou un tri, se situe en amont de la valorisation qui consiste, d'une certaine façon à redonner une valeur marchande à ces déchets.

Valoriser, c'est mettre en valeur une chose. La valorisation d'un déchet, c'est toute action ou tout processus qui permet :

- ◆ d'en tirer de l'énergie (considérée comme bien, par extension) ;
- ◆ de trouver un nouvel usage à la matière qui le compose (fabrication de piquets à partir de films plastiques mélangés) ;
- ◆ de tirer une matière secondaire utile à la fabrication du même bien (papier ou verre recyclés) ;
- ◆ de trouver un nouvel usage à l'objet (utilisation de traverses de voie ferrée pour construire une palissade) ;
- ◆ à un déchet de redevenir utile pour d'autres fins : brocantes et marchés aux puces fournissent de nombreux exemples de valorisation de déchets.

Selon Navarro (1992), la valorisation est d'autant plus intéressante que ce qui est valorisé est noble. Il existe plusieurs types de valorisation regroupant des filières à savoir la valorisation énergétique, la valorisation de matière première, la valorisation en sciences des matériaux, la valorisation en agriculture, la valorisation en sciences de l'environnement et les traitements de dépollution.

Dans la présente recherche, la valorisation est axée sur la bio-méthanisation, la production énergétique visant à tirer profit du lixiviat issue de la production du biogaz comme matière de base pour l'amendement des sols, en vue de leur fertilisation.

➤ **Environnement**

Selon la loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin, le concept « environnement » se définit comme l'ensemble des éléments naturels et artificiels ainsi que des facteurs économiques, sociaux et culturels qui influent sur les êtres vivants et que ceux-ci peuvent modifier (MEHU/ABE, 1999).

Selon le Dictionnaire Larousse (2010), il peut prendre le sens de cadre de vie, de voisinage, d'ambiance ou encore de contexte. Pour Adenauer, dans *L'homme et son environnement*, « L'environnement met en compétition tous les éléments qui agissent sur l'espace. Il s'agit du climat, du sol, de la végétation, des plans d'eau et des hommes. Le terme peut se définir comme « l'ensemble des éléments naturels et artificiels qui existe et qui constitue le cadre de vie de tout individu occupant un niveau donné dans la chaîne écologique ». Selon George (1990) dans *Dictionnaire de Géographie*, le terme environnement est employé dans un sens voisin du milieu géographique. Il s'agit d'un milieu naturel concret, construit par l'homme et encore tout ce qui affecte le comportement de l'homme.

Dans le cadre de la présente recherche, l'environnement se définit comme le cadre de vie des populations rurales où elles produisent des déchets qui peuvent servir dans la fertilisation des sols.

➤ **Compost**

Selon le Dictionnaire universel (2008), le compost, c'est du fumier, un mélange de détritiques organique et de matières minérales (sables, cendres, etc.) destinées à engraisser et alléger un sol, de déjections animales qu'on laisse fermenter pour l'utiliser comme engrais organique.

C'est aussi un mélange de matières organiques que l'on rassemble en silo, en tas ou dans un fût à composter afin qu'elles subissent une décomposition aérobie

pour former un humus stable de bonne qualité qui servira ensuite comme amendement ou couverture de sol. C'est un amendement organique issu du mélange de débris végétaux, des déchets de l'élevage, des déchets ménagers, balayures, herbe, feuille, tourteaux d'arachide, de coton...etc.

Quant au compostage, c'est la mise en place d'un amendement organique à partir de matériaux végétal et animal pour équilibrer, la fabrication d'humus pour maintenir le sol fertile, la solution biologique à la gestion des déchets. Dans la présente recherche il s'agira d'identifier les différentes formes de valorisation agricole des déchets solides ménagers dont font partie le compost et le compostage.

➤ **Agriculture biologique**

Selon le Dictionnaire universel (2008), l'agriculture est le travail de la terre, l'exploitation du milieu naturel, permettant la production des végétaux et des animaux nécessaires à l'homme.

L'agriculture biologique, est une agriculture qui respecte les conditions naturelles de production et n'utilisant pas de produits chimiques. Pour Blalogue (2001), c'est une agriculture dont la fertilisation consiste avant tout à favoriser le déroulement des cycles biologiques en donnant une large place aux systèmes microbiens que l'on évite de perturber. Les moyens de protection des plantes consistent à renforcer les mécanismes d'autodéfense des végétaux par une alimentation équilibrée à dominance organique et divers procédés.

Pour cette recherche, il est question de prendre en compte l'agriculture biologique dans le cadre de la valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada.

➤ **Producteur**

Selon le Dictionnaire universel (2008), c'est une personne ; une société ou un pays qui produit des biens ou rend des services.

C'est aussi celui qui crée, par son travail, les produits agricoles ou industriels par opposition à ceux qui s'en servent, qui les consomment. Selon Blalogue (2001), c'est toute personne dont l'activité produit des déchets (producteur initial) et /ou toute personne physique ou morale qui effectue des opérations de pré-traitement ; de mélange ou autres conduisant à un changement de nature ou de composition de ces déchets.

Le producteur, dans le cadre de cette recherche, regroupe tous ceux qui produisent des déchets, les cibles ou sources de production de déchets et les producteurs de déchets agricoles en relation avec la valorisation agricole des déchets solides ménagers.

1.1.3- Problématique du sujet

La plupart des grandes villes africaines et béninoises, en particulier, sont confrontées à des problèmes de gestion de leur environnement. Ces problèmes proviennent pour la plupart du temps, de l'inadéquation des politiques de gestion environnementale adoptées avec les problèmes quotidiens des populations urbaines (Boko, 2000 ; cité par Togbé, 2010).

L'urbanisation accélérée et non maîtrisée des villes de l'Afrique subsaharienne ont engendré une augmentation des déchets ménagers et industriels qui ont des effets néfastes sur l'environnement et sur la santé des populations (Diop, 1996 cité par Guèdènon, 2011). En effet, les difficultés liées à la gestion des déchets amènent les populations à adopter des pratiques telles que le rejet dans la nature, source de la multiplication des dépotoirs sauvages.

A l'instar des pays en développement de l'Afrique de l'Ouest, le Bénin n'a pas échappé à cette réalité. En effet, l'inexistence notoire d'une véritable politique cohérente d'aménagement du territoire a engendré une urbanisation non contrôlée et une explosion démographique jusque-là ingérable dans ses grandes villes (Hounkpatin et Kottin, 2009).

L'augmentation rapide de la population mondiale constitue une menace pour les pays en voie de développement. Signalons que la population mondiale s'augmentera de 3 milliards d'individus à l'horizon 2030 et cette augmentation concerne 95 % des pays en voie de développement (ONU, 2007). Cette situation draine sans doute des conséquences qui ne sont pas des moindres. En effet, la production de nourriture devra désormais doubler pour assurer les besoins alimentaires et la production de déchets et d'effluents quadruplera dans les villes (FAO, 2001). Il est aussi évident que la quasi-absence de traitement efficace des déchets et des effluents constitue actuellement l'un des problèmes de santé les plus sérieux. C'est le contexte dans lequel la problématique du recyclage agricole des déchets et des effluents se présente comme l'une des préoccupations majeures. Les sociétés africaines à l'instar du monde, ont en effet développé à l'extrême un modèle économique fondé sur la relation entre producteur et consommateur, sans se préoccuper de la gestion des rejets. Aussi partielle qu'elle soit, une approche pragmatique de cette problématique consistant à favoriser le recyclage d'une partie des rejets urbains dans l'agriculture selon des méthodes et des normes acceptables serait bien favorable. Il convient de rappeler que c'est une nécessité aujourd'hui que les agriculteurs africains, pour accroître leur production, doivent améliorer la productivité en intensifiant leur mode d'exploitation des terres. Pour ce faire, et ce de façon durable, il est impérieux de renforcer la richesse des sols en éléments nutritifs. Ceci implique, sans doute, l'utilisation des doses d'engrais de plus en plus élevées. Il urge donc de procéder à la valorisation des déchets solides ménagers.

En effet, ces déchets représentent une ponction importante dans les ressources écologiques du secteur primaire et pourtant jamais restitués dans les milieux naturels conformément aux techniques et méthodes d'exploitation appropriées. La croissance de la population et l'extension continue de l'espace occupé entraînent d'énormes difficultés dans la gestion de l'environnement notamment des déchets (Diop, 1996). La Commune d'Allada n'échappe pas à ce phénomène. A l'instar des autres Communes du Bénin, elle s'inscrit dans une dynamique croissante ayant pour corollaire la production massive de déchets solides ménagers. Pour cerner les contours de cette recherche, plusieurs interrogations s'imposent à nous :

- ✓ Quelles sont les types de déchets produits dans la Commune d'Allada ?
- ✓ quelles sont les formes de valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada ?
- ✓ quelles sont les stratégies de mise en œuvre de la valorisation agricole des déchets solides ménagers à Allada ?

C'est pour apporter des éléments de réponse que la recherche portant sur « *valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada* » est menée. Les hypothèses et objectifs suivants sous-tendent cette recherche.

1.1.3.1. Hypothèses de recherche

Les hypothèses qui sous-tendent la présente recherche sont :

- ✓ les ménages et les marchés produisent plus de déchets dans la Commune d'Allada ;
- ✓ la Commune d'Allada offre des possibilités de valorisation agricole des déchets solides ménagers ;
- ✓ Il n'existe pas une structure de valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada.

Pour vérifier ces hypothèses, des objectifs ont été fixés.

1.1.3.2 Objectifs de recherche

L'objectif principal de cette recherche est de contribuer à une meilleure valorisation des déchets solides ménagers à des fins agricoles dans la Commune d'Allada.

De façon spécifiquement, il s'agit de :

- caractériser les différentes sources de production de déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada ;
- identifier les types de valorisation agricole possibles, des déchets solides ménagers à Allada ;
- proposer des stratégies de mise en œuvre de la valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada.

1.2- Démarche méthodologique

Elle comprend la définition des groupes cibles, le matériel utilisé, les types et natures de données, la collecte des données, puis l'analyse et l'interprétation.

1.2.1- Groupes cibles

Le groupe consulté dans le cadre de cette recherche est constitué de tous les acteurs intervenant dans la filière de gestion des déchets solides ménagers depuis la production jusqu'à l'élimination. Il s'agit :

- **des ménages** : ils constituent le premier maillon de la chaîne de production des déchets solides ménagers. Ce terme désigne dans le cadre de cette recherche une personne physique ou morale dont l'activité génère des déchets ; Il comprend donc les ménages proprement dits et les assimilés comme les hôtels, les restaurants et les marchés. En effet, les hôtels et restaurants qui sont des lieux d'hébergement et de restauration privilégiés produisent également des déchets biodégradables. Les marchés qui sont des lieux d'entrepôt et de vente des

produits agricoles constituent également le réceptacle des produits pourris parfois directement enlevés pour la décharge.

- des ONG de pré-collecte : ce sont des structures non gouvernementales qui s'investissent dans le transport des déchets depuis les ménages jusqu'au point de regroupement ;
- des maraîchers de la Commune : ils sont les premiers à s'investir dans l'utilisation à petite échelle des déchets solides ménagers pour la production agricole ;
- des autorités et agents municipaux et étatiques qui définissent la politique de gestion des déchets et en assurent la mise en œuvre ;
- des agents du développement rural : ils constituent les acteurs de vulgarisation de toute innovation dans le monde rural ;
- des structures œuvrant pour la valorisation des déchets comme l'ONG DCAM/BETHESDA ; ALDE-TOMA, ValDERA.

1.2.2- Matériels utilisés

En vue de bien mener la recherche, certains instruments ont été exploités. Ce sont :

- un appareil photographique numérique qui a permis de prendre des vues des différents éléments pour illustration ;
- deux balances (une grande et une petite) pour mesurer les quantités de déchets produites par ménage-échantillon ;
- des gants, des bottes et des cache-nez pour se protéger lors des opérations de tri des déchets ;
- une charrette a servi pour le transport des déchets à quantifier des ménages pour les points de regroupements.

1.2.3- Types et natures de données collectées

Les données collectées sont à la fois quantitatives et qualitatives. Il s'agit :

- des données statistiques liées à l'évolution démographique de la Commune ;

- des fonds de cartes pour la réalisation des diverses cartes de ce document ;
- des données qualitatives comme les avis des autorités en charge de la gestion des déchets ;
- les données climatiques sur la Commune ;

Ces données recueillies ont permis de mesurer, d'analyser, les comportements des différents acteurs de la gestion des déchets.

1.2.4- Collecte des données

Elle comprend la technique d'échantillonnage et les outils de collecte de données utilisés.

1.2.4.1- Echantillonnage

Dans le cadre de cette recherche, la taille de l'échantillonnage a été déterminée de façon aléatoire avec un taux d'échantillonnage de 10%. Cette méthode est choisie car tous les arrondissements de la Commune ne produisent pas la même quantité de déchets et n'adoptent pas tous les mêmes modes de gestion des déchets. De même, ils ne sont pas tous pourvus des structures de pré-collecte des déchets. C'est ce que traduit le tableau I ci-après :

Tableau I : Répartition des personnes enquêtées par ménage dans les arrondissements retenus

Niveau de l'enquête	Nombre de personnes enquêtées	Part des enquêtés
Arrondissement Allada	100	44,05%
Arrondissement Sékou	75	33,04%
Arrondissement AYOU	25	11,01%
Autorité communale	6	2,64%
Agents de développement rural	8	3,52%
Maraîchers	10	4,41%
Charretiers	2	0,88%
Responsable d'ONG	1	0,44%
TOTAL	227	100%

Au total, 227 personnes composées des charretiers, le responsable de structure de pré- collecte, les ménages ; maraîchers ; agents de développement rural et les autorités Communales.

Pour ce faire, les arrondissements d'Allada centre, Ayou, de Sékou sont retenus pour les enquêtes de terrain.

- Critères de choix des individus

Une personne est choisie par ménage et par maison pour être soumise au questionnaire. Les critères qui ont milité au choix des personnes sont :

- être une personne ayant au moins 18 ans sauf si la majorité est atteinte à temps ;
- être disponible à répondre aux questions d'enquête ;
- comprendre le système actuel d'enlèvement des déchets solides ménagers.

1.2.4.2- Techniques et Outils de collecte

La collecte de données a été faite à travers la recherche documentaire, l'observation, l'interview et les enquêtes par questionnaire.

1.2.4.2.1- La recherche documentaire

Cette phase a permis de recueillir des informations relatives au sujet. Plusieurs ouvrages, thèses, mémoires, articles sont consultés. Le tableau II présente la liste des différents centres de documentation et bibliothèques parcourus, la nature des documents consultés et les types d'informations recueillies.

Tableau II : Centre de documentation et structure visités

Structures visités	Documents consultés	Types d'informations recueillies
ABE	Ouvrages, articles rapports	Informations générales
Bibliothèque centrale de l'UAC	Thèses, mémoires, livres, rapport et articles.	Approche méthodologique et technique de rédaction de mémoire et informations générales
Centre de documentation de la FLASH	Thèses, mémoires, livres, rapport et articles	Approche méthodologique et technique de rédaction de mémoire et informations générales
INSAE	Rapports, revues et articles	Données socio-économiques et démographiques
LACEEDE	Thèses, mémoires, ouvrages spécifiques et généraux, rapport et articles	Données climatologiques du milieu de recherche
Mairie d'Allada	PDC, SDAC, prospectus et archives	Données générales sur les modes de production et de gestion des déchets, sur la Commune
MEHU	Thèses, mémoires, ouvrages, livres, rapport et articles	Informations générales sur l'environnement et sur les modes de production et de gestion des déchets
Site internet	Articles, rapports d'étude	Généralités

Source : Enquêtes de terrain Janvier 2016

Les différentes données qui sont collectées lors de cette recherche documentaire sont complétées par les données et informations recueillies en milieu réel.

1.2.4.2.2- Observations

Les observations ont été orientées vers les parcelles d'essai et les organisations de ramassage des ordures. Ainsi le ramassage des ordures par les charretiers de Alde-Toma, le contenu des charrettes, les circuits de pré-collecte et l'enlèvement des déchets au point de regroupement ont été suivi par des observations à plusieurs reprises. Le système embryonnaire de ramassage des déchets biodégradables mis en place par Alde-Toma a été également suivi. Les parcelles d'essais de culture des maraîchers de Ayou, Sékou ont été visitées pour voir le développement des plantes cultivées .Elle permet de se rendre compte que la matière organique des déchets solides ménagers de la Commune n'est pas valorisée. L'outil utilisé est la grille d'observation.

1.2.4.2.3. Les entretiens

Ils ont eu lieu avec des personnes ressources comme les autorités municipales, les responsables de la Direction des Services Techniques de même que l'équipe de l'ONG Alde-Toma. Ces personnes ont été interviewées sur les institutions et organisation de la Commune, sur le ramassage des ordures. Egalement, ils ont répondu aux préoccupations concernant la gestion des déchets biodégradables, l'agriculture dans la Commune. Enfin, ils se sont également prononcés sur les perspectives de la question des déchets pour l'avenir de la Commune. Les chefs d'arrondissements et les agents de la Direction des Services Techniques sont également interviewés sur le fonctionnement passé et actuel du système de ramassage des ordures. Les maraîchers, les agents du développement rural (Cerpa Atlantique-littoral) sont consultés par guide d'interview sur l'agriculture, la fabrication du compost, les cultures les plus importantes, les maladies et les ravageurs, les problèmes de l'agriculture. Ils ont donné leurs avis sur la richesse agronomique du compost.

1.2.4.2.4- Enquête à base de questionnaire

Dans le cadre de cette recherche, des enquêtes structurées à base de questionnaires ont eu lieu auprès des structures de pré-collecte (les ONG), et des ménages. Pour les structures de pré-collecte et de collecte, c'est un échantillon exhaustif à cause de leur nombre restreint et les réponses fournies au questionnaire à elles adressé ne sont pas aussi consistant. Ces structures sont interrogées sur les difficultés dans l'exercice de leurs activités quotidiennes, les possibilités d'une pré-collecte et de collecte séparées des ordures. En revanche pour les ménages, la technique de sondage a été utilisée à cause de leur nombre important, en se basant sur la méthode d'échantillonnage décrite dans la section suivante. Les ménages ont été interrogés sur leur degré de satisfaction concernant le système du ramassage des ordures, la régularité du service et des paiements, les possibilités de tri à la source et de compostage des ordures, leurs

problèmes et observations par rapport au système de gestion actuelle des ordures ménagères à Allada.

1.2.5 - Traitement et Analyse des données

Le dépouillement des questionnaires et des guides d'entretien a été fait grâce au logiciel Epi Info. Pour ce faire, il a été procédé dans un premier temps à la codification et à la saisie des données. L'analyse des contenus a été faite en liaison avec les hypothèses de départ. De même, les différentes notes prises lors des observations ont fait l'objet de comparaison, d'appréciation et de synthèses. La triangulation des données a été la technique adoptée pour l'analyse des informations recueillies. Elle permet de vérifier la confrontation des résultats obtenus avec d'autres sources, le logiciel Excel a été utilisé pour réaliser des tableaux, des graphiques et pour les analyses statistiques.

La méthode d'analyse utilisée est essentiellement la statistique descriptive à travers le calcul des moyennes et des fréquences. Les résultats obtenus sont, également, analysés, interprétés et commentés à partir du modèle PEIR (Pression, Etat, Impact, Réponse). A cela s'ajoutent la Méthode de proxémie et le modèle SWOT. La méthode proxémique permet de mettre en œuvre des stratégies de valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada, par la communication et la sensibilisation des populations en fonction de la culture de chaque individu. Edward T. Hall détermina expérimentalement l'existence de quatre distances chez l'humain, le passage de l'une à l'autre étant marqué par des modifications sensorielles : ce sont les distances intime, personnelle, sociale et publique. Chacune des distances comporte deux modes, le proche et le lointain. L'étude proxémique conduite par Edward T. Hall chez des sujets de la classe moyenne de la côte nord-est du continent américain permit de mesurer les distances physiques correspondant à ces distances proxémiques :

- Distance intime : moins de 40 cm (mode proche : moins de 15 cm, mode éloigné : de 15 cm à 40 cm) ;
- Distance personnelle : de 45 cm à 125 cm (mode proche : de 45 cm à 75 cm, mode éloigné : de 75cm à 125cm) ;
- Distance sociale : de 120 cm à 360 cm (mode proche : de 120 cm à 210 cm, mode éloigné : de 210 cm à 360 cm) ;
- Distance publique : au-delà de 360 cm (mode proche : de 360 cm à 750 cm, mode éloigné : au-delà de 750 cm).

Ces distances sont différentes selon les personnes mais aussi selon les cultures, à l'instar de leur approche de l'espace, ce qui permet d'en comparer les proxémies. Cette méthode proxémique est importante dans un processus de communication en vue d'amener les populations d'Allada à comprendre la nécessité de la valorisation de leurs déchets solides ménagers à des fins agricoles et de salubrité publique.

Le modèle SWOT a permis d'identifier les facteurs et cibles de production de déchets, d'appréhender les modes de gestion des déchets dans la Commune d'Allada. Cette méthode fait ressortir les faiblesses, forces du système de gestion des déchets d'Allada, ainsi que les opportunités de valorisation agricole des déchets solides ménagers, et les menaces éventuelles.

CHAPITRE II : FACTEURS DE PRODUCTION DES DECHETS

Plusieurs facteurs physiques, humains et autres paramètres entrent en compte dans la compréhension de la production des déchets et autres éléments pouvant agir efficacement sur la production agricole dans la Commune d'Allada.

2.1- Facteurs physiques et humains

2.1.1- Facteurs physiques

2.1.1.1- Situation géographique

La Commune d'Allada est le chef-lieu du département de l'Atlantique. Cette figure 1 montre la situation géographique et administrative de la Commune d'Allada qui comporte 12 arrondissements subdivisés en 14 quartiers de ville et 70 villages.

Cette Commune est située au Nord du département de l'Atlantique entre les parallèles 6°36' et 6°47' de latitude nord et entre les méridiens 1°58' et 2°15' de longitude Est. Située à 54 Km de Cotonou et avec une superficie de 381Km², la Commune d'Allada est limitée au Nord par la Commune de Toffo, au Sud par la Commune Tori-bossito, à Est par la Commune de Zè et à l'Ouest par les Communes de Kpomassè et de Bopa.

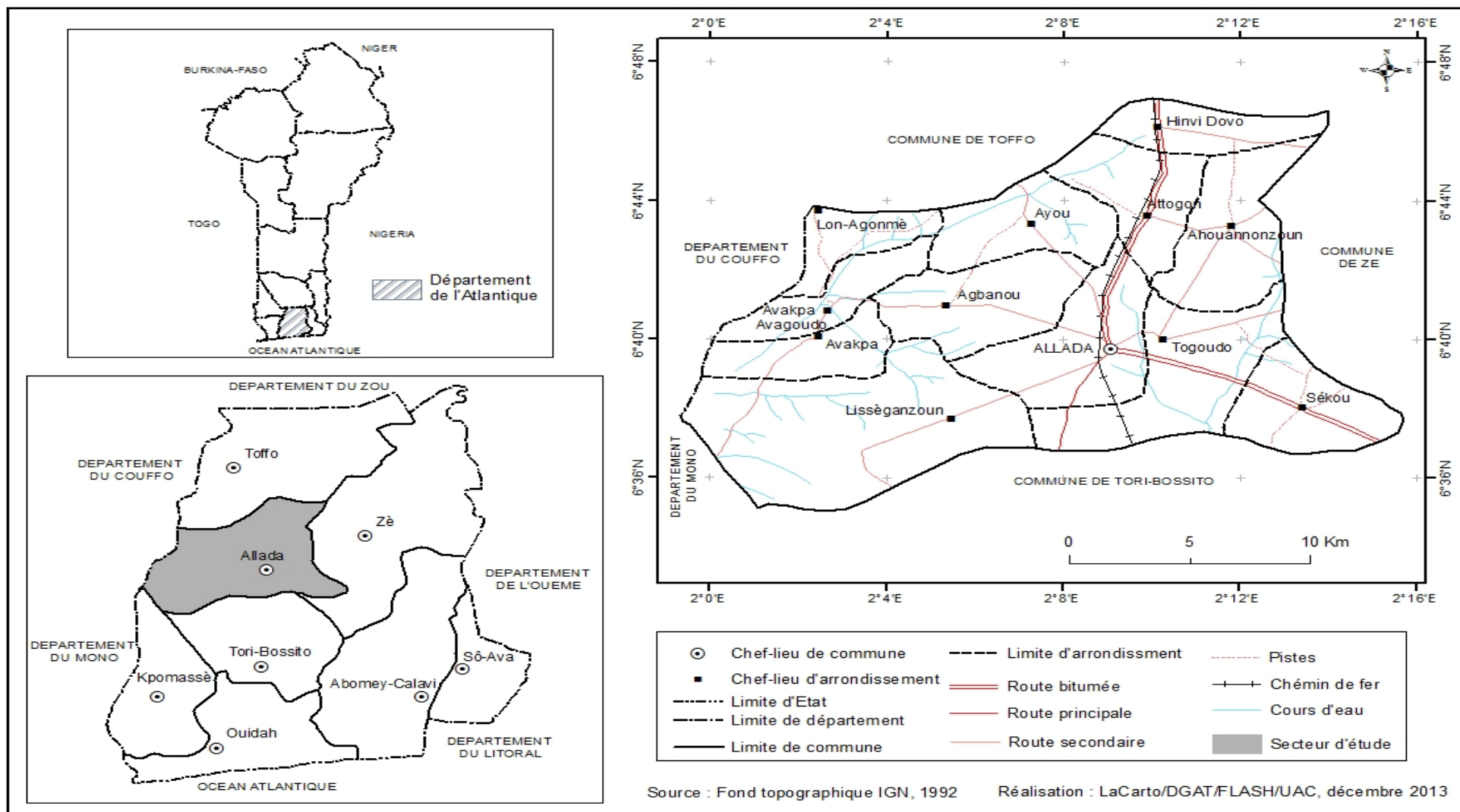


Figure 1: Situations géographique et administrative de la Commune d'Allada

2.1.1.2- Relief

La Commune d'Allada est située sur essentiellement un plateau de terre de barre, d'une altitude moyenne de 90 m, qui descend vers les vallées de l'Ouémé, du Couffo et de la dépression de la Lama et entrecoupé par des dépressions. Les déclivités de ces plateaux sont faibles dans les zones peu drainées. Les déclivités les plus fortes s'observent dans les arrondissements Avakpa, Tokpa, Lon-Agonmey , Ayou traversés par la rivière « Ava » et qui sont limités à l'ouest par la plaine d'inondation du fleuve Couffo (Fachinan, 2006). Deux dépressions encaissées s'observent respectivement à l'entrée de l'arrondissement de Togoudo en quittant celui de Sékou et à l'entrée de l'arrondissement urbain d'Allada en quittant celui de Togoudo après Sékou sur la voie inter- Etat.

2.1.1.3- Climat

La Commune d'Allada est caractérisée par un climat de type subéquatorial appelé aussi « béninien » dont les saisons au cours de l'année se répartissent comme suit : une grande saison des pluies (de mi-avril à mi-juillet), une petite saison sèche (de mi-juillet à mi-septembre), une petite saison pluvieuse (de mi-septembre à mi-novembre) et une grande saison sèche (de mi-novembre à mi-avril). Il est noté une alternance de deux saisons sèches et de deux saisons pluvieuses ; correspondant à deux saisons agricoles dans la Commune d'Allada et des possibilités de valorisation des déchets issus de la destruction de la végétation au profit de l'agriculture (Cerpa Atlantique-Littorale 2009).

Le régime pluviométrique du cadre de recherche est bimodal et les pluies sont concentrées sur les mois de juin (grande saison pluvieuse) et octobre (petite saison pluvieuse). La hauteur de pluie moyenne annuelle varie entre 800 mm et 1200 mm et est favorable au développement agricole (Cerpa Atlantique-Littorale 2009).

La figure 2 montre le régime pluviométrique de la Commune d'Allada de 1980 à 2010.

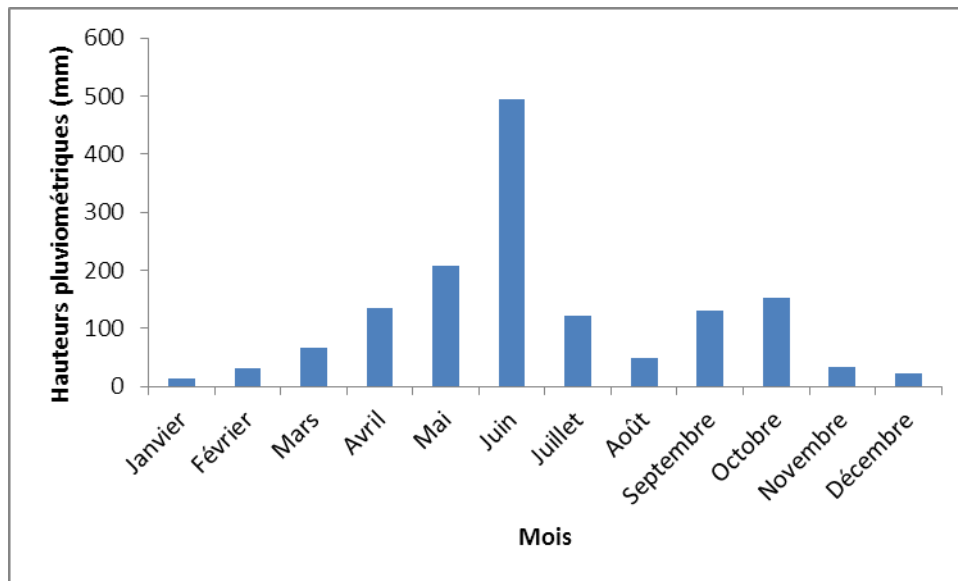


Figure 2: Régime pluviométrique mensuel de la Commune d'Allada
Source: ASECNA, 2013

De l'analyse de la figure 2, il ressort que la Commune d'Allada est caractérisée par un régime pluviométrique bimodal dont le pic se situe au mois de juin qui se trouve être le mois le plus arrosé de l'année (ASECNA, 2013). Ces hauteurs de pluies sont favorables à la décomposition des déchets et la multiplication des germes sources de plusieurs maladies dans la Commune d'Allada. Les précipitations baissent de façon générale à partir de novembre où s'installe la grande saison sèche. Pendant cette période, les usagers des marchés, les ménages et services de la Commune d'Allada procèdent à l'incinération des déchets produits au lieu de les valoriser à des fins agricoles.

2.1.1.4- Pédologie

Les sols revêtent d'une importance particulière dans la gestion des déchets du fait de leur rôle de réceptacle des déchets produits par les ménages, services et les usagers des marchés. En effet, plusieurs types de sols sont rencontrés dans le cadre de recherche en rapport du substratum géologique, mais également des formes topographiques.

Le substrat est essentiellement composé de sédiments du Continental Terminal. Les sols qu'on y rencontre sont essentiellement de teinte rouge développés sur le continental terminal appelé terre de barre. Il existe trois grands types de sol dans la Commune d'Allada : les sols ferrallitiques, les sols ferrugineux et les sols hydromorphes. Ces sols servent de lieu de rejet des déchets et sont par conséquent exposés aux risques de dégradation. Aussi, l'aspect de ces sols favorise la décomposition des déchets et fertilise les sols. Dans l'ensemble, il faut noter une forte proportion des sols hydromorphes, comme l'indique la figure 3. Ce sont des sols naturellement fertiles avec ces 67.600 ha de terre cultivable qui constitue des facteurs favorables pour l'agriculture, Cerpa-Atlantique Littorale (2002-2012).

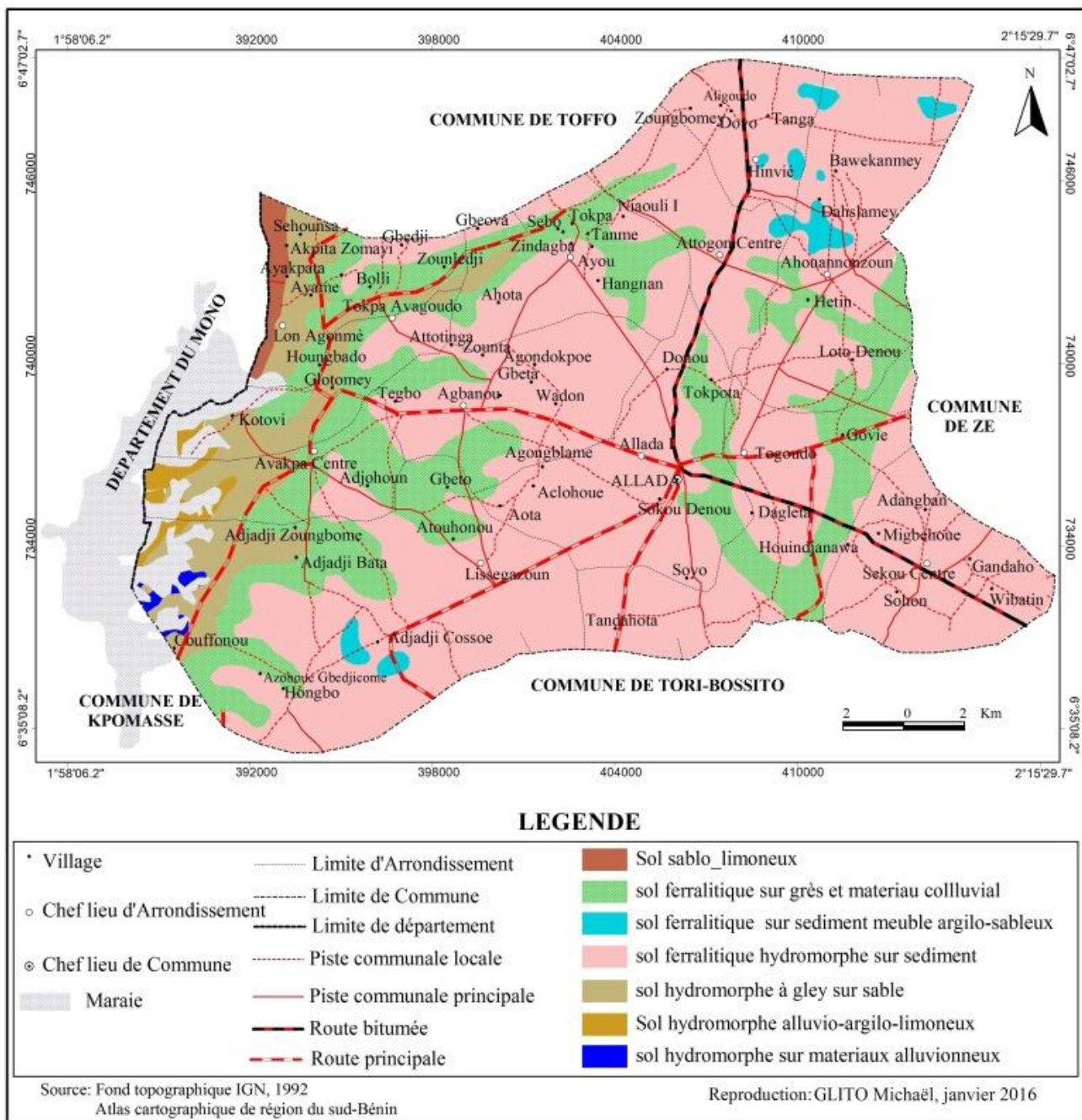


Figure 3 : Pédologie de la Commune d'Allada

2.1.1.5- Ressources en eau

Il est à noter que les ressources en eau de la Commune d'Allada, notamment les bas-fonds sont des écosystèmes très utiles pour un bon rendement agricole car le réseau hydrographique (Figure 4) de la Commune est composé du lac Ahémé, qui relie Long-Agonmey à Bopa, et des cours d'eau tels que la rivière Awanou et Ava et à Ayou, la rivière Ahoutonou ou Ahoutè (entre Allada et Togoudo) et la rivière de Datin à Sékou et à Ahouannonzoun (MALL, 2010). Parmi les cours d'eau cités dans la Commune, trois sont principalement utilisés pour faire du maraîchage. Il s'agit de la rivière d'Awanou, d'Ahoutè et celui de Datin.

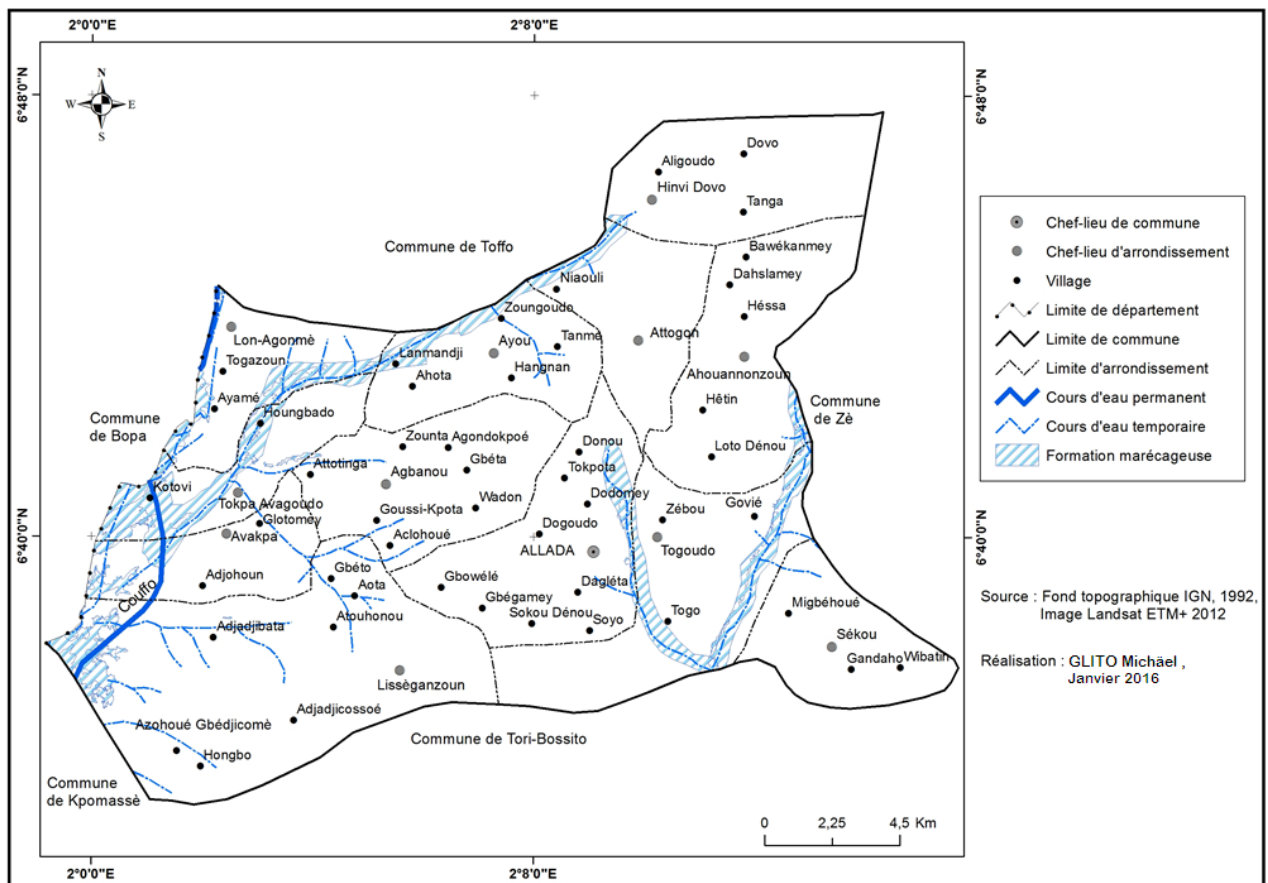


Figure 4: Hydrographie de la Commune d'Allada

2.1.2- Facteurs humains

2.1.2.1 - Evolution démographique

L'Homme pris individuellement ou collectivement, constitue un acteur déterminant dans la production et la gestion des déchets solides ménagers. Il est donc important d'analyser l'évolution de la population de la Commune d'Allada. De 60.706 habitants en 1979 (RGPH ₁), la population de la Commune d'Allada est passée à 77.107 habitants en 1992 (RGPH ₂) dont 59.021 habitants ruraux soient 76,6 % de la population totale. Elle a atteint en 2002 un effectif de 91.778 habitants (RGPH ₃). Avec les résultats du quatrième recensement (RGPH₄) de 2013, la population de la Commune d'Allada est estimée à 127.493 habitants (INSAE, 2013). Si le terme déchets renvoie aux résidus qui proviennent de la production d'un bien, de sa consommation ou de son usage et que les déchets solides ménagers correspondant aux débris de la consommation de biens par les ménages, constituent dans l'ensemble ce qu'on appelle les ordures ménagères, alors cette poussée démographique reste la preuve intrinsèque que la production des déchets solides issus des ménages soit grandissante. Cet état de chose laisse constater qu'en raison de leur nature, les ordures ménagères apparaissent encombrantes et par conséquent ne peuvent être gardées dans les ménages. Elles sont donc dégagées de l'intérieur des bâtiments et des cuisines soit vers une poubelle rangée dans un coin de la maison, soit directement à l'extérieur, puis destinées à l'évacuation.

La figure 5 indique l'évolution de la population de la Commune d'Allada entre 1979 à 2013.

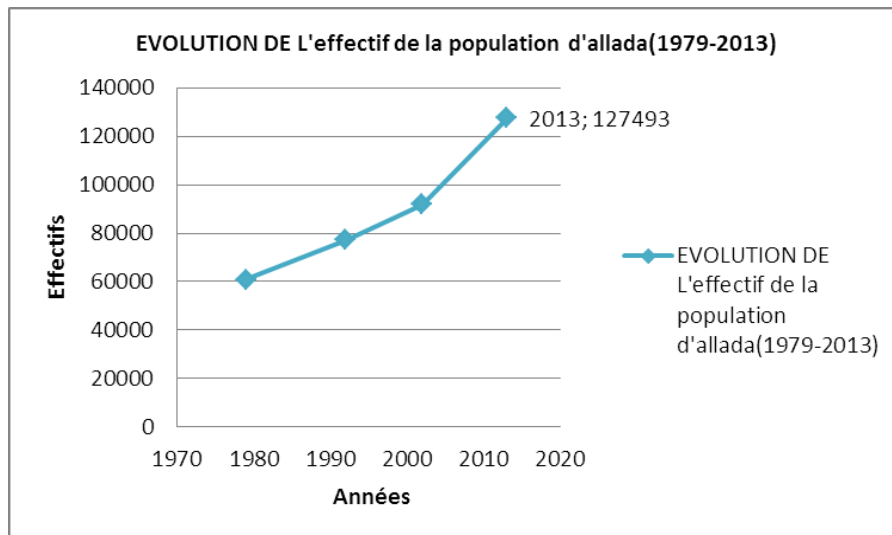


Figure 5: Evolution de la population de la Commune d'Allada entre 1979 et 2013

Source: INSAE, 2013

L'analyse de la figure 5 montre que la population a presque doublé sur la période des années 1979 à 2013. Cette croissance démographique est due à l'accroissement naturel de la population autochtone et à la présence de plus en plus remarquable de la population allochtone venue surtout de Tori, d'Abomey-Calavi et Ouidah à la recherche de terre cultivable et pour le commerce. Cette dynamique de la population amplifie la production des déchets.

2.1.2.2- Activités économiques

➤ Activités agricoles

La population de la Commune d'Allada en général pratique des activités telles que l'agriculture, l'élevage, le commerce etc.

L'agriculture est la principale activité économique de la Commune. Elle occupe la majeure partie de la population (plus de 80 % de la population active) dont toutes les couches de la population vivent (MALL, 2004). Le système de production est resté traditionnel, rudimentaire avec quelques tentatives de modernisation à travers la culture attelée. Cette activité est le principal pourvoyeur d'emploi loin devant toutes les autres activités. Les femmes y jouent un grand rôle surtout dans la commercialisation des produits agricoles. En terme

de production, on peut retenir que les principales cultures de la Commune sont le maïs, l'ananas, le manioc, la tomate, le piment etc. La commercialisation de ces produits est par endroit, une véritable source de production des déchets au sein des marchés de la Commune et surtout dans les marchés st Michel d'Allada centre, de Sékou, d'Avakpa.

L'évolution démographique importante de la Commune et sa pression sur les terres agricoles accompagnées d'une forte production des déchets des ménages, offre des possibilités de valorisation agricole des déchets solides ménagers.

A ces facteurs de production des déchets, il faut ajouter le manque d'efficacité du système de gestion des déchets dans la Commune d'Allada qui ne prend pas toujours en compte, tous les acteurs et cibles de production de déchets.

➤ **Activités commerciales**

Le commerce est assez développé dans les marchés st Michel d'Allada centre, de sékou, d'Avakpa. Les produits échangés sont essentiellement des produits agricoles, manufacturés et artisanaux. Les échanges commerciaux sont l'un des points forts de la Commune à cause de l'importance de ces marchés pour cotonou et même au-delà.

La photo 1 montre la vue partielle du marché de Sékou en animation.



Photo 1 : Vue partielle du marché de Sékou en animation
Prise de vue : GLITO, Décembre 2015

De la photo 1, il est observé que le marché de Sékou est un marché à grande vocation agricole. A cet effet, les différents produits qui sont commercialisés dans ce marché constituent de véritables sources de production de déchets.

2.1.2.3 - Caractérisation des sources de production de déchets

Toute activité humaine consomme de la matière première et produit des déchets. La production de déchets a des origines diverses : consommation des denrées alimentaires, accroissement des emballages, diminution de la durée de vie des biens et produits, etc. Cette production varie en fonction de plusieurs paramètres.

2.1.2.4 - Paramètres influençant la production de déchets

La quantité de déchets produits par une collectivité est fonction de plusieurs paramètres. A Allada, la production de déchets varie suivant les paramètres ci-après :

- **la saison** : la production est maximale en saison sèche en raison de la défeuillaison et de l'abondance des fruits provenant des villages ;
- **le niveau de vie** : plus le revenu est élevé plus la quantité de déchets produits est élevée à cause des emballages et le respect des règles d'hygiène surtout par rapport au délai de consommation des nourritures (Tonon, 1987) ;
- **les jours de fête** : beaucoup de déchets sont produits les jours de fête à cause de l'intense activité de cuisine, etc. De même, les renseignements sur les quantités et les caractéristiques des déchets solides ménagers sont indispensables pour l'établissement d'un plan de collecte et de compostage des déchets biodégradables.

2.1.2.5 - Origine et typologie des déchets

2.1.2.5.1- Sources des déchets

Les différentes catégories de déchets produits dans les ménages et les marchés du milieu de recherche ont diverses origines. Ils proviennent des actions humaines et naturelles.

2.1.2.5.2- Les ménages principales sources de production des déchets

Plus de 80 % des enquêtés reconnaissent que les ménages constituent une importante source de production des déchets. En effet la plupart des besoins vitaux de l'homme trouvent leur point de satisfaction direct dans le ménage : se nourrir, se vêtir et se loger. Ainsi de nos cuisines et de nos tables il en ressort beaucoup de déchets. Il en est de même pour notre vaisselle qui devenant vieille ou en s'étant abîmée constituent de nouveaux déchets. De plus nos vieux habits et les eaux de lessives et autres eaux déjà usées sont appelés à être jetés. A tout cela s'ajoutent beaucoup d'autres déchets produits dans nos maisons comme les bouteilles, les cartons, les sachets, les vieilles chaussures, etc. Il s'en suit que tous les déchets ne sont pas uniquement ménagers.

2.1.2.5.3- Autres sources de production des déchets

En dehors des ménages, il existe d'autres sources de production des déchets. D'une part, il y a ceux qui sont liés aux activités socio-professionnelles : soudure, coiffure, marché, hôpital, industries, couture, mécanique, menuiserie, etc. C'est le cas de la photo 2 ci-dessous qui montre une boulangerie installée dans le marché st MICHEL d'Allada centre.



Photo 2 : Une boulangerie dans le marché d'Allada
Prise de vue : GLITO; JANVIER 2015

De la photo 2, il est observé que l'activité de fabrication du pain constitue une véritable source de production des déchets qui créent de nuisances à l'environnement et la santé humaine. En effet, le fonctionnement de cette unité de transformation dégage d'une part des fumées, chargées de CO₂ qui constitue véritable polluant pour la qualité de l'air.

D'autre part, on constate que les déchets sont liés aux facteurs naturels. En effet le vent qui en soufflant casse les branches d'arbres et répand partout des déchets. Il est de même pour les eaux de ruissellement en temps de pluies.

2.1.2.6 - Typologie des déchets

Les déchets produits dans le milieu de recherche sont de deux catégories : les déchets solides et les déchets liquides.

2.1.2.6.1- Déchets solides

Ces déchets sont de deux natures à savoir les déchets biodégradables et ceux non biodégradables.

✓ Déchets biodégradables

Rappelons qu'il s'agit de l'ensemble des déchets qui sont susceptibles de se transformer ou de se décomposer. Ces déchets sont composés essentiellement des papiers d'origines diverses (carton, feuilles d'emballage du ciment ayant servi à vendre des beignets), des branches et des feuilles mortes, des déjections animales et humaines, du bois ou des brindilles issus des balaies usés, des morceaux d'aliments comme le pain, les gâteaux, les fruits pourris (tomates, orange, etc.) ou leur enveloppe ou pépins.

✓ Déchets non-biodégradables

Comme nous l'avons souligné un peu plus haut, ils concernent l'ensemble des déchets qui ne peuvent subir facilement aucune transformation ou dégradation sous l'effet des intempéries même enfouis dans le sol. Autrement dit, ce sont

des matières inorganiques. Ces déchets sont constitués des sachets d'emballage des produits sucrés (biscuits, bonbons, chewing-gum, yaourt, etc.), des matières plastiques ayant servi à la vente des aliments, des terçons de bouteilles ou verres et des objets métalliques provenant d'origines diverses.

La planche 1 illustre des tas d'immondices dans les marchés d'Allada et Sékou.



Photo 4 : Tas d'immondice dans le marché de Sékou



Photo 3 : Tas d'immondice dans le marché st Michel d'Allada

Planche 1 : Tas d'immondices non biodégradables dans les marchés de la Commune d'Allada

Prise de vue : GLITO, Janvier 2016

La planche 1 montre des tas d'immondices sur des places inoccupées du marché. Ces tas d'ordure sont composés de plusieurs catégories de déchets qui sont nuisibles à la santé des usagers du marché et aux composantes environnementales notamment le sol et l'air.

2.1.2.6.2 - Déchets liquides

Les déchets liquides sont essentiellement constitués des eaux usées. Ces eaux sont issues des activités commerciales dans les marchés notamment de la vente de légumes, du nettoyage des tomates et des moulins à tomate, de lavage des bouteilles et bidons recyclés. Pour 85 % des enquêtés, ces eaux sont généralement récupérées dans les récipients au cours de la journée et sont déversées sur les artères du marché devant les hangars à cause de l'inexistence de puisards.

Il faut signaler que les déchets produits, quelque soient leurs origines, contiennent des substances chimiques qui constituent des polluants nuisibles aux composantes environnementales notamment le sol et l'air. Le tableau suivant montre les principales substances contenues dans certains déchets.

2.1.2.7- Paramètres physico-chimiques des déchets solides ménagers

Ces différents paramètres se déclinent dans le tableau III ci-après.

Tableau III : Substances chimiques contenues dans certains déchets

Corps chimiques	Sources éventuelles
Azote	Principalement issus des aliments (reste de viande en particulier)
Chlore	Issu de certains pesticides, reste d'eau de javel susceptibles de produire des dioxines
Arsenic	Arsenic, notamment présent dans le verre (où il peut être remplacé par le trioxyde d'antimoine ; également toxique)
Cuivre	Il peut être issu de colorants, déchets électriques et électroniques
Mercure	Il peut provenir des lampes, piles, thermomètre cassé, résidus d'amalgame dentaires
Plomb	Plomb-métal ou venant du cristal ou de verre technique, peinture ancienne additif dans certains plastiques ou des déchets alimentaires
Zinc	On les trouve par exemple dans les soudures, des boîtes de conserve

Source : [http : //fr.wikipedia.org/wiki/](http://fr.wikipedia.org/wiki/) consulté le 15 octobre 2013 à 17 heures

Il ressort de l'analyse du tableau III que les déchets contiennent de nombreuses substances chimiques dont la mauvaise gestion contribue à la dégradation de l'environnement et sources de plusieurs maladies.

Par ailleurs, Ces déchets contiennent des gaz à effet de serre notamment le méthane (CH₄), le gaz carbonique (CO₂) et l'oxyde nitreux (N₂O) dont les teneurs dépendent de la façon dont les déchets sont stockés ou traités. Le méthane constitue un important gaz à effet de serre puisque son pouvoir de réchauffement global dans l'effet de serre est 21 fois plus important que le gaz carbonique (wikipedia.org, 2013).

Aussi, faut-il noter que les usagers adoptent plusieurs modes pour la gestion des déchets produits.

2.1.2.8- Modes de gestion des déchets

La gestion des déchets solides dans le secteur de recherche part de la pré-collecte à l'élimination. Cette gestion se fait dans la plupart des cas de façon traditionnelle et selon la nature du déchet. A cet effet, les différents modes de gestion adoptés sont multiples : l'incinération, l'enfouissement, le rejet sur des dépotoirs sauvages.

- **Rejet des déchets sur les dépotoirs sauvages**

Depuis des lustres, la Commune d'Allada est réputée pour la vente d'escargot. Jusque-là, les populations n'ont trouvé autres moyens que de jeter les déchets issus de leurs activités un peu partout alors qu'ils ne sont pas décomposables en peu de temps. La planche 2 présente des dépotoirs sauvages dans les quartiers Allomey, Dogoudo et Gbégamey.



Photo 7 : Dépotoir sauvage à Gbégamey



Photo 6 : Dépotoir sauvage à Allomey



Photo 5 : Dépotoir sauvage à Dogoudo

Planche 2 : Site de dépotoirs sauvages dans la Commune d'Allada

Prise de vue : GLITO, juillet 2016

La planche 2 met en évidence des dépotoirs sauvages composés en majeure partie des coquilles d'escargots. Celles-ci conservent de l'eau et deviennent par nature des cocons de larves de moustiques vecteurs de paludisme. Pour la majorité des personnes enquêtées, cette pratique crée de désagréments surtout pendant la saison des pluies.

- **La pratique de l'incinération**

Cette technique consiste à brûler les déchets produits.

La photo 8 présente l'un des principaux modes de gestion de déchets utilisés dans la Commune. L'incinération des ordures constitue également une menace pour l'environnement avec ces traînées de fumées dégagées dans l'atmosphère.



Photo 8: Incinération de tas d'ordure de différents déchets

Prise de vue : GLITO, juillet 2016 à Dodomey

Il ressort de l'observation de la photo 8 que plus de la moitié des usagers enquêtés (74 %) savent que cette technique sur place est utilisée pour des déchets biodégradables notamment les cartons, les emballages en feuilles de papier qui se transforment en cendre après l'opération.

CHAPITRE III : PERSPECTIVES DE LA VALORISATION AGRICOLE DES DECHETS SOLIDES MENAGERS

Dans la Commune d'Allada, deux grandes voies d'utilisation agricole de déchets se distinguent : l'utilisation en alimentation animale et l'utilisation agricole. C'est cette dernière qui concerne cette recherche dont le but est de montrer les perspectives de valorisation des déchets solides ménagers au profit de l'agriculture. Ce chapitre s'intéresse également à la mise en place et la mise en œuvre des stratégies de valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada. Mais avant tout, quelle est la perception des populations vis-à-vis des déchets ?

3.1- Perceptions des ménages sur la gestion des déchets

La croissance démographique observée sur le Plateau d'Allada, l'exode rural et les flux migratoires, venant de divers horizons vers la Commune d'Allada, les cultures, les traditions et les habitudes des différentes ethnies, influencent les populations d'Allada dans la gestion de leurs déchets. Ces différences posent régulièrement des problèmes de cohabitation, d'hygiène, de santé et d'organisation des espaces dans les quartiers et villages.

Les enquêtes de terrain ont permis de cerner la manière dont les populations perçoivent les déchets, pourquoi les déchets sont tout au long des voies, des maisons et dans la nature en général sans aucune gêne des personnes qui vivent à proximité de ces déchets.

Dans la plupart des différents groupes ethniques du Bénin en général, et ceux d'Allada en particulier, les cases, les maisons et les hameaux ne se nettoient que très tôt le matin et dans l'après-midi. Il est formellement interdit de balayer la nuit, selon les traditions villageoises. Les ordures sont même entassées quelque part dans la maison jusqu'au lever du jour. Les raisons de cette attitude sont diverses. *« Lorsque l'on balaie la maison dans la nuit, cela apporte malheur*

dans la famille, soit un décès ou un accident ou tout autre évènement malheureux ».

Selon les ménages interrogés, le déchet a un rapport avec les esprits des ancêtres, la pauvreté, les enfants nés handicapés, les maladies, la richesse et autres malheurs. Cette perception permet de comprendre pourquoi les ménages ne sont pas gênés par la présence des déchets dans leur environnement immédiat et ils ne font pas le moindre effort pour s'en débarrasser au coucher du soleil. Le tableau IV présente l'effectif en fonction du moment du balayage des maisons ou des hameaux dans la Commune d'Allada.

Tableau IV : Evolution de l'effectif des différents moments de balayage

Période	Effectifs	Pourcentage
Matin	247	90,20
Midi	24	08,11
Soir	3	00,69
Total	296	100

Source : Enquêtes de terrain, 2016.

De l'analyse du tableau 4, il est constaté que la majorité des ménages interrogés balaie leur maison le matin, soit 90 % des personnes interrogées. Près de 10 % de ces ménages font le balayage en milieu de journée. Mais, le balayage est presque inexistant dans la soirée, soit moins de 1 %.

A propos des lieux d'aisance, les latrines sont de plus en plus délaissées par les populations au profit de la nature (brousse, terrains vides non clôturés).

Près de 44 % des personnes interrogées ont déclaré avoir des latrines ordinaires dans leurs maisons et 56 % d'entre elles utilisent la nature pour leurs besoins naturels. Ces résultats sont confirmés par les recherches sur l'insalubrité.

La figure 6 ci-dessous rend compte du taux des latrines dans les arrondissements d'Allada centre, Ayou, Sékou.

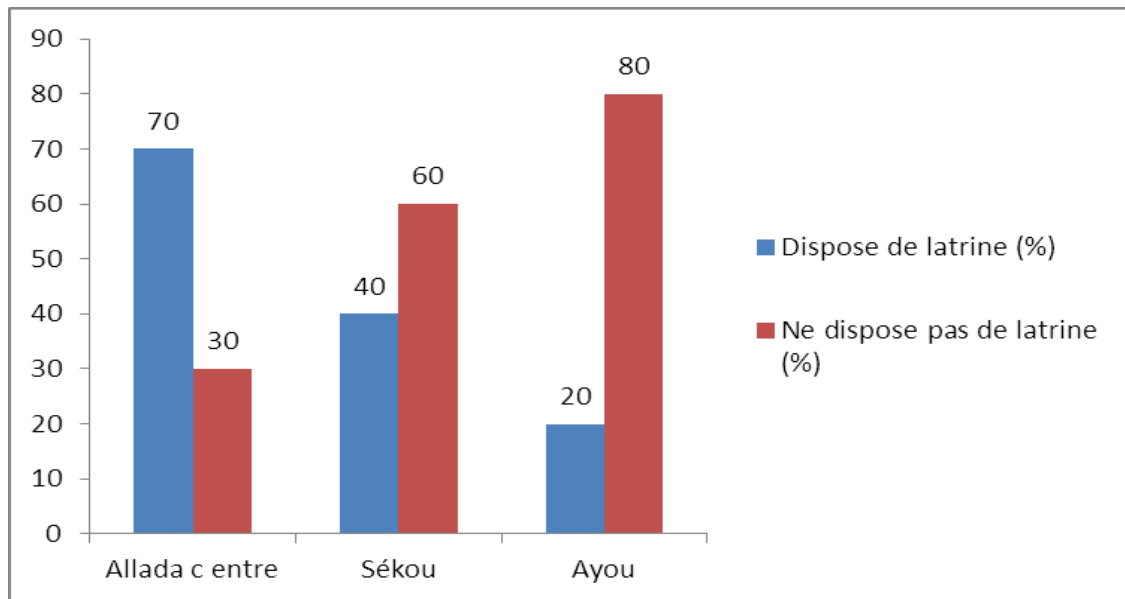


Figure 6 : Présence de latrines dans chaque arrondissement enquêté
source : Enquête de terrain janvier 2016

3.2- Différentes formes de valorisation agricoles des ordures ménagères

Il est incontestablement vrai que l'exploitation agricole du sol de saison en saison sans que rien ne vienne remplacer les nutriments puisés par les racines entraîne l'appauvrissement progressif voire définitif du sol. Cet épuisement du sol entraîne la dégradation de la partie arable et la diminution du rendement de la terre. Ainsi, pour éviter la baisse progressive du rendement, il est nécessaire que la couche arable se reconstitue constamment en réserves de nutriments assimilables par les plantes. Ces nutriments sont surtout présents dans l'argile, l'humus, les fumiers, les cendres et les engrais chimiques. Ils sont moins abondants dans les sables et les graviers. Les sols les plus riches sont en général ceux où tous les éléments sont mélangés en bonne proportion. Les trois exigences essentielles à la fertilisation du sol sont :

- la restitution à la couche arable des quantités de nutriments assimilables par les plantes équivalentes à celles qui ont été exportées hors de cette couche ;
- l'entretien et l'amélioration de la structure du sol ;
- le maintien d'une humidité satisfaisante.

De multiples pratiques permettent de poursuivre simultanément les deux aspects essentiels de l'agriculture que sont : produire un maximum de produits consommables et de matières organiques retournant au sol en vue de maintenir sa fertilité. Ces pratiques sont : le paillage, le compostage, l'utilisation du fumier ou d'autres engrais organiques, l'épandage de cendres et d'autres substances minérales disponibles. Dans la Commune d'Allada, les populations ont souvent recours à l'utilisation brute des ordures. Le compostage n'est donc pas connu du fait qu'il n'est pas valorisé. Après la présentation de l'utilisation brute des ordures, il urge donc exposer les processus de compostage aérobique comme moyen de valorisation des déchets solides ménagers. Pour y parvenir, le modèle PEIR sera d'une grande utilité.

3.2.1- Résultats de l'analyse de la gestion des déchets

Les résultats obtenus sont analysés, interprétés et commentés. A cet effet, le modèle PEIR (Pression, Etat, Impact, Réponse) est utilisé pour l'analyse des Résultats. La figure 7 montre le modèle PEIR appliqué à la gestion des déchets.

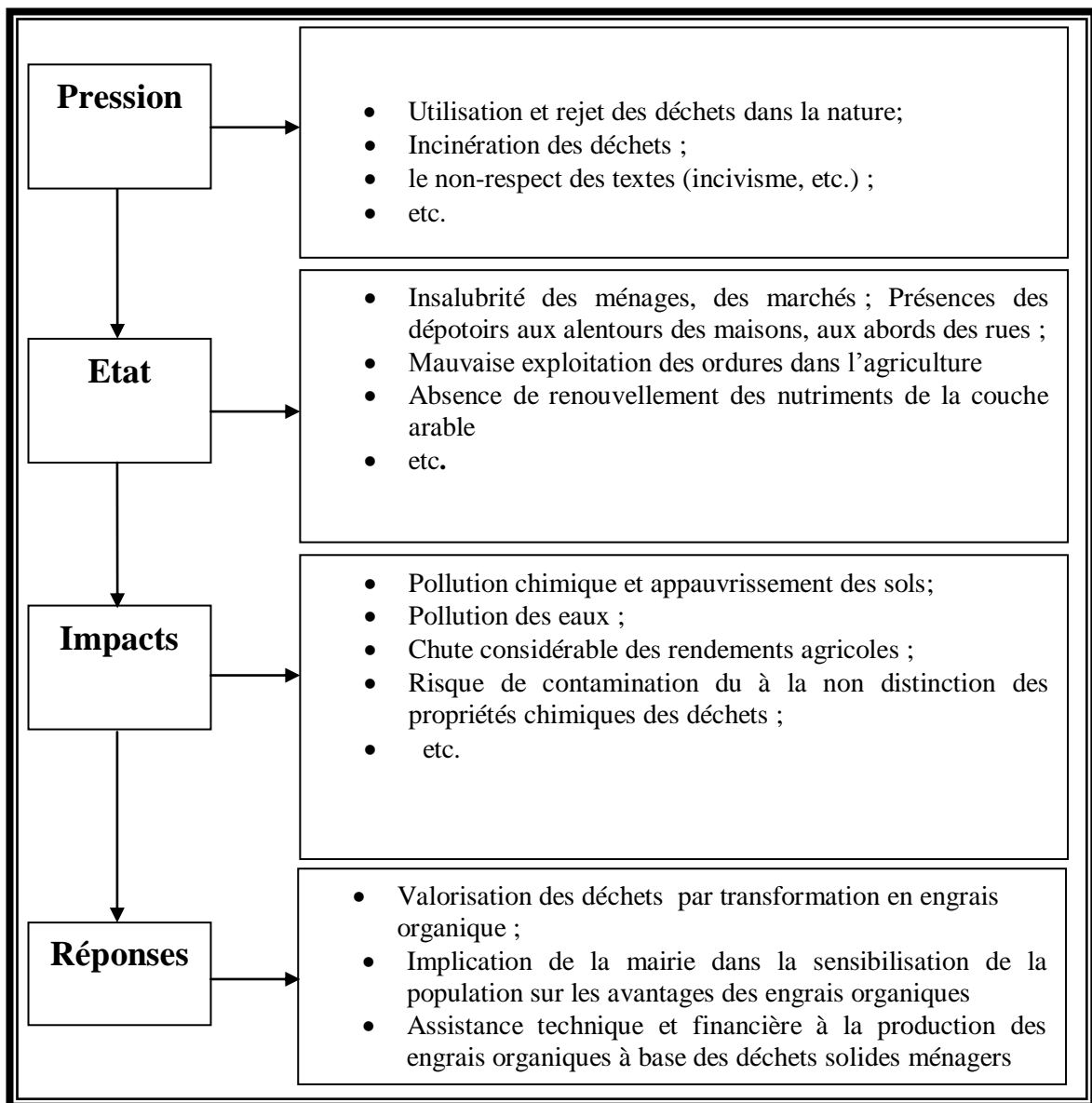


Figure 7 : Modèle PEIR pour l'analyse des résultats

Ce modèle a permis d'apprécier les conséquences dû à la mauvaise utilisation des ordures et au non maîtrise de leurs propriétés chimiques afin de proposer le processus de leur valorisation par transformation en engrais organiques très indispensable à la fertilité du sol et, par ricochet, à un bon rendement agricole.

3.2.2- Utilisation brute des ordures non compostées

C'est une technique qui peut être confondue à l'enfouissement des déchets solides ménagers non décomposés. Cette pratique très répandue en Afrique de l'Ouest est l'œuvre des maraîchers qui reçoivent de grandes quantités d'ordures

sur le terrain. Puis, ils procèdent à leur tri et utilisent les déchets organiques qu'ils enfouissent en vrac dans le sol. Cette méthode ne demande que très peu d'efforts et s'avère peu onéreuse pour les pratiquants (KOUNDE, 1998). Cette méthode d'utilisation des ordures se pratique également de façon spontanée par les paysans au Bénin. La photo 9 illustre bien telle pratique dans la Commune d'Allada.



Photo 9 : Dépôts des déchets collectés par ALDE-TOMA pour la fertilisation du sol

Prise de vue : GLITO, Mars 2016 à Allomey

Il ressort de l'observation de la photo 9, que les charretiers versent les ordures dans le champ d'un propriétaire terrien qui en a besoin pour enrichir le sol. Il ne reste qu'à attendre la pluie pour arroser le sol ainsi enrichi en nutriments organiques indispensables pour un bon rendement. Cependant, cette option constitue un risque énorme pour la santé de la population car, ces ordures non triées contiennent des éléments chimiques très nuisibles à l'organisme. Le compostage s'avère donc la meilleure option à envisager pour la valorisation des déchets. Il y a deux formes de compostages : aérobie et anaérobie.

3.2.3- Valorisation des déchets solides ménagers par compostage aérobie

Etant donné que la Commune d'Allada ne dispose pas de centre d'enfouissement technique et de traitement, il est envisagé la valorisation par compostage aérobie. Lors de ce compostage aérobie, les matières organiques mises en tas par couches successives sont arrosées et régulièrement

remuées pour assurer l'aération : les réactions d'oxydation prédominent. Au début, une phase de décomposition des matières organiques est assurée par une série de bactéries, de champignons inférieurs et supérieurs et par l'action des enzymes. Les produits finaux sont l'ammoniac, les nitrites, les nitrates et le gaz carbonique.

A cette phase succède une phase de construction, c'est-à-dire de formation d'humus. Ce processus exige l'intervention de toute une kyrielle de micro-organismes différents des premiers. Au bout de trois à quatre mois, le tas bien arrosé et bien aéré arrive à maturité et le produit final est un compost fin, bien fait et riche en humus stable, qui épandu, ne provoque pas des phénomènes de réorganisation de l'azote et du phosphore et met à la disposition des plantes de substances nutritives. La technique de compostage aérobie utilisée par Soclo (1999) cité par Dodji (2009) dans ses recherches de compost type et toxicité résiduelle au Bénin, est présentée par le schéma de la figure 8 ci-dessous.

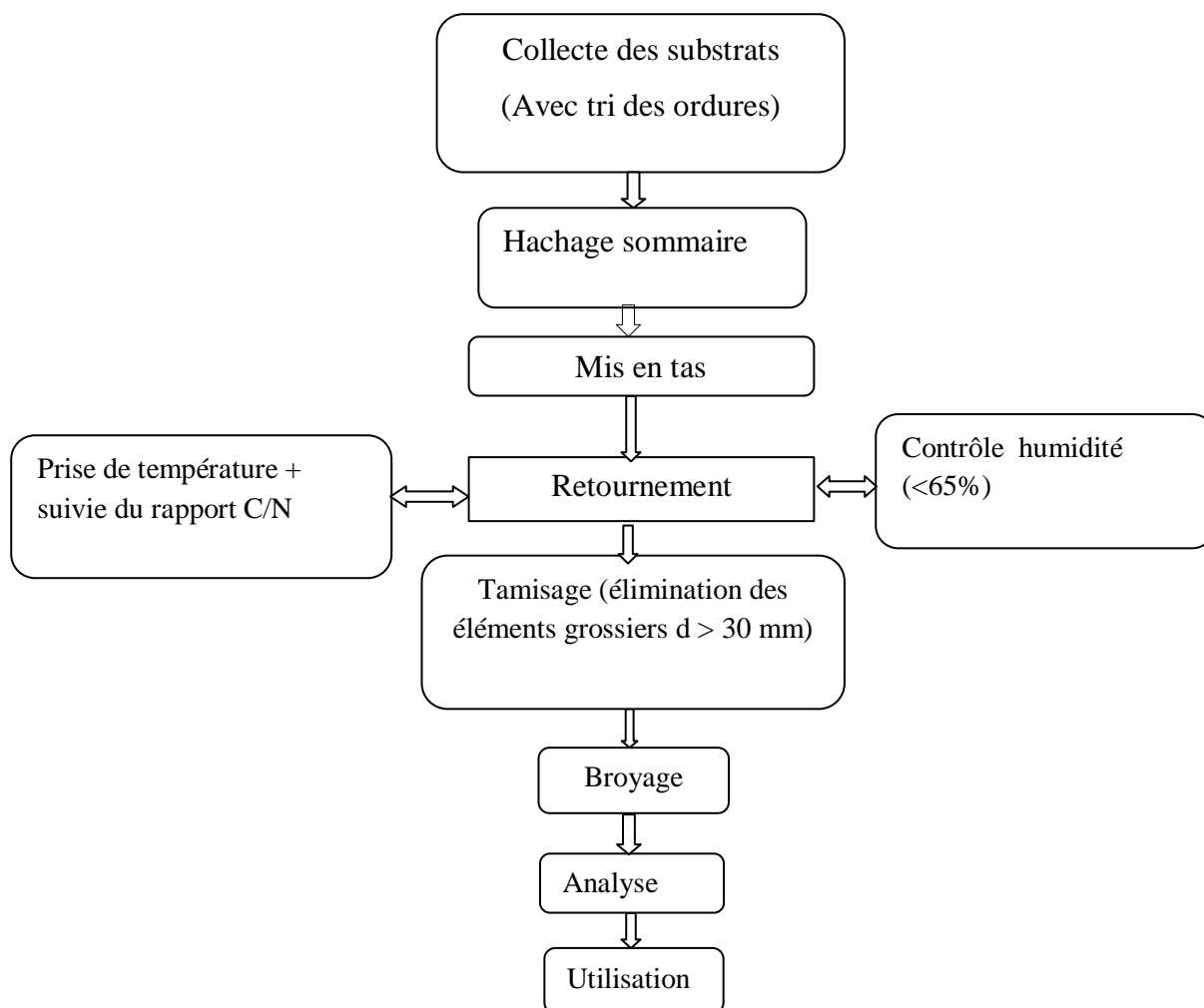


Figure 8 : Schéma général de la technique de compostage aérobie

Source : Adopté de soclo (1999) cité par Dodji (2009)

Il ressort de l'analyse de la figure 8 que le processus de décomposition de la matière organique permet la récupération et le recyclage de matières organiques à partir des végétaux.

3.2.4- Valorisation des déchets solides ménagers par compostage anaérobique

Contrairement au compostage aérobie qui se déroule à l'air libre, le compostage anaérobique se réalise dans un digesteur. Dans ce cas, les réactions de réductions prennent le dessus avec perte d'azote et le produit final est souvent du méthane ou de l'hydrogène sulfuré. Les matériaux anaérobies exhalent une odeur caractéristique de cave, de marécage et rend cette fermentation sans air, tout à

fait indésirable. Cette pratique ne détruit pas certains agents pathogènes qui peuvent être porteurs d'infections graves telles que la gangrène gazeuse, le tétanos, le botulisme et d'autres (Pfeiffer, 1979) cité par Chitou (2003).

Dans une étude comparée des deux types de compostage sur la fertilité d'un sol hydromorphe, Fassinou (1996) cité par Chitou (2003) a constaté que pour le chou pommé, le compostage aérobie avait plus augmenté le rendement que le compostage anaérobie. En comparant les deux formes d'utilisation des ordures ménagères (ordures non compostées et ordures compostées) dans le maraîchage, le compostage est le mieux adapté car d'après les résultats des travaux de recherche de Kounde en 1998, le compost a mieux valorisé la production de carotte et du chou que le mélange brut des substances organiques. De plus, le compost en dehors de sa grande capacité pour l'amélioration des propriétés biologiques et physico-chimiques des sols (Aliou, 1992), sa propriété de non toxicité de l'environnement, sa réalisation pratiquement pas trop onéreuse, est un moyen très efficace pour l'assainissement de l'environnement et le recyclage des déchets organiques de cette origine (FAO, 2005). Cependant, plusieurs types de compost peuvent être fabriqués à base des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada. Plusieurs ONG ce sont déjà intéressés à cette valorisation des déchets et les résultats se sont révélés très reluisants. Voici quelques expériences faites à Cotonou.

3.2.5- Expériences de la valorisation des déchets à Cotonou

Les premières expériences de production de compost à partir des déchets solides ménagers de la ville de Cotonou furent réalisées par les maraîchers en 1987. Plus tard en 1994, l'ONG DCAM –BETHESDA et le PGDSM firent également des expériences de compostage.

3.2.5.1. Cas de l'ONG DECAM –BETHESDA

Cette structure a mis en place depuis 1994, sur une superficie de six hectares, un

Centre de tri compostage des déchets solides ménagers à Hêvié dans la Commune d'Abomey-Calavi. Le site qui était prévu pour recevoir les déchets d'un quartier de la ville (ste Rita), a accueilli l'ensemble des déchets de la ville pendant deux (2) ans à la suite d'un contrat intervenu entre l'ONG et l'ex circonscription urbaine de Cotonou (actuellement Mairie de Cotonou). Sur ce site, les déchets bruts, une fois réceptionnés sont triés en deux grandes catégories : les matières biodégradables et ceux non biodégradables. A partir des matières biodégradables, cette structure procède :

- à la fabrication de compost par le système de mise en andain aérobie. Cette technique consiste à mettre en place une couche de déchets biodégradables sur un sol couvert (toile cirée récupérée dans les déchets). Cette première couche est arrosée et reçoit un apport de déjection d'animaux. Une seconde couche est ensuite posée. Le résultat est un tas d'environ 1,20 m de haut pour un volume moyen de 30 m³. Ce tas est retourné chaque mois. Les paramètres tels que la température, l'aération et l'humidité sont suivis. Le produit obtenu au bout de trois mois est le compost qui est mis en sac et vendu à mille cinq cent (1500) F CFA le sac de cinquante kilogrammes (50 kg).

- à la production de terreau. Après le tri, le mélange résiduel composé de sable, Brindilles et débris est stocké pendant une durée de six à neuf mois pour décomposition. Après tamisage, le mélange obtenu donne le terreau qui est vendu au prix de deux mille (2000) F CFA le mètre cube (environ 200 kg).

3.2.5.2- Cas du Projet de Gestion des Déchets Solides Ménagers (PGDSM) de Cotonou

Ce projet initié par la ville de Cotonou avec l'aide de l'ONG canadienne OXFAM QUEBEC a pour but d'accompagner les autorités de la ville à gérer les déchets solides ménagers par la mise en place d'un cadre de gestion et la clarification du rôle des différents acteurs intervenants dans la filière. Le projet dans sa deuxième phase d'exécution s'est également intéressé à la valorisation

de la matière organique produit dans la ville sur le site de Houéyiho. Ainsi, chaque jour 20 à 25 m³ soit en moyenne 7 826 m³ de déchets biodégradables sont ramassés auprès de certains restaurants, hôtels et points stratégiques du marché Dantopka.

3.2.6- Valorisation des déchets de l'UAC par le Centre ValDERA dans la Commune d'Abomey-Calavi

Pour que la valorisation des déchets dans le domaine agricole devienne une réalité dans la Commune d'Allada, l'expérience du Centre ValDERA de l'université d'Abomey-Calavi doit être mise à contribution.

Au niveau de la stratégie de collecte des ordures, au centre ValDERA, il faut noter que la collecte, le tri, et la valorisation des ordures ménagères répondent à des enjeux basés sur la préservation de la santé des hommes, la protection de l'environnement et des écosystèmes. La stratégie de valorisation des déchets, développée au niveau de ce centre ValDERA, comporte les étapes suivantes :

- la pré-collecte au niveau des différents sites de récupération ;
- le transfert au niveau du centre de tri de ValDERA ;
- le tri par catégories ;
- le traitement et la valorisation en fonction des catégories.

Au centre ValDERA, la pré-collecte correspond au ramassage des ordures ménagères chaque jour auprès des centres commerciaux, des administrations et des points de dépôt de poubelles de l'UAC.

Près de quatre-vingt poubelles ont été disposées dans les différentes zones retenues après le zonage de l'Université. Ce travail est assuré par l'ONG COSCAG.

La pré-collecte, c'est une collecte primaire des ordures ménagères des poubelles des quartiers jusqu'à des points de regroupement désignés. Ici, le point de regroupement, c'est le centre ValDERA. Il ne s'agit pas d'un dépotoir sauvage comme les nombreux dépotoirs qui sont des villes et Communes du

Bénin. Ce site de regroupement rend l'Université salubre et réduit ainsi l'impact éventuel de dépotoirs sauvages dans l'enceinte de l'université.

Pour Abiola, (2014), dans la Commune d'Abomey-Calavi, quatre-vingt-huit (88) ONG participent à la pré-collecte des ordures ménagères et leurs activités ne couvrent que 25 % des ménages soit près de 10 000 ménages pour une production de 60 tonnes de déchets par jour. La caractérisation est ensuite effectuée, après un tri manuel, suivant la norme française XP X30-408 de l'association Française de Normalisation, au niveau de la décharge contrôlée du Centre ValDERA. Cette stratégie a permis d'évaluer la composition des ordures ménagères et la quantité des ordures ménagères ; et de définir les différentes options de traitement, de valorisation des ordures ménagères.

3.2.6.1- Valorisation des ordures ménagères biodégradables

Trois modes de valorisation sont expérimentés au centre ValDERA de l'Université d'Abomey-Calavi :

- le compostage ;
- la méthanisation ;
- la transformation des plastiques spécifiquement en Pavés et en bois.

Le processus de valorisation des ordures ménagères comporte quatre principaux éléments :

- la mise en place d'un bio-digesteur amélioré pour optimiser les résultats ;
- la méthanisation des déchets liquides et solides ;
- la conversion du biogaz en énergie électrique ;
- le rendement agricole du digestat et des ordures ménagères.

Pour la mise en place, du bio-digesteur du Centre ValDERA, il a pour objectif:

- d'optimiser tous types de déchets biodégradables ;
- de produire du biogaz pour des besoins de chaleur, d'éclairage et d'électricité ;

- de promouvoir une source d'énergie alternative, renouvelable, propre et adaptée à des situations de contraintes, à partir de la bagasse et autres déchets fermentescibles ;
- de proposer des solutions innovantes et optimisées quant à la mise en route du digesteur anaérobie, la production et l'utilisation du biogaz.

L'optimisation du bio-digesteur se fait à travers différents procédés et techniques optionnels, dont :

- le choix de digesteurs batch et semi-batch comme plus adaptés à la co-digestion de déchets animaux et végétaux ;
- la digestion anaérobie par voie sèche, avec un ajout important de déchets moins humide pour réduire le volume du digesteur et minimiser la flottaison des substrats ;
- l'immersion forcée des substrats dans le liquide du digesteur pour réduire également la tendance à la flottaison et l'inhibition par les AGV ;
- le procédé piston retenu pour renforcer le mouvement horizontal par rapport à la tendance des substrats à migrer radialement, à partir de l'entrée.

Le Biogaz est un gaz biologique obtenu après la fermentation des matières organiques d'origine animale, végétale et parfois humaine. Cette fermentation est rendue possible grâce à l'action des micro-organismes (bactéries, microbes) en milieu anaérobie. Le biogaz repose sur une réaction universelle à la base du cycle de la matière. Il y a trois familles de bactéries vivant en symbiose dans un milieu anaérobie, c'est-à-dire dépourvu d'air ou d'oxygène. Ces bactéries produisent du méthane et du gaz carbonique à partir de la matière organique disponible. Le principe du biogaz est d'élever ces bactéries afin de capter leurs émissions de gaz combustibles.

Les biogaz ont besoin d'un habitat adéquat, appelé biodigesteur et d'une alimentation quotidienne composés de déchets organiques. Un biodigesteur est un réservoir contenant un milieu de culture produisant du biogaz et un digestat.

Celui-ci est un produit de la digestion de la matière organique par les bactéries. Le temps de rétention moyen de la matière dans le biodigesteur est de l'ordre de 60 à 80 jours. La production journalière du biogaz est fonction de la nature et de la quantité du substrat disponible, elle dépend aussi de la température du milieu de culture. La production du biogaz est stable et satisfaisante entre 20 et 30°C. La figure 9 montre un dispositif de valorisation des déchets, à partir de la production du biogaz.

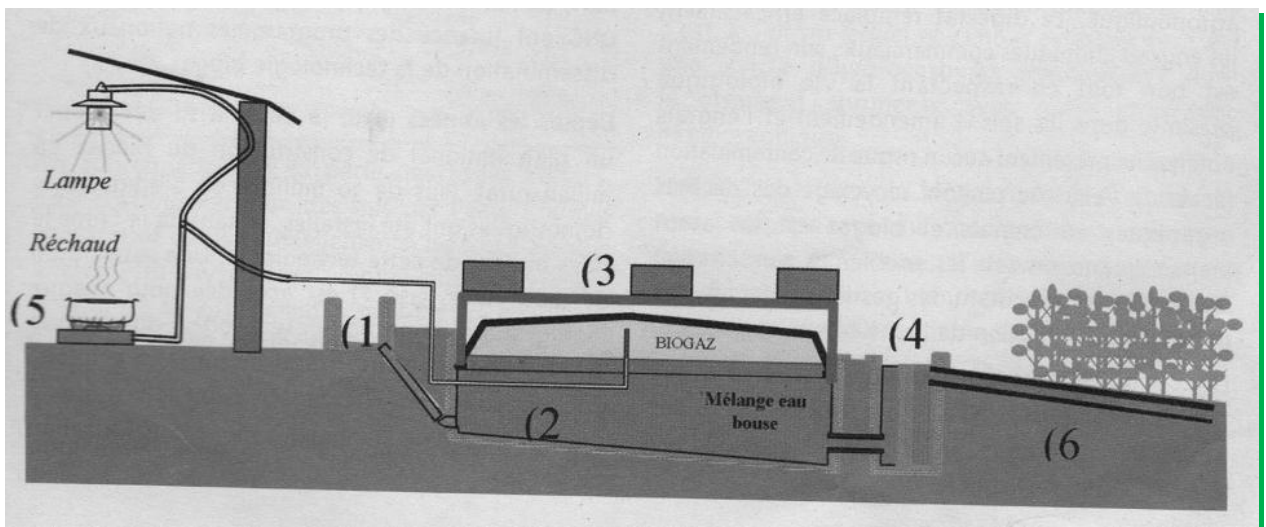


Figure 9: Processus de fertilisation du sol à partir de la production du biogaz

1. Alimentation quotidienne en déchets organiques et eau (en moyenne x volume de déchets pour 2x volume d'eau) ;
2. Bio- digesteur ;
3. Structure et bâche permettant le captage et le stockage du gaz ;
4. Trop-plein (récupération de la phase solide et liquide) du digestat ;
5. Valorisation du gaz ;
6. Fertilisation du sol.

Il s'agit d'un dispositif composé de déchets organiques, eau, bactéries, sans air ; produisant du biogaz et permettant un amendement solide accompagné de l'engrais liquide. Le principe du biogaz permet la production d'une énergie globalement écologique.

Le biogaz, c'est aussi un stimulant pour la production agricole. L'utilisation du biogaz permet de lutter contre l'appauvrissement des sols : les matières organiques qui sont introduites dans le biodigesteur sont utilisées sans être détruites. Les aliments et la matière organique (à part le carbone et l'hydrogène) seront disponibles dans l'effluent du digesteur et peuvent toujours regagner le sol permettant la prévention de la dégradation de la fertilité du sol dû à l'usage excessif des engrais chimiques. Un mètre cube d'effluent correspond environ à :

- 10 kg de sulfate d'ammonium ;
- 4,5 kg de super phosphate ;
- 10 kg de sulfate de potasse ;
- autres éléments fertilisants.

La planche 3 présente le processus de transformation des déchets en biogaz, à partir de la collecte des matières végétales.



Photo 11 : Broyage des matières végétales



Photo 10: Broyage des matières végétales



Photo 13 : Recueil des matières végétales



Photo 12: Réceptacle d'ordures dans le dispositif du Biodigesteur

Planche 3 : Collecte des matières végétales dans le dispositif du Biodigesteur

Prise de vue : Glito, Janvier 2016 à Akassato

C'est ainsi que les déchets solides ménagers et les déchets issus de la destruction de la végétation sont collectés broyés et déversés dans le dispositif du Biodigesteur. A ces matières végétales, s'ajoutent les matières animales et le tout est mélangé pour être transformés en biogaz. Au cours de la production du biogaz, le mélange obtenu commence par bouillir, laissant sortir, un liquide appelé lixiviat dans un bac d'effluent.



Photo 16: Matières animales

Photo 15: Phénomène observé

Photo 14: Le composé liquide (lixiviat)

Planche 4 : Obtention du composé liquide issu de la production du biogaz

Prise de vue : Glito, Janvier 2016 à Akassato

Le composé liquide, appelé lixiviat, est prélevé à partir de ce Bac d'effluent pour la fertilisation des sols ; laquelle favorise un bon rendement agricole (Planche IV).



Photo 17 : Arrosage avec l'effluent, Lixiviat



Photo 18 : Très belles feuilles de légumes

Planche 5 : Utilisation agricole du composé liquide issu de la production du Biogaz dans la Commune d'Abomey-Calavi

Prise de vue : Glito, Janvier 2016 à Akassato

Ce composé liquide, obtenu, à partir de la production du Biogaz, est un engrais naturel très fertilisant, offrant les mêmes rendements agricoles que l'engrais chimique NPK.

Que ce soit, pour la pisciculture ou l'aquaculture, la valorisation des déchets solides ménagers est indispensable, pour meilleur rendement halieutique, voire agricole.

Le Biogaz offre également des avantages environnementaux dont la préservation des ressources forestières et foncières. La technologie du biogaz contribue à la diminution du déboisement en réduisant la consommation du bois de chauffage et permet de diminuer l'érosion. Ainsi, l'effluent organique digéré contribue à la conservation d'une quantité de matière organique dans le sol, améliorant les vitesses d'infiltration et la capacité de retenue d'eau à son tour ayant un effet positif sur la diminution des eaux de ruissellement et la limitation de l'érosion du sol.

Le modèle d'analyse SWOT (Strengths, Weakness, Opportunities, Threats) a permis d'étudier le système de gestion et de valorisation des déchets (Tableau V), afin d'identifier les opportunités, pour le développement agricole, dans la Commune d'Allada.

Tableau V : Matrice d'analyse du modèle SWOT, appliqué à la gestion et à la valorisation des déchets dans la Commune d'Allada

FACTEURS INTERNES	
Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> -Existence des lois sur la gestion de l'environnement dont la loi-cadre ; -Existence d'un système de gestion des déchets ; -Avènement de la décentralisation -Recherche scientifique. 	<ul style="list-style-type: none"> -Existence de dépotoirs sauvages ; -Absence d'un système de valorisation des déchets ; -incivisme des populations : -Poussée démographique ; -Manque de moyens financiers et d'actions volontariste de valorisation des déchets.
FACTEURS EXTERNES	
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> -Valorisation agricole des déchets solides ménagers, pour un développement agricole durable ; -Existence des stratégies de mise en œuvre de cette valorisation -Production massive de déchets ; -Bonne gouvernance. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mauvaise gouvernance ; -Manque de technologie de valorisation agricole des déchets; -Manque de moyens financiers ; -Non application des résultats de recherche.

Prise de vue: Données de terrain, GLITO 2016.

L'expérience du Centre ValDERA peut être appliquée dans la Commune d'Allada et servir de levier, pour la valorisation agricole des déchets solides ménagers. Grâce à la méthode de la proxémie, les vendeuses de l'Universitaire d'Abomey-Calavi, les étudiants sont bien informés de l'existence du centre ValDERA et viennent s'approvisionner en produits maraîchers dans ledit centre.

3.2.6.2- Stratégies de valorisation agricole des déchets solides ménagers

L'expérience du centre ValDERA est bien possible dans la Commune d'Allada, sur la base d'une communication efficace sur l'Education Relative à l'Environnement (ERE), par l'IEC, axée sur la méthode proxémique.

Le processus de gestion des déchets sous-tend la participation de la population à différents niveaux du processus de gestion durable des déchets. L'homme est en effet un acteur essentiel dans ce processus, que ce soit au niveau de la production, de la collecte et du transport que de l'élimination et de la valorisation.

L'IEC intervient à différents niveaux du processus de gestion durable des déchets que sont la réduction des déchets à la source et la réutilisation, le respect des lieux et des heures de collecte, le tri sélectif, l'élimination des déchets, la préservation de l'environnement urbain, tout en tenant compte des réalités socio-culturelles du Plateau d'Allada. A cela, s'ajoutent la mobilisation des moyens financiers et humains et la recherche des technologies de valorisation agricole appropriées.

3.2.6.3 Suggestions à l'endroit des autorités communales

Les textes de la décentralisation octroient aux élus locaux la responsabilité de l'aménagement du territoire. Pour cela, il va falloir que les élus locaux soient impliqués dans la gestion intégrée des déchets pour le mieux-être de leurs administrés. Ils doivent accorder une place importante dans le budget de fonctionnement, prévoir un fonds d'achat de matériels nécessaires pour contenir

les déchets ainsi qu'au paiement de l'association des femmes d'entretien du marché. A cet effet, ils doivent :

- ✓ organiser des séances d'Information, d'Education et de Communication (IEC) sur les bonnes pratiques afin de concilier activités économiques et protection de l'environnement. Les usagers ignorent les problèmes socio-sanitaires liés à la mauvaise gestion des déchets. Ces séances de sensibilisation vont porter sur les diverses conséquences de l'insalubrité et de la mauvaise gestion des déchets afin que les usagers s'engagent individuellement et collectivement dans des actions d'assainissement de leur cadre de vie. Ces sensibilisations doivent aussi porter sur les conséquences de l'utilisation des sachets plastiques surtout pour emballer les aliments chauds et sur les divers comportements peu hygiéniques dont ils font preuve chaque fois dans leurs habitudes quotidiennes concernant les méthodes d'incinération des déchets. L'accent sera également mis sur le tri des déchets tout en dégageant les sachets plastiques car la fumée dégage des gaz tels que le monoxyde d'azote (NO), le dioxyde d'azote(NO_2), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de carbone (CO_2) et le méthane (CH_4) qui sont destructeurs de la couche d'ozone. La plupart de ces gaz sont cancérigènes et nocifs à l'organisme humain.
- ✓ sensibiliser les usagers sur la nécessité à s'abonner auprès des ONG de pré-collecte ;
- ✓ appuyer les groupements féminins de salubrité des marchés sur le plan technique, financier et surtout matériel (gants, bottes, cache-nez, blouses, balais, perles, paniers) ;
- ✓ construire des puisards et latrines pour l'évacuation des eaux usées et eaux vannes ;
- ✓ signer des contrats de partenariat avec tous les ONG de pré-collecte de la Commune ;

- ✓ libérer les étapes (collecte, transport et dépôt sur la décharge finale) ces ONG ;

3.2.7- Difficultés possibles et limite de la recherche

3.2.7.1-. Les difficultés possibles liées au compostage et l'utilisation des déchets

Dans la Commune d'Allada, le compostage des déchets solides ménagers ne peut être une réalité que si le tri sélectif est réalisé à la source dans les ménages ou sur les lieux de production. Or les habitants de la Commune ne sont pas encore sensibilisés pour de telle pratique. De même le compostage qui exige une collecte spéciale des déchets biodégradables leur est étranger. Cette méconnaissance du compostage génère des difficultés, telles que :

- l'inexistence de poubelle standard pour recevoir les différents types de déchets solides ménagers (déchets biodégradables, matières recyclables et autres).
- l'absence du tri à la source ; C'est l'une des principales difficultés de collecte des déchets biodégradables car la qualité du tri conditionne la qualité du compost obtenu.

Le tri peut se faire en deux ou plusieurs catégories. Les usagers seront donc amenés à séparer les diverses fractions de leurs déchets, pour les déposer dans deux ou trois poubelles à domicile et dans plusieurs conteneurs installés sur les points de regroupement. Par ailleurs les usagers peuvent se présenter devant leurs portes les jours de ramassage des déchets solides ménagers. Or ce tri qui n'est pas fait actuellement à domicile, est un métier dur qui présente, en outre, certains risques qui ne peuvent être ignorés. Sans omettre la dimension psychologique le tri manuel entraîne deux risques non négligeables : les lésions musculaires, les contaminations.

- les difficultés de collecte séparative. Cette collecte spéciale est nécessaire pour le ramassage des déchets biodégradables triés à la source pour les emmener au lieu de compostage en vue de la fabrication du compost. La pratique de la

collecte poserait donc problème s'il n'est pas mis sur pied un plan de zonage dans la Commune d'Allada.

- l'absence d'une aire de compostage à la décharge. La principale difficulté est l'inexistence actuelle de domaine public pouvant servir à la réalisation de ces travaux. Tout ceci est la conséquence de l'ignorance que les ordures sont source de richesse ou d'une absence de volonté politique de gestion à cette ère de la décentralisation. En dehors de ces difficultés d'ordre organisationnel, il faut noter aussi que la pratique actuelle de compostage exige beaucoup de temps et de travail. En effet, le temps nécessaire pour la maturation d'un andin est de trois mois au minimum. Ceci demande beaucoup d'efforts et de suivi par rapport aux engrais chimiques. De plus, le compostage n'est pas possible partout. Cela dépend entre autres de la place et du matériel disponibles, ainsi que de financement approprié.

3.2.7.2- Limites de la recherche

La discussion porte sur les points que sont : la méthodologie, les données utilisées et les résultats. L'approche méthodologique utilisée dans le cadre de la présente recherche est beaucoup plus analytique. Elle s'est également servie des résultats d'autres recherches afin de tirer des conclusions.

Malgré ces insuffisances précitées, les résultats obtenus permettent de comprendre les processus nécessaires à la valorisation agricole des déchets solides ménagers et d'être préventif par rapport aux difficultés qui pourraient entraver cette valorisation dans la Commune d'Allada. Par ailleurs, il faut noter que la valorisation des déchets solides ménagers n'est pas limitée seulement à l'agriculture. Mais les déchets peuvent servir également à la production d'électricité. Selon une étude menée par la Direction de l'Energie en 2008, une grande quantité de résidus pourraient permettre de produire de l'électricité. C'est le cas de certains résidus comme le maïs, le sorgho, le mil et le riz dont la capacité productive électrique théorique en Mwh est de 80 % de leur masse

initiale en tonne et de 1,14 % pour le coton (DGE, 2008). Cet aspect de la valorisation des déchets solides ménagers connaît de nos jours une amélioration progressive, grâce à des structures techniques mises en place par EPAC, ValDERA et bien d'autres.

CONCLUSION

Au terme de la présente recherche, il faut retenir que la valorisation agricole des déchets solides ménagers présente un avantage pour le développement agricole dans la Commune d'Allada et une panacée contre l'utilisation des engrais chimiques d'origine minérale qui appauvrissent les sols.

Les facteurs de production des déchets solides ménagers sont aussi les facteurs de production agricole. Ces facteurs sont physiques et humains. Le principal producteur de déchets reste l'homme. Avec l'évolution démographique importante observée dans la Commune d'Allada, plus la population augmente, plus l'on observe une production massive de déchets. Les sources ou cibles de production de déchets dans la Commune d'Allada sont les ménages, les marchés, les petites unités de production industrielle et autres espaces publics. Mais, les principales sources de production de déchets sont les ménages et les marchés ; ce qui vient confirmer la première hypothèse selon laquelle : **les ménages et les marchés produisent plus de déchets dans la Commune d'Allada, d'où l'objectif : caractériser les différentes sources de production de déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada ; est atteint.**

Les déchets solides ménagers produits dans la Commune d'Allada, présente une valeur agronomique appréciable, leur utilisation dans la production agricole permettra non seulement de résoudre le problème d'élimination des déchets dans la Commune mais aussi la production de compost car son utilisation agricole possède des avantages nets que sont : la réutilisation de matériaux organiques disponibles sur place ; le compostage augmente la dynamique du cycle naturel du sol, et donc les chances d'une meilleure utilisation des processus naturels ; le complément de substances nutritives et l'activation de la vie du sol maintiennent le niveau de productivité du sol. L'emploi intensif et prolongé du compost peut même augmenter la productivité du sol ; le compost améliore la structure du sol ; les substances nutritives du compost sont libérées progressivement et sur une

longue période ; le compost contient beaucoup d'oligo-éléments que les engrais chimiques ; le compost sert de «couvre-terre ».

A partir des exemples de valorisation agricole des déchets solides ménagers que sont le PGDSM ET DECAM-Bethesda dans la ville de Cotonou et surtout, l'expérience du centre ValDERA de l'Université d'Abomey-Calavi, plusieurs possibilités de valorisation agricoles des déchets solides ménagers existent pour le développement agricole au Bénin. **L'hypothèse selon laquelle, la Commune d'Allada offre des possibilités de valorisation agricole des déchets solides ménagers, est donc vérifiée, d'où l'objectif selon lequel, identifier les types de valorisation agricole possibles des déchets solides ménagers à Allada, est atteint.**

La mise en œuvre de ces différentes formes de valorisation agricole passe par une éducation relative à l'environnement basée sur l'information, l'éducation proprement dite et la communication. A cette stratégie de mise en œuvre des possibilités de valorisation agricole dans la Commune d'Allada, la méthode proxémique ; basée sur la « distance physique qui s'établit entre des personnes dans une interaction, un échange de communication». Toutes ces stratégies doivent être intégrées dans une structure réelle de valorisation agricole ; comme celle du centre ValDERA. **L'hypothèse selon laquelle ; il n'existe pas une structure de valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada, est confirmée ; d'où l'objectif selon lequel, proposer des stratégies de mise en œuvre de la valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada, est atteint.**

A base des objectifs que nous nous sommes fixés, les résultats de notre recherche attestent que la Commune d'Allada présente les caractéristiques nécessaires à la réussite de cette valorisation malgré les difficultés éventuelles qui sont d'ailleurs surmontables. Il faut noter que cette recherche n'a pas abordé l'analyse biologique du compost et les conditions économiques de réalisations de cette dernière avec beaucoup plus de détails.

Toutefois, cette recherche souffre de quelques limites qui seront prises en compte dans les futurs travaux de recherche dont le thème est intitulé « *essai pour une valorisation énergétique des déchets solides ménagers sur le plateau d'Allada* »

BIBLIOGRAPHIE

ABADA E. (2009) ; Gestion des déchets solides dans la Commune de Covè. Mémoire de maîtrise de Géographie, UAC, 60 p.

ABE. (1999) : Loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin, Cotonou, 66 p.

ACHATIN C.H. (2011) : Gestion des déchets dans la Commune d'Avrankou. Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/FLASH, 79 p.

ADEPOJU G. O. (2001) : La gestion des déchets urbains : Des solutions pour l'Afrique. Edition Karhala, Paris, 200 p.

ADAM I. (2007) : Ramassage, manipulation des déchets Solides ménagers et risques pathologiques chez les charretiers dans la ville de Cotonou. Mémoire de maîtrise, FLASH/UAC, 73 p.

ABIOLA F. (2014) : Approche innovante d'assainissement durable dans les pays d'Afrique sub-saharienne : valorisation en énergie et en engrais des déchets par la biométhanisation au centre ValDERA de l'Université d'Abomey-Calavi-bénin, thèse de doctorat unique de l'UAC, EDP, centre ValDERA, 253 p.

AHODJIDE S. (2010) : problématique de l'approvisionnement en eau dans la Commune d'Allada. Mémoire de maîtrise de géographie, FLASH/UAC, 80 P.

ANAGONOU D. (2010) : Gestion des déchets solides au port de Cotonou. Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/FLASH, 69 p.

Augris M. et al (2000) : Gestion des déchets, guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur, CNRS, INSERM, INRA, 194 p.

BOKO M. (2009) : Bioclimatologie humaine, bioclimats et grandes endémies et problème de développement en zone intertropicale. Cours de DEA, Inédit, Cotonou 54 p.

BLALOGOE C.P. (2001) : Problématique de la valorisation des modes de gestion des déchets solides ménagers de la ville de Cotonou. Mémoire de DEA, Gestion de l'environnement, EDP, FLASH, UAC, 99 p.

CIVS Bénin (1999) : Villes propres Bénin, Projet de gestion intégré des déchets solides urbains : collecte, évacuation, traitement et élimination. Localisation, République du Bénin, département de l'Atlantique et Zou : Villes Ouidah et Bohicon, 23 p.

CIVS Bénin (2009) : Les déchets comme ressource : la gestion des déchets au Bénin, moyen de lutte contre la pauvreté : République du Bénin, département de l'Atlantique et Zou : Villes Ouidah et Bohicon, 20 p.

CONVENTION DE RAMSAR (1998) : La convention sur les zones humides. Brochure fait à partir d'une série de publication à l'occasion du 25^e anniversaire de Ramsar en Février 1998, 75 p.

COING et al. (1984) : Gestion des déchets solides dans les grandes villes africaines. PUF. Paris, 201 p.

CERPA- ATLANTIQUE-LITTORALE (2002-2012) : rapport et plan de campagne agricole dans la Commune d'Allada, 25 p.

DEMANGBO B. C. (2009) : Gestion des ordures ménagères dans la ville d'Allada, Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/FLASH, 78 p.

DIABAGATE S. (2008) : Assainissement et gestion des ordures ménagères à Abobo Cas d'Abobo-Baoulé, Mémoire de maîtrise de géographie, RCI/Université d'Abidjan Cocody /Institut de Géographie Tropicale, 65 p.

DONOU B. (2008) : Application de l'Analyse Stratégique de l'Environnement pour une gestion intégrée des ordures ménagères dans la ville de Cotonou, Rapport de fin de stage, 30 p.

DODJI A. E. (2009) : Population locale et gestion des déchets ménagers à Cotonou : cas du quartier Ladji, Mémoire de Maîtrise de géographie, UAC, 72 p.

GLITO S. M. (2014) : Problématique de la gestion des déchets solides ménagers dans le Commune d'Allada. Mémoire de maîtrise Géographie, UAC/FLASH, 78 p.

GNONLONSAG T. A. (2011) : Gestion des ordures ménagères dans la ville de Pobè, Mémoire de maîtrise Géographie, UAC/FLASH, 82 p.

GUEDEGBE D.O. (2009) : Etude d'impacts environnementale, principes et pratiques, UAC/FLASH/DGAT, 38 p.

GUEDENON F. C. (2011) : Production et gestion des déchets biomédicaux dans les formations sanitaires de la Commune de Ouidah au Bénin. Mémoire de maîtrise Géographie, UAC/FLASH, 90 p.

GUEDENON D. J. (2011) : Gestion endogène des déchets solides dans le doublet urbain Abomey-Bohicon. Mémoire de DEA, Ecole Doctorale Pluridisciplinaire, UAC, 130 p.

GILLET, (1985) : Traité de la gestion des déchets solides dans les pays en développement. Paris, 150 p.

GILLET, (1985) : Gestion des déchets. Guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur, CNRS, INSERM, INRA, 194 p.

GBINLO (2010) : organisation et financement de la gestion des déchets ménagers dans les villes de l'Afrique Sub-saharienne : Cas de la ville de Cotonou au Bénin ; thèse de Doctorat ; Université de D'Orléans, 237 p.

HOUEDEMANGNON S. B. (2011) : Gestion des déchets ménagers dans la ville de Lokossa. Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/FLASH, 81 p.

HOUNGNIHIN R. A. (2005) : Les mécanismes endogènes dans la problématique de l'environnement à Cové (Benin) : 11eme Assemblée Générale du CODESRIA, Maputo, Mozambique 18 p.

HOUINDOTE M. J. (2012) : Production et gestion des déchets dans les marchés de la Commune de Bohicon. Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/FLASH/DGAT, 82 p.

HOUNDJE E. (1992) : Contribution à l'étude d'un environnement urbain. La gestion des déchets liquides à Cotonou. Mémoire de maitrise de géographie, FLASH/UNB.111p.

HEYMANS Y. C. (1981) : Ecologie et conservation des ressources naturelles. Thèse d'ingénieur agronome. UNB, FSA Cotonou, 134 P.

HOUNKPATIN R. et KOTTIN M. C. (2009) : La gestion des déchets solides ménagers (DSM) à Cotonou : Proposition d'un cadre approprié de planification de la pré-collecte. DTS en planification et Aménagement du Territoire, UAC/ENAM, 29 p.

INSAE. (2003) : Atlas monographique, 522 p.

INSAE. (2013) : Quatrième Recensement général de la Population et de l'habitat, Cotonou, Benin.

KINHOUANDE J. (2009) : La gestion des infrastructures d'hygiène arrondissements de Bohicon : Cas des arrondissements de Bohicon I et II. Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/FLASH, 98 p.

KINHOUANDE J. (2009) : La gestion des infrastructures d'hygiène arrondissements de Bohicon : Cas des arrondissements de Bohicon I et II. Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/FLASH, 98 p.

KIKI MIGAN, E. (1993) : La problématique de la gestion des déchets dans les dortoirs mégapoles africaines et perspectives d'avenir : cas de la ville de Cotonou. Cotonou, 90 p.

KOUMANSSOU A. J. (2011) : Contribution à l'amélioration du système de système de gestion des ordures ménagères de la ville de Bohicon. Mémoire de maîtrise en gestion des projets et développement local, UAC/FASEG, 46 p.

KOUEMO C. (2002) : Rapport de synthèse des travaux de recherche développement sur l'environnement à Yaoundé, RAD, 31 P.

LANDEOU R. (2010) : Effets de l'utilisation des sachets plastiques sur l'environnement dans la ville de Bohicon, mémoire de maîtrise de géographie DGAT-FLASH-UAC, 73 p.

LAROUSSE (2008) : Dictionnaire de français. Paris, 454 p.

LEKANE k (2005): Les relations maraichage – élevage dans la récupération et la valorisation des sous-produits de l'agriculture urbaine et périurbaine, cas de la ville de Yaoundé. Mémoire d'ingénieur, Agronome, Université de Dschang, 118 P.

MEHU et MS (2012) : Analyse de la situation et estimation des besoins en santé et environnement au Bénin en vue de la préparation des plans nationaux d'action conjointe, 189 p.

MEHU (1999) : Loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin, ABE, Cotonou, 66 p.

MEHU(2004) : Charte nationale, la gouvernance environnementale au Bénin, 21 p.

MINISTERE de L'ENVIRONNEMENT et de la Faune du Québec, 1994, Guide de la collecte des résidus.

MINISTERE de L'ENVIRONNEMENT, Direction de la récupération et du recyclage : Modélisation de la gestion communautaire des déchets solides ménagers en Afrique de l'Ouest, Sherbrooke, 178 p.

MEPN (2008) : Stratégie nationale de gestion des déchets et guide de la gestion des déchets, Second Projet de Gestion Urbaine Décentralisé (PGUD-2), MEPN/Cotonou, 237 p.

ONG Bénin 21 (1994) : Etude socio-économique, culturelle, sanitaire et recensement des ménages pour la gestion des ordures ménagers à Cotonou, Rapport de consultation, 35 p.

ONG Bénin 21(1996) : Etude sur les conditions d'intervention des ONG pour la collecte et l'enlèvement des ordures ménagères dans certaines villes du Bénin (Cotonou, Porto-Novo, Ouidah, Lokossa, Savalou, Parakou), Rapport de consultation, 43 p.

ONU (2007) : Rapport de la situation sociale du monde, Bruxelles, 297 p.

ONU (2001) : Rapport de la situation sociale du monde, Paris, 258 p.

PAULET, J. (2006) : Géographie urbaine. Armand Colin, collection U, deuxième édition, Paris, 342 p.

PICHAT, P. (1995) : La gestion des déchets solides ménagers. Editions Dominos Flammarion, Paris ,124 p.

PIGEON, P. (1994) : Ville et environnement. Editions Nathan, Paris, 181 p.

- PNUD (1999) : Rapport sur le développement humain durable, Cotonou, 289 p.
- PNUD (2001) : « Tableau de bord social et indicateur du développement humain », Cotonou, 102 p.
- PNUD (2008) : « Tableau de bord social et indicateur du développement humain », Cotonou, 122 p.
- PGDSM (2008) : Rapport sur la pré-collecte des DSM de la ville de Cotonou, 38 p.
- PGDSM (2003) : Rapport sur la pré-collecte des DSM de la ville de Cotonou, 27 p.
- PDC (2011) : Plan de Développement Communal : Commune d'Allada, 121 p.
- SERHAU (1983) : Cotonou, analyses urbaines. PUB, Cotonou, 92 p.
- SENAT Français (2008) : La gestion des espaces périurbains. Rapport d'information 415-1997/1998 – Commission des Affaires Economiques et du Plan, 109 p.
- SOCLO, H. (1999) : Etude sur la recherche de compost type et toxicité résiduelle au Bénin. Rapport de consultation, Cotonou, 25 p.
- TONON, F. (1987) : Contribution à l'étude de l'environnement en République Populaire du Bénin : espace urbain et gestion des déchets solides dans la ville de Cotonou. Thèse de Doctorat de 3e cycle, Institut des Sciences de l'Environnement, Dakar, 321 p.
- TEMPLE (2002) : Valorisation des déchets organiques dans les quartiers populaires des villes africaines. Actes de séminaire, Dakar, 22 P.
- TCHANOU, Z. (1999) : Quelques problèmes environnementaux de notre terre : Pollution changement climatique, désertification communication à la FASA, Université de Dschang, 24P.
- TOGBE Y. E. (2007) : Croissance urbaine et problématique de l'approvisionnement en eau dans le doublet Abomey-Bohicon. Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/FLASH, 77 p.

TOGBE Y. E. (2010) : Impacts des modes de gestion des déchets domestiques et industriels sur les eaux de surface dans le doublet Abomey-Bohicon. Mémoire de DEA, Ecole Doctorale Pluridisciplinaire, UAC, 94 p.

VIGNINOU T. (2000) : La gestion des déchets ménagers à Porto-Novo et problématique des mutations de comportement socio-économique et administratifs. Mémoire de DEA, UNB/FLASH, 79 p.

WOROU O. S. (2009) : Gestion des déchets solides ménagers dans les villes secondaires du Bénin : Cas de Nikki. Mémoire de maîtrise de géographie, UAC/FLASH, 62 p.

ZODOGOME V. (2010) : Symposium international sur la gestion durable et valorisation des déchets dans les pays en voie de développement : Expérience de gestion des déchets en Suisse, 28 P.

Webographie

- [http://wikipédia.org/wiki/Gestion des déchets 15-10-13](http://wikipédia.org/wiki/Gestion_des_déchets_15-10-13)
- <http://fr.wikipédia.org/wiki/15-10-2013>
- Clean Up Australia
www.cleanuptheworld.org
- PNUE – Branche Production et Consommation
<http://www.unep.fr/en/branches/pc.htm>
- Organisation mondiale de la Santé
www.who.int
- Association internationale des Déchets solides
www.iswa.org
- Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)
www.ademe.fr/an2006/campagne.htm
- PNE Substances chimiques
www.chem.unep.ch
- Guide du tri des déchets
www.sita.fr
- Mémoires et autres documents scientifiques
www.memoireonline.Com

Liste des figures

Figure 1: Situations géographique et administrative de la Commune d'Allada	31
Figure 2: Régime pluviométrique mensuel de la Commune d'Allada	33
Figure 3: Pédologie de la Commune d'Allada	35
Figure 4: Hydrographie de la Commune d'Allada	36
Figure 5: Evolution de la population de la Commune d'Allada entre 1979 et 2013 ...	38
Figure 6 : Présence de latrines dans chaque arrondissement enquêté	49
Figure 7 : Modèle PEIR pour l'analyse des résultats	51
Figure 8 : Schéma général de la technique de compostage aérobie	54
Figure 9: Processus de fertilisation du sol à partir de la production du biogaz	60

Liste des tableaux

Tableau I : Répartition des personnes enquêtées par ménage dans les arrondissements retenus	23
Tableau II : Centre de documentation et structure visités	25
Tableau III : Substances chimiques contenues dans certains déchets	43
Tableau IV : Evolution de l'effectif des différents moments de balayage	47
Tableau V : Matrice d'analyse du modèle SWOT, appliqué à la gestion et à la valorisation des déchets dans la Commune d'Allada	63

Liste des photos

Photo 1 : Vue partielle du marché de Sékou en animation	38
Photo 2 : Une boulangerie dans le marché d'Allada	40
Photo 3 : Tas d'immondice dans le marché st Michel d'Allada	42
Photo 4 : Tas d'immondice dans le marché de Sékou	42
Photo 5 : Dépotoir sauvage à Dogoudo	44
Photo 6: Dépotoir sauvage à Allomey	44
Photo 7 : Dépotoir sauvage à Gbégamey	44
Photo 8: Incinération de tas d'ordure de différents déchets.....	45
Photo 9 : Dépôts des déchets collectés par ALDE-TOMA pour la fertilisation du sol.	51
Photo 10: Broyage des matières végétales	61

Photo 11 : Broyage des matières végétales	61
Photo 12: Réceptacle d'ordures dans le dispositif du Biodigesteur	61
Photo 13 : Recueil des matières végétales	61
Photo 14: Le composé liquide (lixiviat).....	62
Photo 15: Phénomène observé.....	62
Photo 16: Matières animales	62
Photo 17 : Arrosage avec l'effluent, Lixiviat.....	62
Photo 18 : Très belles feuilles de légumes	62

Liste des planches

Planche 1 : Tas d'immondices non biodégradables dans les marchés de la Commune d'Allada	42
Planche 2 : Site de dépotoirs sauvages dans la Commune d'Allada	44
Planche 3 : Collecte des matières végétales dans le dispositif du Biodigesteur	61
Planche 4 : Obtention du composé liquide issu de la production du biogaz	62
Planche 5 : Utilisation agricole du composé liquide issu de la production du Biogaz dans la Commune d'Abomey-Calavi.....	62

ANNEXE

Questionnaire N°1 : Enquête auprès des ménages

Identification

Noms :

Prénoms :

Age :

Profession :

Niveau d'instruction :

Maison :

Village/quartier :

Os1 : caractériser les différentes sources de production de déchets solides ménagères dans la Commune d'Allada.

1- Quelles sont les sources de production des déchets dans la Commune d'Allada ?

Ménage Marché Industrie Autres

2- Quel est le constituant dominant des déchets que vous produisez ?

3- Quel type de déchet solide ménager produisez-vous ?

OS2 : identifiez les types de valorisations agricoles possibles, des déchets solides ménagères à Allada.

4- Comment gérez-vous vos ordures ménagères ?

Abonnement à une ONG Rejet dans la nature

Enfouissement Autres

Utilisez-vous des poubelles pour stocker vos déchets solides ménagers ?

Oui Non

Si oui quel type de poubelle utilisez-vous ?

Sac Calebasse Seau Autres

Pouviez-vous effectuer un tri des déchets solides ménagers ?

Oui Non

Si oui, comment faites-vous ?

5- Les structures de ramassage respectent-ils les fréquences d'enlèvement ?

Oui Non

Si oui, indiquez les fréquences ?

.....
.....

Pensez-vous qu'il est possible de gérer les déchets solides ménagers autrement ?

Oui Non

Si oui, citez quelques méthodes de gestions de ces déchets ?

.....
.....

8-Utilisez-vous une partie des déchets solides ménagers dans les activités agricoles ?

Oui Non

Si oui, indiquez comment ?

.....
.....

10- Outre les travaux champêtres, utilisez-vous les déchets solides ménagers pour autres formes de productions agricoles ?

Oui Non

Si oui, citez les autres formes utilisation de ces déchets.

11-serez-vous prêt à payer le coût d'une poubelle adéquate pour le conditionnement de vos ordures ?

Oui Non

Si non, pourquoi ?

.....
.....

OS3 : Proposez des stratégies de mise en œuvre de la valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada.

12- que reprochez-vous à la gestion actuelle des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada ?

13- Pensez-vous que les déchets solides ménagers pourraient servir à la fertilité des sols ?

Oui Non

Si oui, comment ?

.....
.....

14- Quel est le rôle que les autorités doivent jouer pour vous aider, à l'utilisation des déchets solides ménagers dans les activités agricoles ?

15- Quelles sont vos suggestions pour améliorer le système de valorisation des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada ?

Questionnaire N°2 Usager des ménages des marchés

Identification

Noms :

Prénoms :

Age :

Profession :

Niveau d'instruction :

Os1 : caractériser les différentes sources de production de déchets solides ménagères dans la Commune d'Allada.

1- Selon vous, entre les marchés et les ménages, lesquels produisent plus des déchets solides ménagers ?

2- Quelles sont les constituants dominants des déchets produits dans le marché ?

OS2 : Identifiez les types de valorisations agricoles possibles, des déchets solides ménagères à Allada.

3- Avez-vous un service de ramassage périodique des ordures produits dans le marché ?

Oui Non

Si oui, quelle structure ?

.....
.....

4- A combien vous revient cet abonnement ?

500 F CFA 1000 F CFA 500 F CFA

5- Quelle appréciation faites-vous du coût ?

.....
.....

6- Faites-vous un tri personnel des déchets que vous produisez sur votre cite ?

7- Connaissez-vous des stratégies de valorisations des déchets solides ménagers ?

Oui Non

Si oui, citez-en quelles que unes.

.....
.....

OS3 : Proposez des stratégies de mise en œuvre de la valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada.

8- Que proposez-vous pour améliorer la salubrité de votre marché ?

9- Que proposez-vous pour une meilleure valorisation des déchets issus de votre activité ?

Questionnaire N°3 : enquêtes auprès des charretiers

Identification

Noms :

Prénoms :

Age :

Profession :

Niveau d'instruction :

Maison :

Village/quartier :

Os1 : caractériser les différentes sources de production de déchets solides ménagères dans la Commune d'Allada.

- 1- Depuis combien de temps êtes-vous dans cette activité ?
- 2- Selon vous quelles sont les sources de production des déchets solides ménagers ?
- 3- Quel est le constituant dominant des déchets que vous ramassez ?

OS2 : Identifiez les types de valorisations agricoles possibles, des déchets solides ménagères à Allada.

- 4- Combien de fois par semaine passez-vous dans les ménages, marchés pour ramasser les déchets?
- 5- Quelle est la capacité de votre charrette ?
- 6- Combien de tours de charrette faites-vous par jour ?
- 7- Où allez-vous jeter les ordures ?
- 8- Effectuez-vous un tri à priori ?
- 9- Connaissez-vous des pratiques agricoles qui utilisent les déchets solides ménagers ?

OS3 : Proposez des stratégies de mise en œuvre de la valorisation agricole des déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada.

10-Quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans l'exercice de votre métier ?

11-Est-il possible que vous ramassiez séparément les déchets biodégradables ?

12-Que suggérez-vous pour une optimisation de l'utilisation des déchets dans l'agriculture ?

Questionnaire N°4 : enquête auprès des responsables d'ONG.

Identification

Noms :

Prénoms :

Age :

Profession :

Niveau d'instruction :

Maison :

Village/quartier :

1- Quelle est la date de début d'activité de votre ONG dans la pré-collecte ?

2- Votre structure est-elle enregistrée ?

3- Quels sont les équipements que vous utilisez pour la pré-collecte des ordures?

Charrettes tracteurs camion

4- Combien de fois les ménages sont-ils desservis par semaine ?

Une fois deux trois

5- Pendant combien de jours travaille un charretier par semaine ?

6- Quelle quantité de déchets ramassez –vous par semaine ?

7- Quel type de déchets ramassez-vous le plus dans votre secteur ?

8- Votre structure se livre-t-elle à des activités de valorisation des déchets ?

Si oui lesquelles ?

9- Votre structure peut-elle assurer le ramassage séparé des déchets biodégradables?

Si non, pourquoi ?

10- Pensez-vous que le système de gestion actuelle permet de régler définitivement la question des déchets solides ménagers à Allada ?

Si non, donnez quelques raisons :

Questionnaire N°5: Enquête auprès des maraîchers

Identification

Noms :

Prénoms :

Age :

Profession :

Niveau d'instruction :

Maison :

Village/quartier :

- 1- Décrivez nous un peu votre activité ?
- 2- Depuis combien de temps exercer cette activité ?
- 3- Quelle est approximativement la superficie dont vous disposez pour les Cultures ?
- 4- Quels sont les fertilisants que vous utilisez pour votre production ?
Engrais chimique compost autres
- 5- Comment obtenez-vous ce fertilisant ?
- 6- Vos besoins en fertilisant sont-ils satisfaits ?
- 7- Quelles sont les difficultés que vous rencontrez dans l'utilisation de la matière organique et du compost comme fertilisant ?

Guide d'entretien N°1 : Enquête auprès des autorités communales

Identification

Noms :

Prénoms :

Age :

Profession :

Niveau d'instruction :

Poste de responsabilité :

1- Quelles sont les structures qui gèrent actuellement les déchets solides ménagers dans la Commune d'Allada ?

- Si oui quelles sont les structures impliquées ?

.....
.....

2- Comment sont-elles organisées ?.....

3- Respectent-elles leur engagement dans l'enlèvement des déchets ?

Oui Non

- Si non pourquoi ?

.....
.....

4- Est-ce que la mairie a son appui dans la gestion des déchets ?

Oui Non

- Si oui quel genre d'appui ? - Technique - Matériel

- Financier Autre

- Si non expliquez pourquoi ?

.....
.....

5- Quelle politique les autorités de la Mairie pensent mettre en œuvre dans le cadre de la décentralisation pour assainir la Commune ?

6- Allada dispose-t-elle d'un service de voirie ?

Guide d'entretien N°2 : Enquête auprès des agents de développement rural

Nom :

Prénoms :

Qualification :

Structure :

Poste de responsabilité :

1- Quels sont les problèmes agricoles que rencontre le monde rural dans la Commune d'Allada ?

2- Quels sont les types d'engrais qu'utilisent les agriculteurs et les maraîchers de la Commune d'Allada ?

❖ Engrais chimiques Oui Non

Si oui quels sont les effets sur l'agriculture et les produits maraîchers ?

❖ Engrais organiques Oui Non

Si oui quels sont les avantages sur l'agriculture et les produits maraîchers ?

3- Quelles sont les stratégies de vulgarisation possible de l'utilisation des engrais organiques dans les exploitations agricoles ?

4- A votre avis, l'utilisation des déchets solides ménagers dans l'agriculture est-elle une réalité à Allada ?

5- Que faut-il faire pour une meilleure valorisation agricole des déchets solides ménagers ?

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	2
DEDICACE.....	3
REMERCIEMENTS.....	4
SIGLES ET ACRONYMES	5
RESUME.....	6
ABSTRACT	6
INTRODUCTION	7
1.1-	Cadre théorique
1.1.1. Revue critique de littérature.....	10
1.1.2- Clarification des concepts	13
1.1.3- Problématique du sujet.....	18
1.1.3.1. Hypothèses de recherche	20
1.1.3.2 Objectifs de recherche	21
1.2- Démarche méthodologique	21
1.2.1- Groupes cibles	21
1.2.2- Matériels utilisés.....	22
1.2.3- Types et natures de données collectées.....	22
1.2.4- Collecte des données.....	23
1.2.4.1- Echantillonnage	23
1.2.4.2- Techniques et Outils de collecte	24
1.2.4.2.1- La recherche documentaire.....	24
1.2.4.2.2- Observations	25
1.2.4.2.3. Les entretiens	26
1.2.4.2.4- Enquête à base de questionnaire	26
1.2.5 - Traitement et Analyse des données	27
2.1- Facteurs physiques et humains	29
2.1.1- Facteurs physiques.....	29
2.1.1.2- Relief.....	31
2.1.1.3- Climat.....	31
2.1.1.4- Pédologie	32
2.1.1.5- Ressources en eau	35
2.1.2- Facteurs humains	36
2.1.2.1 - Evolution démographique	36

2.1.2.2- Activités économiques	37
2.1.2.3 - Caractérisation des sources de production de déchets	39
2.1.2.4 - Paramètres influençant la production de déchets	39
2.1.2.5 - Origine et typologie des déchets.....	39
2.1.2.5.1- Sources des déchets.....	39
2.1.2.5.2- Les ménages principales sources de production des déchets	40
2.1.2.5.3- Autres sources de production des déchets.....	40
2.1.2.6 - Typologie des déchets	41
2.1.2.6.1- Déchets solides	41
2.1.2.6.2 - Déchets liquides	42
2.1.2.7- Paramètres physico-chimiques des déchets solides ménagers	43
2.1.2.8- Modes de gestion des déchets.....	44
3.1- Perceptions des ménages dans la gestion des déchets	46
3.2- Différentes formes de valorisation agricoles des ordures ménagères	48
3.2.1- Résultats de l'analyse de la gestion des déchets.....	49
3.2.2- L'utilisation brute des ordures ou ordures non compostées.....	50
3.2.3- Valorisation des déchets solides ménagers par compostage aérobique.....	51
3.2.4- Valorisation des déchets solides ménagers par compostage anaérobique	53
3.2.5- Expériences de la valorisation des déchets à Cotonou	54
3.2.5.1. Cas de l'ONG DECAM –BETHESDA.....	54
3.2.5.2- Cas du Projet de Gestion des Déchets Solides Ménagers (PGDSM) de Cotonou	55
3.2.6.2- Stratégies de valorisation agricole des déchets solides ménagers.....	64
3.2.7- Difficultés possibles et limite de la recherche.....	66
3.2.7.1- Les difficultés possibles liées au compostage et l'utilisation des déchets	66
3.2.7.2- Limites de la recherche	67
CONCLUSION	69
BIBLIOGRAPHIE	72
ANNEXE.....	82
TABLE DES MATIERES.....	94