



Université d'Abomey-Calavi (UAC)



Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH)



ECOLE DOCTORALE PLURIDISCIPLINAIRE

"Espaces, Cultures et Développement"



MEMOIRE DU DIPLÔME D'ETUDE APPROFONDIE (DEA)



Option : Gestion de l'Environnement

Spécialité : Environnement, Santé et Développement

Année académique : 2011-2012

**REPARATION DES DOMMAGES DE LA POLLUTION DE
L'ENVIRONNEMENT : CAS DES DECHETS SOLIDES
MENAGERS ET BIOMEDICAUX A COTONOU**

Présenté par :

BIAOU I. Chèrifatou

Sous la direction de :

Professeur Michel BOKO

Professeur Titulaire (FLASH/UAC)

Soutenu le 29 avril 2014

Sommaire

Dédicace	3
Remerciements	4
Sigles et acronymes	6
Résumé	7
Abstract	8
Introduction générale.....	9
CHAPITRE I: CADRE THEORIQUE, CADRE D'ETUDE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE	11
1.1 Cadre théorique.....	11
1.2 Cadre d'étude et approche méthodologique	22
CHAPITRE II : METHODES DE TRAITEMENT DES DECHETS ET TYPOLOGIE DE DOMMAGE DE POLLUTION CAUSES	32
2.1 Caractéristiques des variables étudiées.....	32
2.2 Méthodes de traitement des DSM et DBM à Cotonou	38
CHAPITRE III : MODES DE REPARATION DES DOMMAGES DE POLLUTION	50
3.1 Les formes de réparation des dommages de pollution	50
3.2 Les fondements de la responsabilité en matière de dommage à l'environnement	51
3.3 La mise en œuvre de la responsabilité environnementale.....	53
3.4 Les modalités de réparation	54
3.5 L'effectivité de la réparation	55
3.6 Analyse stratégique de la pollution de l'environnement par les DSM et les DBM.....	58
Discussion.....	61
Conclusion générale	65
Perspective pour la thèse	66
Bibliographie.....	70
Liste des tableaux	77
Liste des figures	77
Liste des photos.....	77
Annexes	78
Table des matières	84

Dédicace

A

Glory et Modeste AKIN.
En reconnaissance de votre amour.

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à remercier du fond du cœur toutes les personnes qui m'ont apporté, chacune à sa manière, son aide, sa collaboration et son soutien dans la réalisation de ce mémoire. Il m'est difficile de nommément citer toutes ces personnes mais, je tiens à assurer à chacune d'elles de toute ma reconnaissance et de ma gratitude.

Je tiens d'abord à remercier particulièrement le Professeur Michel BOKO, qui a accepté de diriger ce mémoire de DEA, avec abnégation et disponibilité, et qui n'a ménagé aucun effort pour qu'il aboutisse. Je le remercie également pour son investissement afin que je puisse acquérir des connaissances solides et une culture approfondie dans le domaine de la gestion de l'environnement.

Je remercie les membres de mon jury d'avoir accepté d'apprécier ce travail.

Mes sincères remerciements au Professeur Christophe HOUSSOU pour avoir manifesté un grand intérêt pour ce travail et de m'avoir fait bénéficier de son professionnalisme.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance et ma gratitude à Monsieur Modeste AKIN qui a accepté que je fasse cette étude en m'apportant un soutien financier et moral.

Je témoigne toute ma reconnaissance et ma gratitude sans exception à tous les enseignants de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, en pensant particulièrement aux enseignants qui interviennent dans les programmes de formation de l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire, pour leur disponibilité et leur professionnalisme.

Mes remerciements s'adressent également aux enseignants Expédit VISSIN, Ernest AMOUSSOU, Henri TOTTIN, Cyr Gervais ETENE, pour leurs conseils et encouragements à cette étude.

J'adresse aussi mes sincères remerciements à la police sanitaire, la police environnementale, la police nationale, les ménages et les agents des formations sanitaires enquêtés, qui ont accepté de collaborer pendant la phase de terrain. Je remercie particulièrement Messieurs Maxime DOSSOU de la police sanitaire et Rosaire ATTOLOU de la police environnementale, pour avoir manifesté un grand intérêt pour ce travail et de m'avoir fait bénéficier de leurs connaissances sur les questions des dommages environnementaux.

Je ne saurai oublier l'ONG DECAM-BETHESA, particulièrement Mesdames Aminata SILLA, Gisèle GABA et Brigitte DEWANOU, pour leur franche collaboration et leur disponibilité.

Je remercie mes amis, spécialement Soulémane AHODJIDE et Alfred AÏCHEOU, qui m'ont apporté un très grand soutien pour les travaux de terrain et de finalisation.

Je remercie mon père et ma mère, mes frères et sœurs pour leur soutien indéfectible.

Que toutes les personnes qui n'ont pas été nommément citées ici, trouvent dans ce travail l'expression de toute ma reconnaissance et ma gratitude.

Sigles et acronymes

ADEC	: Association pour la Défense de l'Environnement et des Consommateurs
ASE	: Analyse Stratégique de l'Environnement
ASECNA	: Agence pour sécurité de la navigation aérienne en Afrique et à Madagascar
CICR	: Comité International de la Croix-Rouge
CREPA Bénin	: Centre Régional pour l'Eau Potable et l'Assainissement
DBM	: Déchets Biomédicaux
DBO	: Demande Biologique en Oxygène
DCAM	: Développement Communautaire et Assainissement du Milieu
DCO	: Demande Chimique en Oxygène
DGE	: Direction Générale de l'Environnement
DGPN	: Direction Générale de la Police Nationale
DHAB	: Direction de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base
DSM	: Déchets Solides Ménagers
FEM	: Fonds pour l'Environnement Mondial
INSAE	: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
MEHU	: Ministère de l'Environnement de l'Habitat et de l'Urbanisme
MJLDH	: Ministère de la Justice de la Législation et des Droits de l'Homme
MS	: Ministère de la Santé
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
PAGED	: Projet d'Appui à la Gestion des Déchets à la Décentralisation
PCB	: Polychlorobiphényles
PCDD	: Polychloro-p-dibenzodioxines
PCDF	: Polychlorodibenzofurannes
PDC	: Plan de Développement Communal
PGDSM	: Projet de Gestion des Déchets Solides Ménagers
PNE-Bénin	: Partenariat National de l'Eau du Bénin
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	: Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POP	: Polluant Organique Persistant
PrAPE	: Programme Assainissement et Protection de l'environnement
PVC	: Polychlorure de Vinyle
RGPH	: Recensement Général de la Population et de l'Habitation
VIH/SIDA	: Virus de l'Immunodéficience Humaine, agent du Syndrome Immuno-Déficitaire Acquis

Résumé

Les nuisances environnementales provoquées par les mauvais traitements des déchets constituent, de nos jours, un véritable problème dans les centres urbains des pays en voie de développement.

La présente étude porte sur la réparation des dommages de pollution causés par la mauvaise gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux à Cotonou. La méthode suivie est basée sur l'approche, recherche-action participative. Elle s'articule autour de la recherche documentaire et de la collecte de données sur le terrain. Les travaux de terrain ont porté sur les entretiens directs, les entretiens par les questionnaires et les observations. Ces outils ont permis de collecter des données socio démographiques et environnementales. D'autres informations sont également collectées dans la littérature. Le traitement des données a permis d'obtenir des résultats.

Les résultats obtenus révèlent que les méthodes de traitement des déchets solides ménagers et biomédicaux à Cotonou sont les dépôts sur les tas d'ordures, l'incinération en plein air, l'enfouissement, les rejets sur les voies publiques et dans les cours d'eau. Ces différentes pratiques entraînent la pollution esthétique et dégradent l'environnement en polluant les écosystèmes eau, sol, et air. Par ailleurs, de toutes les institutions chargées de la protection de l'environnement, seulement la police environnementale, se préoccupe plus ou moins, de ce problème de pollution. Les mesures de sanction qu'elle applique en la matière sont la verbalisation et les amendes. Mais force est de constater que ces mesures ne permettent pas de réparer les dommages causés à l'environnement. Au regard de tout ceci, la priorité doit être donnée à la prévention dans la lutte pour la protection de l'environnement.

Mots clés : Déchets solides ménagers, déchets biomédicaux, réparation, dommages environnementaux.

Abstract

Environmental pollution caused by the mistreatment of waste is, nowadays, a real problem in urban areas of developing countries.

The current study focuses on compensation for pollution damage caused by mismanagement of household solid and biomedical waste in Cotonou. The followed method is based on approach, participatory action research. It is based on research and data collection in the field. Fieldwork focused on direct interviews, interviews with questions and observations. These tools have enabled the collection of demographic and socio-environmental data. Other information is also collected in the literature. Data processing has yielded some results.

The results show that the methods of treatment of solid household and biomedical waste in Cotonou are deposits on the pile of garbage, open burning, landfill, releases on public roads and in the water. These practices lead to different aesthetic pollution and damage the environment by polluting water ecosystems, soil, and air. In addition, from all institutions responsible for the protection of the environment, only the environmental police is interested more or less of this pollution problem. The sanctions it applies in this matter are the verbalization and fines. But it is clear that these measures do not repair damage caused to the environment. In view of this, priority should be given to prevention in the fight for the protection of the environment.

Keywords: Household solid waste, biomedical waste, environmental damage, repairs.

Introduction générale

Dans le contexte mondial actuel d'explosion démographique et de développement industriel, gérer les déchets de manière efficace devient une préoccupation de plus en plus importante pour l'ensemble de la communauté internationale (Billau, 2008). En effet, toute activité génère des déchets qui ne cessent de s'accroître avec l'augmentation de la population et de ses besoins. Selon le PNUE cité par Hounkpatin et Kottin (2009), l'accroissement de la population et l'urbanisation ont pour conséquence une augmentation de la consommation et de la production de déchets.

La gestion convenable des déchets nécessite un coût élevé et constitue un défi environnemental dans les pays en développement, principalement dans les pays de l'Afrique sub-saharienne. Pendant que les pays industrialisés développent des techniques élaborées pour assurer le recyclage, la gestion des déchets dans de nombreux pays en développement se fonde le plus souvent sur le principe du « jeter-collecter-déposer à la décharge » (Gbinlo, 2010).

Comme dans la plupart des pays en développement, la gestion des déchets solides ménagers est devenue une préoccupation majeure des autorités centrales du Bénin en général et celles de la ville de Cotonou en particulier. Après une période de crise dans la gestion des déchets, ce secteur a connu une forte implication des acteurs privés, en l'occurrence les ONG et sociétés de pré-collecte. De même, d'importants efforts ont été faits avec l'appui des partenaires techniques et financiers pour le renforcement du système avec des résultats appréciables. En dépit du changement positif observé dans le mode de gestion des déchets solides ménagers dans la ville de Cotonou, force est de constater que dans certains quartiers urbains comme le long de certaines rues, les dépôts spontanés d'ordures ménagères offrent un spectacle désolant du paysage urbain cotoinois. L'amélioration de l'état de salubrité de la ville exige une plus grande conscience environnementale de tous les citoyens (Akpaki et al, 2009).

Par ailleurs, dans les formations sanitaires, il est constaté que les déchets biomédicaux (DBM) sont aussi traités au même titre que les déchets solides ménagers (DSM) (Hoteyi et Adjadji, 2006). En réalité, les préoccupations en matière de gestion rationnelle des déchets et d'amélioration du système sont perçues comme une priorité secondaire par les services de santé. Or, compte tenu du danger que ces déchets représentent pour la santé et l'environnement, ils méritent un traitement particulier. Mais le fait est la présence des DBM sur des dépotoirs et dans des marécages, leur incinération à l'air libre ou dans des équipements non appropriés (Adankanhoundé, 2011).

Le rejet dans la nature, l'enfouissement et l'incinération des déchets solides ménagers et biomédicaux sont donc devenus les pratiques les plus courantes car moins coûteuses, mais aussi les plus nuisibles à l'environnement. Cet état des choses a suscité une interrogation sur les dommages environnementaux que causent ces pratiques.

C'est cette préoccupation qui justifie le présent sujet de recherche intitulé : **« Réparation des dommages de la pollution de l'environnement : cas des déchets solides ménagers et biomédicaux à Cotonou »**. Cette étude est conduite dans le contexte de la ville de Cotonou qui connaît une urbanisation croissante, ayant pour corollaire la production croissante de déchets.

La présente étude est structurée en trois chapitres :

Chapitre I : Cadre théorique, cadre d'étude et approche méthodologique

Chapitre II : Méthodes de traitement des déchets et typologie de dommages de pollution causés.

Chapitre III : Modes de réparation des dommages de pollution.

CHAPITRE I : CADRE THEORIQUE, CADRE D'ETUDE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE

Les fondements théoriques, la démarche méthodologique et la description du milieu d'étude sont les grands points abordés dans ce chapitre.

1.1 Cadre théorique

Cette partie présente la problématique, le point des connaissances, les objectifs et les hypothèses, la clarification des concepts, et le cadre conceptuel de l'étude.

1.1.1 Problématique

La production de déchets est un acte naturel de la vie en société (Lacoste et Chalmin, 2006). La gestion des déchets n'est donc pas un problème nouveau mais l'intérêt qu'elle suscite est lié aux préoccupations grandissantes en termes de santé publique et de qualité de vie (Toro, 2011). En effet, les nuisances environnementales provoquées par la gestion des déchets sont fonction de la méthode de traitement choisie et de son caractère approprié ou non (Braathen et Ruffing, 2006).

Depuis la prise de conscience mondiale de la dégradation de l'environnement à travers la conférence de Stockholm en 1972, la gestion des déchets est devenue une préoccupation des gouvernements, les exigences en matière d'environnement et de développement durable mettant en cause les méthodes de traitement qui dégradent l'environnement. Si les pays développés disposent de moyens techniques et financiers pour une gestion efficace des déchets, les pays en développement sont confrontés au problème de gestion et surtout, ils ne disposent pas d'un plan adéquat pour le traitement des déchets solides ménagers et biomédicaux. C'est le cas dans beaucoup de villes africaines où l'insalubrité est un fait remarquable (Sy, 2006).

A l'instar de ces villes africaines, la ville de Cotonou fait partie des grandes municipalités qui connaissent de sérieux problèmes en matière de gestion des

déchets solides ménagers (Sy, 2006 ; Akpakiet al, 2009). Elle étouffe chaque jour sous le poids des dépotoirs sauvages qui jonchent les rues, les grandes artères, les berges lagunaires, les marchés et ailleurs. A cet égard, le PNUD (2011) met en exergue la mauvaise volonté des citoyens qui refusent de s'abonner aux services de collecte, et développent des comportements prohibés (incinération à l'air libre par exemple) qui affectent l'efficacité du système de collecte. Parfois, les services de la mairie ramassent les déchets le long des artères principales de la ville ou procèdent à des destructions de dépotoirs sauvages (PNUD, 2011). Au plan organisationnel, les collectivités locales qui ne doivent pas prendre en charge les déchets sanitaires, sont confrontées à leur gestion, parce que se retrouvant dans les décharges sauvages avec les ordures ménagères (Hoteyiet Adjadji, 2006). D'après Billau (2008), les principales méthodes d'évacuation des déchets biomédicaux à Cotonou sont le dépôt dans les décharges comme les déchets ménagers, et l'incinération.

Les modes de traitement des déchets solides ménagers et biomédicaux à Cotonou sont loin d'être satisfaisants et présentent des dangers pour l'environnement et la santé humaine. De nombreuses études réalisées mettent en évidence les divers risques environnementaux et sanitaires liés aux mauvaises méthodes d'évacuation des déchets solides ménagers et biomédicaux. Ainsi, les populations, exposées aux émissions des fumées des incinérateurs et aux lieux d'enfouissement sanitaire, courent le risque de développer des maladies neurologiques et des cancers (Crighton et al cités par Gbinlo, 2010). De même, elles sont prédisposées aux risques de maladies telles que le VIH/SIDA, le tétanos, les hépatites virales B et C (Hoteyiet Adjadji, 2006). Dans le même ordre d'idée, Diabaté (2010) affirme que la prolifération des dépôts anarchiques d'ordures et leur incinération, constituent une menace pour l'eau, l'air et le sol.

Le problème de pollution par les déchets solides ménagers et biomédicaux reste posé à Cotonou. A titre d'exemple, moins de 40% des déchets ménagers sont collectés (Gbinlo, 2010). Dans sa recherche sur les DBM au Bénin, Billau

(2008) souligne qu'il reste beaucoup de chemin à parcourir pour que les impacts des DBM sur la santé et l'environnement soient atténués et descendent à un niveau raisonnable, selon les normes internationales déterminées par l'OMS ou le PNUE. Cependant, le pays dispose d'importants textes de loi en faveur de la protection de l'environnement (la loi n° 90-32 du 11 décembre 1990 portant constitution de la République du Bénin, la loi n° 87-015 du 21 septembre 1987 portant code de l'hygiène publique et son décret d'application n° 97-616 du 18/12/1997, loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement, le décret n° 2002-484 du 15 novembre 2002 portant gestion rationnelle des déchets biomédicaux, pour ne citer que ceux-là). Le droit béninois a même franchi un pas important en hissant au niveau constitutionnel (articles 27, 28 et 29 de la constitution de 1990) la volonté politique de lutter contre les atteintes à l'environnement. Le législateur a voté la loi n° 98-030 du 12 février 1999 portant loi-cadre sur l'environnement qui consacre en son article 3, les principes généraux de gestion de l'environnement tels que les principes de protection, de prévention, de précaution, du pollueur-payeur. Certes, pour préserver l'environnement, il vaut mieux éviter les atteintes. En ce sens le principe de prévention doit primer. Toutefois, la réparation des atteintes à l'environnement par les autorités compétentes reste d'une utilité certaine car elle contribue à leur prévention. Reste à savoir si cette réparation est effective. Dès lors, il est opportun d'étudier la réparation des dommages de pollution de l'environnement causés par la mauvaise gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux, à travers la principale question qui se pose :

Comment les dommages de pollution causés par les déchets solides ménagers et biomédicaux sont-ils réparés à Cotonou ?

1.1.2 Point des connaissances

Assurer une meilleure gestion des déchets, est aujourd'hui au centre de nombreuses politiques environnementales dans les pays en développement.

Dans les villes africaines marquées dans leur grande majorité par des mutations rapides affectant les domaines économique, politique, social, culturel, environnemental et sanitaire, l'urbanisation pose avec une grande acuité, le problème de gestion des déchets (Sy, 2006). Les chercheurs font de ce problème un objet d'étude selon des entrées propres à chaque discipline.

Ainsi, l'ADEC (2006), dans une étude intitulée « la problématique de la gestion des déchets au Sénégal : l'exemple de la ville de Thiès, esquisse de solutions à l'incinération des déchets », fait une analyse de la gestion des déchets dans la ville de Thiès. Elle expose le système de gestion actuel qui consiste en la collecte, le transport, et la mise en décharge non contrôlée. Pour une efficacité de la gestion, l'ADEC a proposé des stratégies de prévention de la production des déchets, en même temps que les mesures de réussite de ces stratégies.

Fall (2005) a étudié la gestion des déchets biomédicaux au Sénégal. Il décrit une réglementation lacunaire dans ce domaine qui conduit à une mauvaise gestion des déchets biomédicaux, expose ensuite les conséquences d'une mauvaise gestion des déchets biomédicaux sur l'environnement et la santé, et plaide enfin en faveur d'une réglementation plus adéquate, tout en faisant quelques propositions d'actes à interdire.

Dans sa thèse sur la gestion des déchets solides ménagers à Niamey au Niger : essai pour une stratégie de gestion durable, Tini (2003) met en évidence deux systèmes de gestion (formel et communautaire) qui rencontrent des problèmes financiers et au niveau de l'organisation du service et du rôle des acteurs. Il propose une stratégie qui définit un programme de gestion concertée, et permettra de cette façon de réaliser un véritable plan d'action et une meilleure adéquation du système, l'organisation et la vulgarisation d'une taxe proportionnelle au principe pollueur-payeur.

Tchaou (2011) dont le sujet de recherche est « contribution à l'amélioration du système de gestion des déchets solides urbains dans la commune de Lomé : cas du quartier Gbadago », a procédé au diagnostic de gestion des déchets qui a révélé un système qui a laissé place aux mauvaises pratiques d'élimination des déchets, telles que l'enfouissement, l'incinération à l'air libre, les dépôts sauvages. Il a également montré dans sa recherche que cette mauvaise gestion des déchets a des conséquences sur la qualité de l'environnement et propose alors des solutions pour une amélioration du système.

Cet enjeu que représente la problématique des déchets a stimulé aussi les réflexions sur le cas du Bénin.

En 2011, les résultats de la recherche de Cledjo sur la gestion des déchets biomédicaux à Cotonou, ont montré que 53 % des déchets biomédicaux sont mal gérés. De même, malgré la présence des incinérateurs peu performants et de site d'enfouissement, la gestion des déchets biomédicaux et généraux devient de plus en plus complexe et médiocre. Aucun procédé approprié d'évacuation, de traitement et de valorisation des déchets n'est utilisé. Au regard de ces insuffisances, de nouvelles stratégies de gestion des déchets biomédicaux ont été proposées.

Dans son étude sur la valorisation des déchets solides ménagers au Bénin réalisée en 2007, le CREPA-BENIN a considéré les aspects socio-économiques et institutionnels dans les villes de Porto-Novo, Cotonou, Parakou, Kandi et Bohicon. A cet effet, il a décrit le système de gestion des déchets de ces principales villes du Bénin et il a fait un état des lieux de la récupération et du recyclage des déchets solides ménagers. Ensuite, les conditions socio-économiques et institutionnelles de mise en œuvre des pratiques de valorisation des déchets solides ménagers au Bénin ont été analysées. Enfin, des actions sont proposées pour la promotion de la récupération et du recyclage des déchets.

Guiyoh (2006) a étudié les impacts socio-économiques de la pré-collecte des déchets solides ménagers sur les ménages à Gbégamey à Cotonou. A ce titre, il a

examiné l'apport de la pré-collecte des déchets solides ménagers au développement socio-économique des ménages. Il a également apprécié la contribution de la pré-collecte à l'amélioration des conditions de vie des ménages, sans oublier d'analyser l'impact économique et sanitaire de la pré-collecte sur ces ménages.

En 2003, Ahonoukoun a fait une recherche sur l'impact de la gestion des déchets solides ménagers sur l'environnement au Bénin, en étudiant le cas de l'expérience du Programme Assainissement et Protection de l'Environnement (PrAPE) de l'ONG DCAM-BETHESA. Il a présenté les nuisances environnementales et les maladies causées par la gestion inefficace des déchets, puis proposé la valorisation des déchets comme méthode d'assainissement.

Ces différents travaux ont eu le mérite d'avoir traité la question de la gestion des déchets dans divers contextes. Cependant, aucun d'entre eux n'a mis, de façon spécifique, un accent particulier sur les dommages de pollution causés par la mauvaise gestion des déchets et surtout leur réparation. La présente étude examine le cas des dommages de pollution causés par les déchets solides ménagers et biomédicaux dans la commune de Cotonou, ce qui fonde la pertinence de la recherche.

Cette étude revêt un double intérêt : social et scientifique.

Au plan social, l'étude appelle à un changement de comportement. Il s'agit d'indexer les rôles des différentes autorités chargées de la protection de l'environnement, et de faire ressortir les mauvaises pratiques développées par la population (qui a aussi le devoir de protéger l'environnement) en matière de gestion des déchets.

Sur le plan scientifique, cette étude a pour intérêt d'aider à une meilleure compréhension du problème environnemental lié à la mauvaise gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux, et à son traitement juridique. Le présent travail constitue donc une contribution à la lutte pour la restauration de l'environnement pollué par les déchets, notamment ménagers et biomédicaux.

Pour bien conduire ce travail, les objectifs et hypothèses ci-après sont fixés.

1.1.3 Objectifs

L'objectif général de cette étude est d'analyser les modes de réparation des dommages environnementaux dus à la pollution des déchets solides ménagers et biomédicaux à Cotonou. Précisément il s'agit de :

- identifier les dommages de pollution de l'environnement causés par les déchets solides ménagers et biomédicaux ;
- analyser les méthodes de réparation de ces dommages de pollution de l'environnement ;
- évaluer l'effectivité de la réparation des dommages de la pollution de l'environnement causés par les déchets solides ménagers et biomédicaux à Cotonou.

1.1.4 Hypothèses

Les différentes hypothèses de recherche qui ont guidé l'étude sont les suivantes :

- les modes de traitement des déchets solides ménagers et biomédicaux à Cotonou sont nuisibles à l'environnement ;
- les méthodes utilisées pour réparer les dommages de pollution de l'environnement ne sont pas adéquates ;
- les dommages de pollution de l'environnement causés par les mauvais traitements des déchets solides ménagers et biomédicaux ne sont pas réparés à Cotonou.

1.1.5 Clarification de concepts

Pour la compréhension du sujet, quelques termes et expressions sont définis. Il s'agit de : déchets, déchets ménagers, déchets biomédicaux, environnement, pollution, dommage de pollution, réparation de dommage.

Déchet

La loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin en son article 66, définit un déchet comme tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, ou tout bien meuble abandonné ou destiné à l'abandon.

Un déchet peut être défini aussi comme tout ce qui n'est plus utilisable à l'usage pour lequel il est fait.

Il est stipulé dans cette loi-cadre que le producteur ou détenteur des déchets reste responsable de leur élimination quel que soit le déchet et quel que soit son effet sur l'environnement. Il ne s'agit pas de supprimer tous les effets néfastes d'un déchet, mais de réduire à un niveau requis les effets nocifs sur les ressources naturelles, la santé humaine et la qualité de l'environnement.

Suivant les domaines d'activités, il y a les déchets ménagers, les déchets biomédicaux, les déchets industriels. Considérant la forme, il faut distinguer les déchets solides, les déchets liquides et les déchets gazeux.

Ce travail de recherche concerne les déchets solides ménagers et biomédicaux

Déchets ménagers

Lorsqu'on parle de déchets ménagers ou des ordures ménagères on se réfère aux déchets produits par les ménages. Ce sont des résidus de l'activité domestique ou de consommation.

Au sens du décret 2003-332 du 27 août 2003 portant gestion des déchets solides en République du Bénin, les déchets ménagers sont des déchets provenant de l'activité usuelle des ménages et les déchets assimilés par arrêté ministériel.

Cette étude s'intéresse aux déchets issus des activités des ménages.

Déchets biomédicaux

Selon le décret 2002-484 du 15 novembre 2002 portant gestion rationnelle des déchets biomédicaux, est considéré comme tel, tout déchet d'origine biologique ou non résultant des activités médicales ou paramédicales.

Le guide de la caractérisation de l’OMS les définit comme étant des déchets qui proviennent des formations sanitaires et qui sont des extrants de leurs modes opératoires (OMS cité par Adankanhoundé, 2011).

Les déchets biomédicaux se définissent également comme les déchets issus des activités de soins prodiguées dans les différentes structures médicalisées publiques ou privées.

Environnement

La notion d’environnement recouvre différentes significations selon l’approche ou selon le champ d’application.

En général, l’environnement peut être défini comme l’ensemble des facteurs qui influent sur le milieu dans lequel l’homme vit.

Dans le dictionnaire de la langue française Le Robert, « l’environnement est l’ensemble des conditions naturelles et culturelles qui peuvent agir sur les organismes vivants et les activités humaines ».

Dans sa signification que lui donnent conjointement les sciences de la nature et l’approche écologique des sciences sociales, « l’environnement désigne l’ensemble de données et d’équilibres de forces concurrentes qui conditionnent la vie d’un groupe biologique, qu’il soit humain, animal ou végétal » (Prieur, 1996).

L’environnement signifie aussi l’ensemble des éléments objectifs et subjectifs qui constituent le cadre de vie d’un système défini, que ce soit un individu, une espèce, ou autre.

Pollution

La pollution est définie par la loi-cadre sur l’environnement en République du Bénin, comme toute contamination ou modification directe ou indirecte de l’environnement provoquée par tout acte susceptible :

- d’affecter défavorablement une utilisation du milieu profitable à l’homme ;

- de provoquer une situation préjudiciable à la santé, la sécurité, le bien-être de l'homme, de la flore et de la faune, ou à la sécurité des biens collectifs et individuels.

Dans ce sens, toute substance solide, liquide ou gazeuse, toute odeur, chaleur, son, vibration, rayonnement ou toute combinaison de ceux-ci, susceptible de provoquer une pollution dans un biotope (eau, air, sols) lorsqu'elle y est présente est qualifiée de « polluant » ou de « contaminant » (Ramade cité par Makoutodé, 2012).

La pollution peut être encore définie comme la dégradation d'un écosystème par l'introduction, généralement humaine, de substances toxiques ou de déchets susceptibles d'altérer le fonctionnement naturel de cet écosystème.

Dommmage de pollution

D'après Girod (1974), est dommage de pollution tout dommage qui dégrade les éléments naturels (eau, air, sol, niveau sonore). C'est le dommage causé par l'homme à l'environnement.

Selon Prieur (1996), le dommage de pollution est celui qui serait subi par les patrimoines identifiables et particuliers. Dans ce cas, c'est l'homme qui est la victime du dommage. Pour Prieur, il existe une distinction entre dommage de pollution et dommage écologique qui est subi par le milieu naturel dans ces éléments inappropriés et inappropriables.

Le sens de ce terme considéré dans cette étude est celui développé par Girod.

Réparation de dommage

Selon Djogbénu (2007), la réparation est le dédommagement d'un préjudice par la personne qui en est responsable, soit au plan civil, soit aux plans administratif, pénal, ou écologique. Elle a pour finalité de rétablir l'équilibre rompu qui consiste à replacer, autant que possible, dans la situation où elle serait si le dommage ne s'était pas produit.

1.1.5 Cadre conceptuel

Il s'agit d'établir la relation qui existe entre la gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux, les dommages environnementaux et leur réparation.

La figure 1 montre que la mauvaise gestion de ces déchets cause des dommages à l'environnement. Leurs modes de traitement tels que l'incinération, l'enfouissement, le rejet dans l'eau, les dépôts sauvages, dégradent les différents écosystèmes que sont le sol, l'eau, l'air.

Les déchets déposés à même le sol ou enfouis le polluent et contaminent les eaux souterraines par infiltration. En revanche, les eaux de surface sont affectées par les écoulements superficiels, les dépôts des déchets sur les berges lagunaires ou leur rejet directement dans l'eau.

Les gaz émis lors de l'incinération et les odeurs désagréables provenant des décharges sauvages polluent l'air.

Toutes ces mauvaises pratiques entraînent une pollution esthétique de la ville.

Toutefois, ces dommages environnementaux suscitent la réparation qui, permet la restauration de l'environnement, lorsqu'elle est réelle.

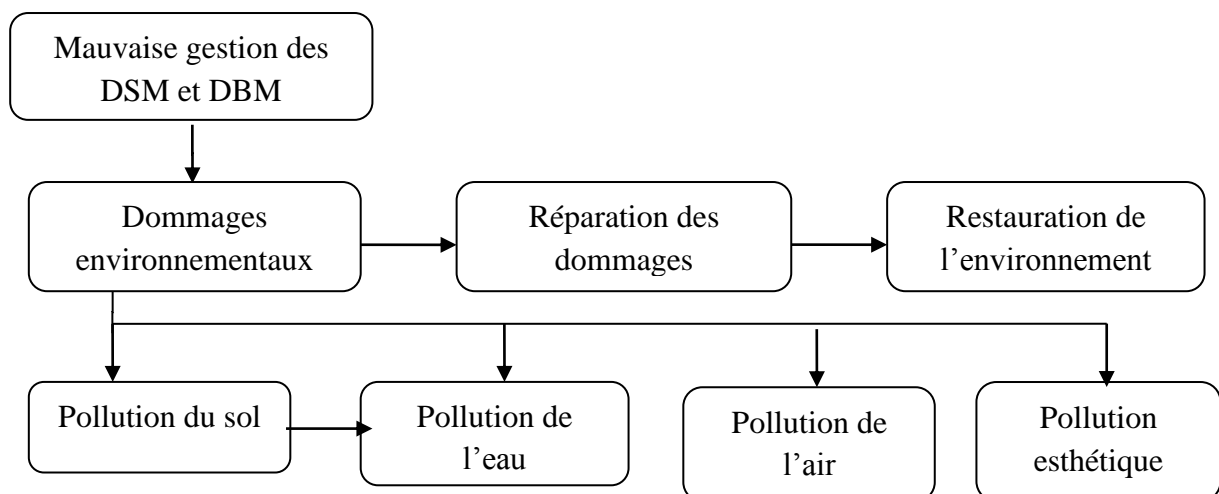


Figure 1 : Cadre conceptuel de l'impact de la mauvaise gestion des DSM et DBM sur l'environnement

1.2 Cadre d'étude et approche méthodologique

Cette section du travail décrit le cadre de l'étude et l'approche méthodologique utilisée.

1.2.1 Cadre d'étude

Les aspects physique, démographique et socio-économique sont les points essentiels considérés.

1.2.1.1 Aspect physique

La ville de Cotonou est située sur le cordon littoral qui s'étend entre le lac Nokoué et l'océan Atlantique, constitué de sables fluvio-marins d'environ huit mètres de hauteur maximale. Le relief du cordon a deux caractéristiques principales :

- dépressions longitudinales parallèles à la côte ;
- bas-fonds inondés des eaux pluviales qui communiquent avec le lac.

Le site est coupé en deux par le chenal appelé "lagune de Cotonou", communication directe entre le lac et la mer, creusé par les Français en 1894. La liaison entre les deux parties de la ville est assurée par trois ponts (PDC, 2008).

Sur le plan géologique, le site de Cotonou est constitué de terrains quaternaires et de formations actuelles fluviales, littorales et marines. Le sol est essentiellement sablonneux, avec la présence d'éléments argileux et organiques par endroits. Il est constitué à 80 % de sable grossier sur une épaisseur qui varie entre 9 et 15 mètres (PDC, 2008). Mais en dessous, il y a les formations du continental terminal.

Du point de vue hydrogéologique, la nappe phréatique peu profonde se trouve à proximité de la surface du sol dont la perméabilité élevée accélère l'infiltration des eaux pluviales, entraînant ainsi une contamination des eaux souterraines par des déchets de toutes sortes (PDC, 2008). Mais, l'engorgement très rapide du sol, pendant la saison des pluies, ne favorise pas l'infiltration, qui est parfois bloquée par des matières plastiques aussi.

Cotonou jouit d'un climat subéquatorial, chaud et humide de par sa situation dans le golfe de Guinée. Le régime pluviométrique fait distinguer quatre saisons plus ou moins tranchées, qui sont :

- la grande saison pluvieuse qui va d'avril à juillet ;
- la petite saison sèche d'août à septembre ;
- la petite saison pluvieuse sur octobre et novembre ;
- la grande saison sèche qui va de décembre à mars.

La moyenne annuelle des hauteurs de précipitation est de 1309 mm, tandis que la température moyenne est de 28°C. Le maximum de température qui a une valeur de 31,5°C, est obtenu en mars vers la fin de la grande saison sèche et le minimum en août (23°C). L'humidité atmosphérique est toujours élevée. La moyenne des maxima est de 95 % et celle des minima 72,6 %. Cette humidité s'explique par l'influence de l'air océanique. En outre, l'évaporation de l'eau des marais, des marécages, des lagunes, des lacs et du sol, de plus en plus forte en saison sèche, permet le maintien de cette humidité de l'air à un niveau élevé pendant une bonne partie de l'année (ASECNA, 2008).

Les valeurs élevées de la température et de l'humidité de l'air favorise la décomposition des matières organiques que contiennent les déchets (Tonon, 1987) et la pollution de la nappe phréatique.

1.2.1.2 Aspects démographiques et socio-économiques

Sur le plan démographique, la population de Cotonou dénombrée est de 678874 habitants dont 353590 personnes de sexe féminin, soit 52,1 % de la population totale, et 325284 personnes de sexe masculin, soit 47,9 % de la population totale, suivant les résultats du 4^{ème} Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2013. Son poids démographique est de 6,7 % de la population du pays.

Selon les résultats du 3^{ème} Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2002, la population de Cotonou est relativement jeune. En effet,

34 % de la population ont entre 0 et 14 ans, parmi eux 42 % ont entre 0 et 5 ans. En moyenne 63 % ont entre 15 et 59 ans. Les personnes les plus âgées à savoir celles qui ont 60 ans et plus ne représentent que 3 % de la population. Les personnes qui ont 18 ans et plus représentent 59 % de l'effectif total. Les activités pratiquées dans la commune sont multiples et tournent autour de quelques industries manufacturières (17 %), de la pêche, de l'élevage, du jardinage et surtout du commerce (42 %). Le taux d'activité (population active rapportée à la population en âge de travailler) est de 67,7 %.

La ville de Cotonou est divisée en 13 arrondissements qui s'étendent sur une superficie de 79 Km². Cette ville présente un statut administratif particulier et est érigée en un département (Département du Littoral). On y compte la plupart des services administratifs, les Ambassades, les agences de coopération, les sièges des institutions internationales, etc.

Sur le plan socio-économique, cette ville abrite également la majorité des infrastructures sociales et la quasi-totalité du potentiel économique du pays (maisons de commerce, industries etc.). Elle concentre plus de 45% des actifs des dix principales villes du Bénin et se caractérise par un taux d'activité global élevé (PDC, 2008). Toutes les activités de production et de consommation favorisent la production massive de déchets dont la gestion constitue un problème crucial pour les autorités municipales et gouvernementales.

Etant donné que le développement économique et l'urbanisation ont généralement pour corollaire une augmentation de la consommation et de la production des déchets, la ville de Cotonou, compte tenu de sa démographie et de son aspect socio-économique, produit environ 500 tonnes de déchets solides ménagers par jour selon l'estimation qui précède, et la quantité des DBM est estimée à 23364,81 kg par jour (Oxfam Québec et al, 2006). Considérant toutes ces quantités de déchets produites, seulement une faible quantité est traitée de manière plus ou moins convenable. Le reste est rejeté dans la nature et ceci n'est pas sans conséquences dommageables.

1.2.2 Approche méthodologique

La méthodologie empruntée comprend le type d'étude, la définition de la population cible et de l'échantillonnage d'étude, la collecte des données, le traitement des données et l'analyse des résultats.

1.2.2.1 Type d'étude

Il s'agit d'une étude descriptive et analytique.

1.2.2.2 Définition de la population cible et de l'échantillonnage d'étude

1.2.2.2.1 Population cible

La population cible est constituée des :

- ménages : ils sont les principaux acteurs de la production de déchets solides ménagers ;
- formations sanitaires : ce sont les principaux acteurs de la production de déchets biomédicaux ;
- institutions de protection de l'environnement, telles que la police environnementale, la police sanitaire, la police judiciaire, qui sont habilitées à rechercher et à constater les infractions en matière d'environnement, conformément aux dispositions de la loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin.

1.2.2.2.2 Echantillonnage d'étude

D'emblée, la commune de Cotonou a été choisie comme milieu d'étude suivant son poids démographique, son statut de capitale économique et sa structure urbaine. La population d'étude est répartie sur quatre arrondissements qui ont été sélectionnés sur la base de la quantité de déchets solides ménagers produits par jour.

Les résultats de l'étude menée par le PNUD en 2011 sur le diagnostic des déchets au Bénin, ont estimé la quantité moyenne de déchets solides ménagers produits à 0,56 kg par habitant par jour à Cotonou. En se basant sur cette

moyenne de 0,56 kg / hbt / jour, et en prenant en compte les populations de chaque arrondissement de Cotonou estimées par l'INSAE en 2011, la quantité de déchets solides ménagers produite par jour dans chaque arrondissement est évaluée. Il en ressort que les 12^e, 6^e, 13^e, et 9^e arrondissements sont les plus grands producteurs de déchets, qui sont sélectionnés pour l'étude.

❖ Taille de l'échantillon

La formule de Schwartz (1995) a permis de déterminer la taille de l'échantillon des ménages.

$$n = Z\alpha^2 \times p(1-p) / e^2 \times 2$$

n = taille de l'échantillon

$Z\alpha$ = 1,96 écart réduit correspondant à un risque α de 5 % (ou à un niveau de confiance de 95 %)

p = proportion des ménages abonnés aux ONG de collecte des déchets à Cotonou. Selon le PGDSM (2008), les abonnés aux ONG de pré-collecte des déchets constituent 75 % des ménages de Cotonou.

e = marge d'erreur d'échantillonnage choisie égale à 5 %

2 = coefficient de correction de l'effet grappe

Le tableau I présente le nombre de ménages interrogés par arrondissement choisi.

Tableau I : Nombre de ménages enquêtés par arrondissement

Arrondissements	Nombre de ménages	Nombres de ménages enquêtés
6 ^{ème}	22282	150
9 ^{ème}	19712	132
12 ^{ème}	24338	163
13 ^{ème}	19450	131
Total	85782	576

Source : INSAE 2011

Concernant les déchets biomédicaux, douze établissements sanitaires sont enquêtés dans les quatre arrondissements.

La taille totale de l'échantillon constitué pour les deux enquêtes est de **576 individus + 12 individus = 588 individus.**

❖ **Technique d'échantillonnage**

L'échantillonnage en grappe est la technique utilisée pour constituer l'échantillon des ménages. Pour choisir le ménage à enquêter, arrivé dans chaque arrondissement sélectionné, un mouvement est imprimé à un stylo Bic et la direction prise est celle indiquée par la pointe.

Pour les déchets biomédicaux, le choix raisonné est la technique d'échantillonnage utilisée. Le caractère type est le critère retenu pour le choix des formations sanitaires enquêtées. Sur cette base, trois (3) types de formations sanitaires sont choisis. Il s'agit des centres de santé, des cliniques et des cabinets.

Par arrondissement, un établissement sanitaire de chaque type est sélectionné au hasard pour les enquêtes. Au total, douze (12) établissements sanitaires ont été enquêtés dans les quatre arrondissements.

Les quatre arrondissements constituant le secteur d'étude ont été sélectionnés grâce à la technique de choix raisonné.

En outre les personnes interrogées ont répondu aux critères ci-après :

- être âgé de 18 ans au moins dans le but de recueillir les informations raisonnables ;
- être un chef de ménage ou son représentant;
- être un agent en charge de la gestion des déchets biomédicaux dans une formation sanitaire.

1.2.2.2 Collecte des données

Sont évoqués ici, les techniques et outils de collecte des données. Il s'agit de la recherche documentaire avec la grille de lecture, l'entretien réalisé avec un guide d'entretien, l'observation grâce à la grille d'observation, et l'enquête par questionnaire.

1.2.2.2.1 Recherche documentaire

La recherche documentaire a conduit à l'exploitation des ouvrages qui se rapportent au sujet de recherche et au milieu d'étude. Cette technique a permis de mieux orienter le travail par rapport aux études précédemment réalisées sur les déchets.

La recherche documentaire s'est déroulée sur le web, dans les bibliothèques et centres de documentation à l'aide de la fiche de lecture.

Les bibliothèques et centres de documentation visités, ainsi que les types de documents consultés sont présentés dans le tableau II.

Tableau II : Centres de documentation visités et natures des informations

Centres de documentation	Natures des documents	Informations obtenues
FLASH	Mémoires, Thèses	Informations générales et méthodologiques
Ministère de la santé	Rapports, livres	Informations sur les formations sanitaires à Cotonou
Ministère de l'environnement INSAE	Rapports, livres, mémoires, thèses Rapports d'études	Informations générales et méthodologiques Informations sur la ville de Cotonou et les données démographiques
ASECNA Mairie de Cotonou	Fichiers et bases de données Rapports	Informations sur le climat Informations générales et spécifiques sur la ville de Cotonou
ONG DCAM/BETHESA	Mémoires, rapports	Informations générales
Sites internet	Documents généraux, articles, revues	Informations générales

1.2.2.2.2 Entretiens

Des entretiens ont été réalisés à l'aide de guides d'entretien. Les personnes interviewées sont les agents de la police environnementale et de la police sanitaire, les officiers de police judiciaire et d'autres personnes ressources. Ces différents acteurs ont évoqué les dommages de pollution de l'environnement

causés par la mauvaise gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux, et les mesures prises pour les réparer ou pour les éviter.

1.2.2.2.3 Observations

Les observations ont été une occasion de parcourir tous les arrondissements pour constater les différentes composantes de l'environnement affectées par les pratiques de gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux. Une grille d'observation est utilisée à cet effet.

1.2.2.2.4 Enquêtes par questionnaire

Le questionnaire a servi d'outil pour l'enquête dans les ménages et les formations sanitaires afin de collecter des informations sur les procédés actuels de gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux et la perception par les populations, des nuisances environnementales liées à ces procédés, ainsi que les sanctions subies et leur volonté à améliorer la situation.

1.2.2.3 Variables

Les variables considérées dans cette étude sont des variables socio démographiques et les variables environnementales.

1.2.2.4 Traitement des données et analyse des résultats

Les données collectées sont traitées avec les logiciels World et Excel. L'approche ASE (Analyse Stratégique de l'Environnement) a permis de faire une analyse du problème posé.

Conclusion partielle

Il convient de retenir au terme de ce chapitre que, la problématique de déchets à fait l'objet de nombreuses réflexions, aussi bien au Bénin, que dans d'autres pays, et les résultats apportés sont appréciables.

Il faut noter aussi que, le milieu d'étude concentre une forte population et abrite la majorité des infrastructures socio-économiques (facteurs très déterminants

dans la production des déchets). Il subit un l'influence du climat subéquatorial, favorable à la décomposition des déchets.

L'approche méthodologique adoptée, est basée sur la recherche documentaire, les enquêtes par questionnaire, les entretiens et les observations. Les résultats obtenus sont exposés dans les chapitres qui suivent.

RESULTATS

CHAPITRE II : METHODES DE TRAITEMENT DES DECHETS ET TYPOLOGIE DE DOMMAGE DE POLLUTION CAUSES

Avant d'aborder les différentes méthodes de traitement des déchets solides ménagers et biomédicaux, ainsi que des types de dommage de pollution qui en découlent, il convient de présenter les caractéristiques des variables étudiées.

2.1 Caractéristiques des variables étudiées

Il s'agit de la caractérisation des déchets et des variables socio démographiques. La caractérisation des déchets permet de distinguer les composants afin de connaître leur nature inerte, nuisible ou toxique.

2.1.1 Composition des déchets solides ménagers

Les déchets ménagers sont constitués par les restes de nourriture, les boîtes de conserve, les bouteilles et les autres verres, les emballages en plastique, les emballages en carton, les chiffons, les vieilles chaussures, les vieux meubles et équipements, les déchets des marchés publics (fruits, légumes, poissons), les déchets d'assainissement, les déchets d'entretien des espaces verts (papiers, contenants en verre et en plastique), et les autres catégories de déchets (Oxfam-Québec, 2007).

Dans le cadre du projet DESSEAU en 1997, le PAGED/DCAM-BETHESDA, 2008 a réalisé une étude sur la caractérisation des déchets solides ménagers à Cotonou. Les résultats de cette étude sont présentés dans le tableau III.

Tableau III : Composition des déchets solides ménagers à Cotonou en 2008

Eléments constitutifs	Proportion (%)
Matières organiques	52,89
Sables et matériaux inertes	35,96
Plastiques	4,26
Papiers et cartons	2,71
Tissus	1,13
Bois	0,85
Métaux	1,21
Verre	0,70
Piles	0,06
Chaussures, cuir	0,24

Source : DESSEAU 1997, PAGED/ DCAM-BETHESDA, 2008

Les résultats des études des DSM à Cotonou effectuées par le PAGED/ DCAM-BETHESDA montrent que les déchets sont caractérisés par les substances toxiques (piles et métaux), les substances biodégradables (matières organiques, papiers et cartons, tissus, bois, cuirs et autres), les substances non biodégradables et les matières inertes (plastiques, verre, sables et gravats). Il faut noter que les DSM sont très riches en matières organiques qui sont propices au compostage, mais ils peuvent engendrer le phénomène d'eutrophisation lorsqu'ils sont jetés dans les plans d'eau.

Selon le MS (2010), les déchets ménagers contiennent des traces de métaux lourds (cadmium, plomb) du fait de leur contamination par les résidus des piles et des objets métalliques, posant ainsi un problème de toxicité résiduelle. De même, les déchets sont des sources d'émission des polluants organiques persistants (POP) tels les dioxines et furanes en cas de combustion (MEHU, 2004).

Au vu de ces caractéristiques, les DSM sont de nature toxique et nuisible à l'environnement, méritant alors un traitement adéquat.

2.1.2 Composition des déchets biomédicaux

Les déchets biomédicaux sont produits par les hôpitaux, les centres de santé, les cabinets de soins médicaux, les cabinets de soins infirmiers, les cliniques médicales, les cabinets de dentistes et cliniques dentaires, les laboratoires de recherche et d'analyses biomédicales, les banques de sang, les infirmeries, les unités villageoises de santé, les morgues et salons funéraires et autres établissements pouvant produire des déchets biomédicaux (décret n°2002-484 du 15 novembre 2002).

Au terme de l'article 4 du décret cité ci-dessus, les déchets biomédicaux sont composés :

- des déchets anatomiques humains constitués :
 - de parties du corps, de tissus ou d'organes provenant de soins chirurgicaux, des procédures d'autopsie et de laboratoire à l'exception des phanères ;
 - des produits de la conception provenant des soins obstétricaux ;
 - du sang en sachet ou d'autres composants sanguins en sachets utilisés pour fins de transfusion.
- des déchets non anatomiques et infectieux constitués par :
 - le sang ou autres liquides biologiques provenant des soins d'un patient hospitalisé, ou provenant des laboratoires d'analyses biomédicales, de pathologie ou de recherche ;
 - le matériel jetable provenant de soins chirurgicaux et obstétricaux d'un patient hospitalisé ;
 - le matériel jetable qui a été en contact avec du sang ou d'autres liquides biologiques ;
 - les cultures d'agents infectieux et le matériel de laboratoire jetable en contact avec ces cultures provenant des laboratoires d'analyses médicales ou de pathologie des formations sanitaires ;
 - les vaccins périmés de souche vivante ;

- tout autre déchet provenant des soins médicaux pouvant présenter un risque pour la santé.
- de matériel infectieux, pointu ou tranchant constitué par tout déchet pouvant occasionner des piqûres ou des blessures telles que les aiguilles, les seringues, les lames, la verrerie et les lamelles de cultures d'agents infectieux et de matériel de laboratoire jetable, en contact avec ces cultures provenant des laboratoires d'analyses médicales ou de pathologie des formations sanitaires.

Les déchets biomédicaux sont ainsi constitués des produits chimiques, biologiques, toxiques, infectieux, des objets tranchants, piquants ou coupants.

Le mercure, métal lourd sous forme liquide très dense (1 litre de mercure pèse 13,5 kg) à température et pression ambiantes, est principalement présent dans les amalgames dentaires, dans certaines piles, dans des composants électroniques et des lampes fluorescentes ou fluocompactes. Il s'évapore très facilement et peut subsister jusqu'à une année dans l'atmosphère. Il s'accumule dans les sédiments, où il se transforme en un dérivé organique plus toxique : le méthylmercure. Le mercure est très toxique et il n'existe pas de seuil en dessous duquel il ne se produit pas d'effet indésirable. En plus du mercure, il y a l'argent qui est un autre élément toxique présent dans les bains photographiques, et il est bactéricide (CICR, 2011).

Les DBM constituent un réservoir de micro-organismes potentiellement dangereux, susceptibles d'infecter les malades hospitalisés, le personnel et le grand public. Les voies d'exposition sont multiples : par blessure (coupure, piqûre), par contact cutané ou contact avec les muqueuses, par inhalation ou par ingestion. Ils sont également sources d'émission de POP (dioxines, furanes, PCB coplanaires) et d'autres polluants aériens toxiques lors d'une incinération à basse température. (OMS, 2011).

Parmi les produits chimiques utilisés dans les établissements sanitaires, certains présentent des incompatibilités et peuvent générer des gaz toxiques lorsqu'ils sont mélangés ; exemple : chlore et acides (CICR, 2011).

La caractérisation des déchets biomédicaux montre qu'ils sont dangereux.

Outre les déchets, certaines caractéristiques socio démographiques sont étudiées chez les individus interrogés au niveau des ménages.

2.1.3 Caractéristiques socio démographiques

Les caractéristiques socio démographiques considérées sont : le sexe, l'âge, la profession, et le niveau d'instruction. Elles sont réparties dans des tableaux statistiques ci-après.

Tableau IV : Etude du caractère sexe

Sexe	Effectif	Fréquences (%)
Masculin	46	8
Féminin	530	92
Total	576	100

Source : Travaux de terrain, avril 2012

L'observation du tableau montre que les femmes représentent une proportion de 92 % des individus intervenant dans la gestion des déchets dans les ménages. Ce qui signifie que la gestion des déchets dans les ménages est confiée aux femmes plus qu'aux hommes qui ne s'y intéressent pas.

Tableau V : Etude du caractère âge

Classes d'âges	Effectif	Fréquence (%)
20-30	192	33
30-40	320	56
40-50	58	10
50-60	6	1
Total	576	100

Source : Travaux de terrain, avril 2012

L'étude du caractère âge révèle que la plupart des personnes qui s'occupent de la gestion des déchets dans les ménages ont entre 20ans et 40ans.

Tableau VI : Etude du caractère profession

Professions	Effectif	Fréquences (%)
Fonctionnaires	46	8
Ouvriers	170	29
Commerçants	35	6
Petits commerçants	240	42
Sans activité	85	15
Total	576	100

Source : Travaux de terrain, avril 2012

En étudiant la profession, il en ressort que ces individus qui gèrent les déchets dans les ménages sont majoritairement des petits commerçants et des ouvriers.

Tableau VII : Etude du caractère niveau d'instruction

Niveau d'instruction	Effectif	Fréquence (%)
Etude primaire	436	76
Etude secondaire	126	22
Etude universitaire	14	2
Total	576	100

Source : Travaux de terrain, avril 2012

Le tableau VII montre que le niveau d'instruction chez les individus interrogés dans les ménages est très bas. Ils ont pour la plupart, un niveau d'étude primaire. En sommes, les individus qui s'occupent de la gestion des déchets produits dans les ménages sont généralement des femmes. Leurs âges varient entre 20 ans et 40 ans. Ils exercent de petits commerces ou de petites professions et présentent un très bas niveau d'étude.

Cependant, selon les informations recueillies, les hommes se chargent souvent de financer les abonnements aux ONG de pré-collecte des déchets solides ménagers.

Ces caractéristiques étudiées chez les individus expliquent en partie les comportements observés dans le traitement des déchets.

2.2 Méthodes de traitement des DSM et DBM à Cotonou

L'étude des méthodes de traitement des DSM et DBM permet de déterminer les types de dommage que leur mauvaise gestion cause à l'environnement.

2.2.1 Méthodes de traitement des DSM à Cotonou

Les dommages sont identifiés à partir des méthodes de traitement des déchets, adoptées par la population enquêtée. Au niveau des ménages, cette population est composée des ménages abonnés aux ONG de collecte des DSM, et ceux qui ne se sont pas abonnés. La figure 2 montre la proportion de chaque type de ménage par rapport à l'effectif total des ménages enquêtés.

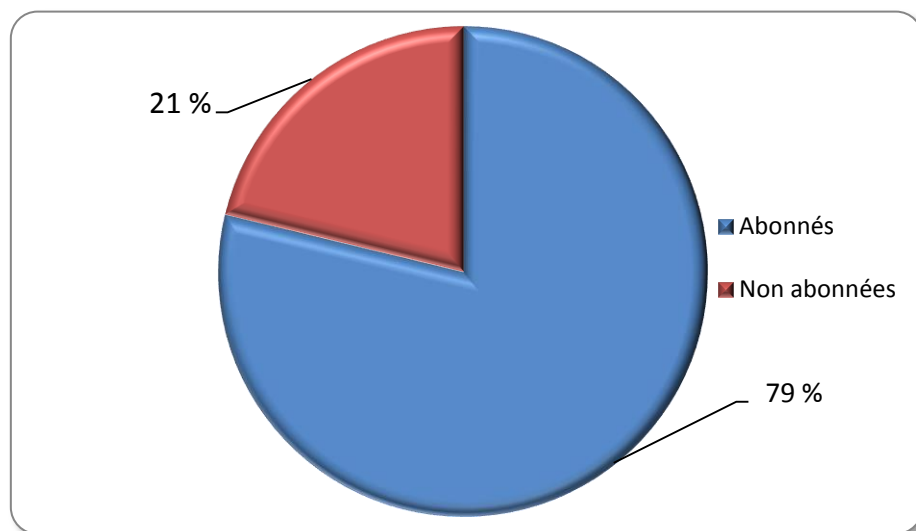


Figure 2 : Proportions des ménages abonnés et non abonnés aux ONG de collecte des DSM à Cotonou

Source : Travaux de terrain, avril 2012

Sur 576 ménages enquêtés, 455 ménages, soit 79 %, se sont abonnés aux ONG de collecte et 121 ménages, soit 21 %, ne se sont pas abonnés. Cette grande proportion des abonnés est due aux sensibilisations menées par les polices environnementale et sanitaire.

Les divers moyens employés par chaque catégorie de ménage pour évacuer les DSM sont présentés par les figures 3 et 4. La figure 3 montre les modes d'évacuation des DSM utilisés par les ménages abonnés en cas de non ramassage par les ONG de collecte.

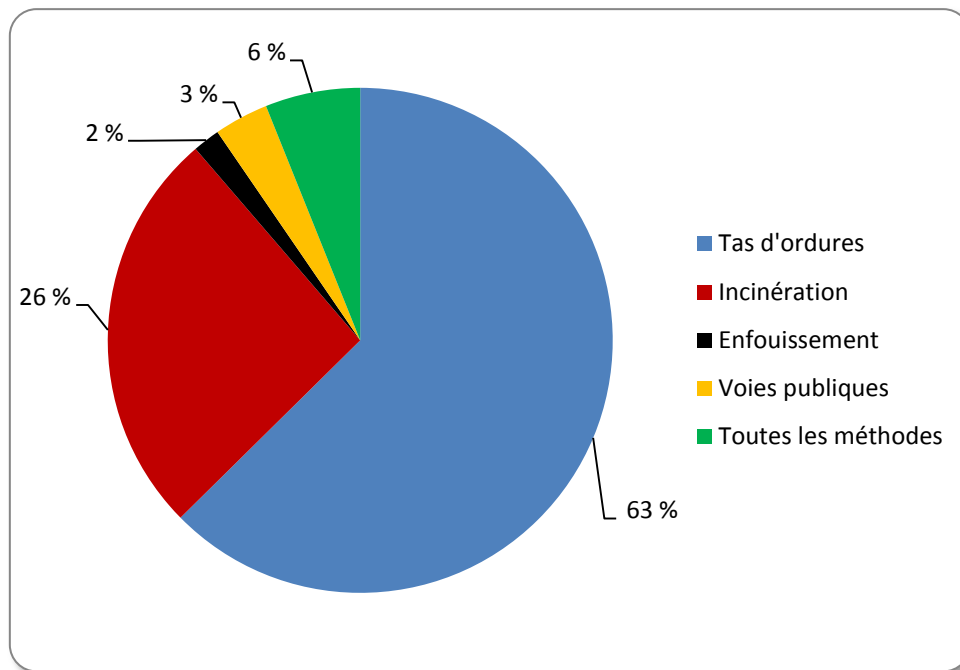


Figure 3 : Méthodes d'évacuation des DSM utilisées par les ménages abonnés
Source : Travaux de terrain, avril 2012

En moyenne, les DSM sont ramassés une fois par semaine par les structures de collecte, ce qui est insuffisant et laisse insatisfaits les abonnés. En conséquence, lorsque les déchets ne sont pas ramassés, les pratiques telles que le dépôt sur les tas d'ordures, l'incinération à l'air libre, l'enfouissement, le dépôt sur les voies publiques, sont les moyens d'évacuation utilisés. Le dépôt sur les tas d'ordures et l'incinération à l'air libre sont les méthodes les plus utilisées. Elles sont pratiquées respectivement par une proportion de 63 % et de 26 % des abonnés. Certains ménages n'ont pas des procédés fixes de traitement des déchets, tantôt c'est l'incinération, le dépôt sur tas d'ordures, l'enfouissement ou le dépôt sur les voies publiques. Ils représentent 6 % de la population enquêtée.

La figure 4 représente les procédés d'évacuation des déchets utilisés par les ménages non abonnés.

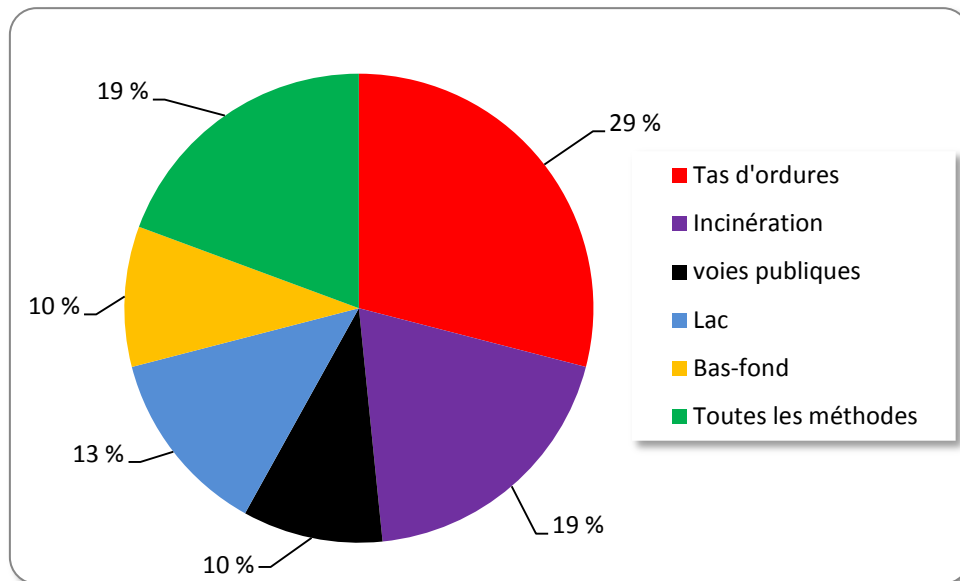


Figure 4 : Procédés de traitement des DSM utilisés par les ménages non abonnés
Source : Travaux de terrain, avril 2012

Les moyens utilisés par les ménages non abonnés pour traiter leurs DSM sont le dépôt sur les tas d'ordures, l'incinération en plein air, le dépôt sur les voies publiques, le rejet dans le lac, le rejet dans les bas-fonds. Les pourcentages des populations non abonnées pratiquant chaque méthode sont tous importants. Mais le plus important est celui des ménages pratiquant le dépôt sur les tas d'ordures, avec une proportion de 29 %. Ceux qui utilisent l'un ou l'autre des procédés d'évacuation des déchets occupent aussi une part considérable, avec un taux de 19 %.

2.2.2 Méthodes de traitement des DBM à Cotonou

Les formations sanitaires témoins emploient différentes méthodes pour traiter leurs déchets. Ces méthodes sont résumées dans les tableaux VII et VIII.

Tableau VII : Méthodes de traitement des DBM utilisées par les établissements qui ne font pas le tri des déchets.

Catégories de DBM			Nombres d'établissements sanitaires
Déchets ménagers	Déchets infectieux	Restes anatomiques	
Abonnement à une ONG de collectes des DBM			3
Incinération à l'air libre			3
Total			6

Source : Travaux de terrain, avril 2012

Ce tableau montre que ces établissements sanitaires ne pratiquent pas le tri dans la gestion de leurs déchets. La moitié d'eux, à savoir les 3/6, s'est abonnée à une ONG spécialisée dans la collecte des DBM, alors que l'autre moitié pratique l'incinération à l'air libre, une méthode qui ne respecte pas les normes en vigueur en la matière.

Tableau VIII : Méthodes de traitement des DBM utilisées par les établissements pratiquant le tri des déchets.

Catégories de DBM			Nombres d'établissements sanitaires
Déchets ménagers	Déchets infectieux	Restes anatomiques	
Incinération dans un trou		Rejet dans les fosses septiques	4
Collecte par les ONG de gestion des DSM		Incinération dans un trou	1
Enfouissement	Collecte par les ONG de gestion des DBM	Rejets dans les fosses septiques	1
Total			6

Source : Travaux de terrain, avril 2012

Ces établissements pratiquent le tri dans la gestion de leurs déchets. Mais ils font un mauvais tri, accompagné de méthodes de traitement inadéquates.

Les deux tableaux montrent que ces établissements sanitaires ne respectent pas les normes en vigueur en matière de gestion des déchets biomédicaux. Dans ces conditions, les méthodes de traitement des déchets biomédicaux utilisées, peuvent causer des dommages à la fois à l'environnement et aux populations installées aux alentours.

2.3 Dommages des pollutions de l'environnement

Plusieurs composantes de l'environnement sont endommagées par les mauvaises gestions des DSM et des DBM à Cotonou. Il s'agit du sol, de l'eau, de l'air, et de l'aspect urbain de la ville.

2.3.1 Pollution du sol et de l'eau

Les déchets solides ménagers et biomédicaux concentrent toutes sortes de polluants chimiques biodégradables, non biodégradables et toxiques, et restent l'une des sources de pollution les plus importantes. La pollution du sol par les ordures ménagères représente 58,5 % des types de cas de pollution du sol relevés à Cotonou (INSAE, 2008). En effet, la mauvaise évacuation des DSM et DBM telle que les dépotoirs sauvages et l'enfouissement dans des zones non contrôlées, peuvent avoir un effet environnemental direct par la contamination des sols et des nappes souterraines. Les lixiviats provenant de la décomposition des déchets déposés à même le sol le contaminent, et peuvent s'infiltrer et polluer les eaux souterraines. La situation est surtout préoccupante dans la ville de Cotonou, compte tenu de la nature très hydromorphe du sol et de la situation de la nappe phréatique qui est à un mètre environ de profondeur (FEM et al, 2008). Des études ont révélé la pollution des eaux souterraines à Cotonou, attribuée à des sources d'origine anthropique, entre autre, le mauvais traitement des déchets. Les résultats obtenus par Odoulami (2009) montrent des valeurs élevées des germes bactériologiques dans la plupart des eaux des puits de Cotonou. Ainsi, les concentrations des coliformes totaux, des coliformes fécaux et *Escherichia coli* sont supérieures à 1500/100ml.

Les photos 1, 2 et 3 montrent des exemples de dépotoirs sauvages dans différents quartiers de Cotonou.



Photo 1 : Dépotoir sauvage d'ordures sur une parcelle à Agla (13^{ème} arrondissement)
Prise de vue : Biaou, avril 2012



Photo 2 : Dépotoir sauvage aux bords d'une voie publique à Agla (13^{ème} arrondissement)
Prise de vue : Biaou, avril 2012



Photo 3 : Dépotoir sauvage d'ordures sur une parcelle derrière la clôture de l'aéroport Cardinal Bernadin GANTIN à Cadjèhoun (13^{ème} arrondissement)
Prise de vue : Biaou, avril 2012

Les photos montrent que les déchets sont déposés à même le sol, dans des endroits incontrôlés.

L'utilisation des collecteurs d'eaux pluviales comme dépotoirs de déchets à Cotonou engendre une pollution par les matières fermentescibles très polluantes. Or, tous les ouvrages de collection d'eaux pluviales urbaines débouchent sur la lagune, transformée en égout à ciel ouvert (PNE-Bénin, 2010, Dovonou, 2008). La photo 4 en constitue une illustration.



Photo 4 : collecteurs d'eaux pluviales remplis de déchets ménagers à Dantokpa (6^e arrondissement)

Prise de vue : Biaou, avril 2012

Les ordures déposées sur les berges lagunaires, de même que celles qui se retrouvent dans les plans d'eau par les eaux de ruissellement contribuent à la pollution organique et bactériologique des eaux de surface. Cette pollution chronique affecte les cours et plans d'eau et la vie qui s'y déroule. Ainsi, des cours d'eau jadis clairs, deviennent troubles avec les dépotoirs sauvages sur les berges (photo 5 et 6). Il en résulte, entre autres, une diminution de la photosynthèse et une perturbation énorme de la vie aquatique. Les nitrates et phosphates générés par la minéralisation des déchets riches en matières organiques et minérales, ont une incidence négative sur l'écosystème aquatique. Ils engendrent le phénomène d'eutrophisation, lié à l'apport massif de matières organiques et minérales, qui favorisent la croissance anarchique d'algues et de plantes aquatiques. Ces dernières consomment l'oxygène du milieu, pourtant indispensable à la survie des autres espèces aquatiques (PNE-Bénin, 2010).

Dovonou et al (2011) ont mis en évidence la pollution du lac Nokoué. Les résultats des analyses physico-chimiques et bactériologiques indiquent que l'eau du lac contient des germes bactériologiques, de l'ammonium, du phosphate, du nitrate et du nitrite, avec des concentrations largement supérieures à la limite admissible. La teneur en oxygène dissous varie de 3,62 mg /L à 2,76 mg/L ; la DBO5 de 29 mg/L à 10 mg/L et la DCO est de 253 mg/L, ceci montrent une pénurie en oxygène dans ces milieux et une forte teneur en matière organique ; la teneur en ammonium est supérieure à 8 mg/L ; la teneur en nitrite avoisine 0,7 mg /L par endroit ; la teneur en coliformes totaux fluctue de 4000 /100 ml à 6000/100 ml ; la teneur en streptocoques fécaux varie de 500/100mL à 4000/100 ml. Les principales sources de pollution organique du lac évoquées sont d'une part, le dépôt des branchages dans le lac et d'autre part, les dépotoirs sauvages d'ordure implantés le long de la berge du lac Nokoué à Cotonou.

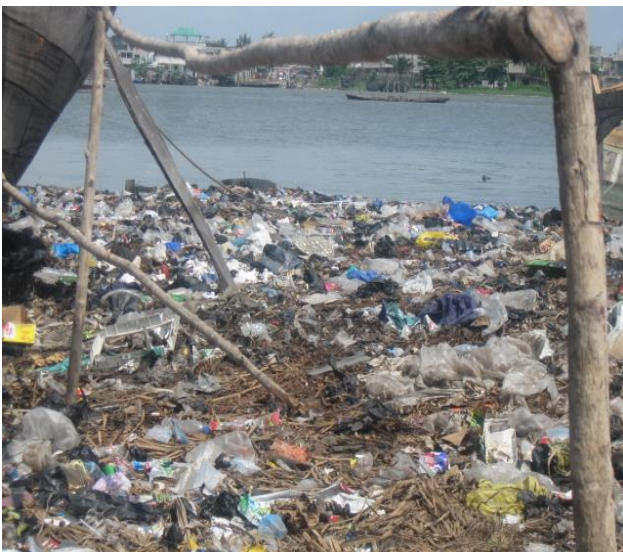


Photo 5 : Dépôts sauvages de déchets ménagers sur les berges du lac Nokoué (quartier Ahouansori, 6^{ème} arrondissement)
Prise de vue :Biaou, avril 2012



Photo 6 : Pollution d'un cours d'eau par les DSM à Fidjrossè (12^{ème} arrondissement)
Prise de vue : Biaou, avril 2012

D'un autre côté, les microorganismes pathogènes contenus dans les déchets biomédicaux entraînent la pollution biologique de l'eau. Toutefois, ils ont une

capacité limitée à survivre dans l'environnement. Cette survie dépend de chaque micro-organisme et des conditions environnementales telles que la température, l'humidité, le rayonnement solaire, la disponibilité de substrat organique, la présence de désinfectant (CICR, 2011).

2.3.2 Pollution de l'air

Lorsque les déchets sont incinérés ou brûlés de manière incontrôlée, à basse température, ou que des matières plastiques contenant du polychlorure de vinyle (PVC) sont incinérées, il se forme des dioxines et des furanes, et divers autres polluants aériens toxiques qui sont émis et/ou que l'on retrouve dans les cendres résiduelles transportées par l'air (OMS, 2011). Les dioxines et furanes sont des produits non intentionnels d'origine anthropique, formés par des sous-produits (certaines matières plastiques) au cours de nombreux procédés industriels, de combustion incomplète et réactions chimiques dans lesquelles interviennent des matières organiques et du chlore. Ce sont des substances persistantes, dont la molécule n'est pas dégradée dans l'environnement. (OMS, 2011, MEHU, 2004). En 2004, le rapport du MEHU sur l'inventaire des dioxines et furanes a montré que les rejets estimés de dioxines et furanes sont observés principalement dans trois vecteurs à savoir : air, terre et résidus. Parmi ces vecteurs, l'air reçoit plus de la moitié des émissions de PCDD/PCDF, soit un pourcentage de 61,39% du total des rejets. Au nombre des sources d'émission citées, les déchets solides ménagers et biomédicaux en constituent l'une des principales.

En outre, la combustion des déchets émet divers gaz tels que le dioxyde de carbone (CO_2), le dioxyde de soufre (SO_2), l'oxyde d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO), le Méthane (CH_4), le dioxyde d'azote (NO_2), le plomb (Pb) dans l'atmosphère (MEHU cité par Houeninvo, 2000). Ces différents gaz sont dus au mélange d'ordures composées de matières organiques, des substances chimiques et autres.

Il y aussi que l'air des décharges incontrôlées dégage des odeurs incommodantes sources de pollution olfactive, et d'après CICR (2011), il contient des bio-aérosols.

2.3.3 Pollution esthétique de la ville

La présence des déchets dans les rues, sur les parcs, dans les arrière-cours et autour des plans d'eau, crée une pollution esthétique. En effet, les dépotoirs sauvages des DSM et DBM offrent une image d'insalubrité. Leur présence nuit au tourisme et conséquemment à l'apport de devises étrangères (incidence économique non négligeable). Les photos 7 et 8 présentent quelques exemples d'insalubrité à Cotonou.



Photo 7 : Aspect d'une rue dans le quartier Vossa (9^{ème} arrondissement)
Prise de vue : Biaou, avril 2012



Photo 8 : Trottoir jonché d'ordures à Aïdjèdo (6^{ème} arrondissement)
Prise de vue : Biaou, avril 2012

L'observation des photos montre que le rejet des déchets solides ménagers dégrade l'environnement et transforme le paysage de la ville. A ce titre, la figure 5 présente la répartition des différents dépotoirs de déchets des arrondissements ciblés.

Conclusion partielle

Ce chapitre met en exergue les diverses méthodes utilisées par la population pour le traitement des DSM et des DBM, et leurs conséquences dommageables sur l'environnement.

Il faut noter ici que les pratiques non hygiéniques et insalubres sont légions, à cause de la pauvreté, du niveau d'instruction et de manque d'informations. Les déchets ne sont pas perçus comme produits comportant des risques pour l'environnement et la santé : la population cohabite aisément avec les déchets.

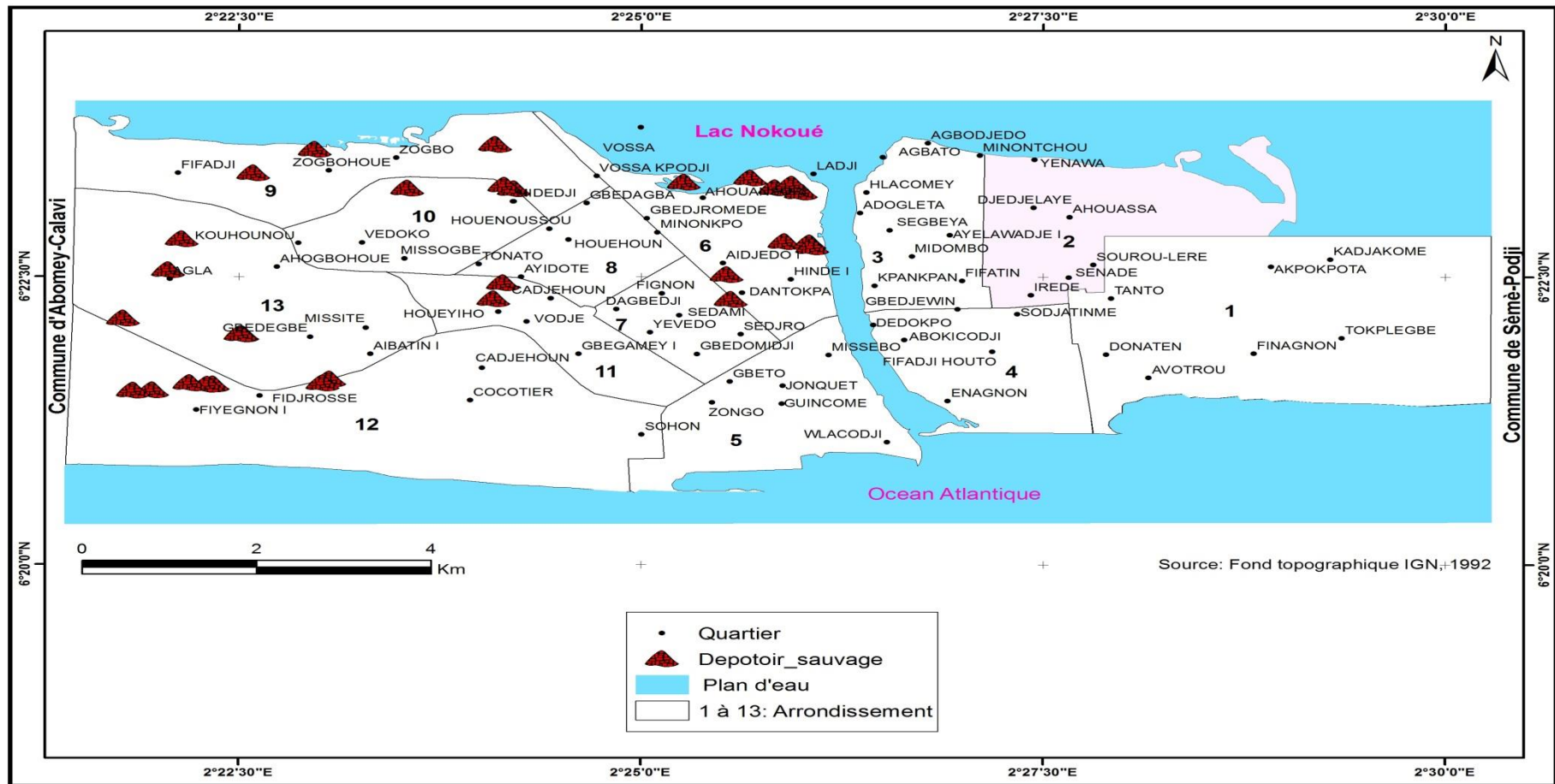


Figure 5 : Localisation de quelques grands dépotoirs sauvages à Cotonou

CHAPITRE III : MODES DE REPARATION DES DOMMAGES DE POLLUTION

Il s'agit dans ce chapitre, d'analyser les mesures mises en œuvre pour réparer les dommages de pollution causés par les DSM et les DBM. Mais avant, un aperçu des dispositions réglementaires sur la réparation des dommages de pollution, sera présenté.

3.1 Les formes de réparation des dommages de pollution

Le système de réparation des atteintes à l'environnement organisé dans la législation environnementale, présente deux formes. Il est administratif et pénal.

3.1.1 Le système administratif

La législation environnementale permet aux autorités administratives chargées de la protection de l'environnement d'imposer des mesures de prévention et de réparation à l'auteur d'une pollution de l'environnement, mais aussi, dans certains cas, de prendre des mesures et d'imputer leur coût aux auteurs identifiés.

De façon générale, la loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin, en son article 111, confère aux autorités administratives compétentes, le droit de retrait et de révocation des certificats, permis ou autorisations qu'elles ont eu à délivrer. Elles peuvent aussi ordonner que les biens et les sites qui ont été dégradés, pollués ou contaminés, soient remis dans leur état antérieur dans un délai qu'elles détermineront.

En matière de déchets solides, le décret N° 2003-332 du 27 août 2003, portant gestion des déchets solides en République du Bénin, permet au Ministre en charge de l'environnement, de prendre des mesures pour assurer une bonne gestion des déchets. Le Ministre peut, après mise en demeure infructueuse, procéder au traitement d'office des déchets aux frais des auteurs, sans préjudice

des poursuites judiciaires, lorsqu'ils sont abandonnés, déposés ou traités contrairement aux dispositions du décret (article 10 al 1).

Par ailleurs, la sanction pénale s'avère indispensable pour lutter contre les atteintes graves à l'environnement, et elle est nécessaire pour garantir la pleine effectivité des normes édictées en matière de protection de l'environnement.

3.1.2 Le système pénal

Ce régime de réparation met en jeu les rapports entre l'Etat et celui qui transgresse ses ordres ou ses interdits. Dans ce contexte, il est prévu dans la législation sur l'environnement, des dispositifs répressifs pour protéger les différents éléments qui composent l'environnement, en sanctionnant les activités et les comportements humains qui les menacent ou les dégradent. Ces textes répressifs n'ont pas seulement pour objectif de punir, mais de décourager les auteurs des infractions et de corriger effectivement les pratiques délictueuses. La question de la réparation de dommage de pollution soulève celle de la responsabilité. Quelles sont les fondements de cette responsabilité ?

3.2 Les fondements de la responsabilité en matière de dommage à l'environnement

La responsabilité environnementale repose sur le principe pollueur payeur affirmé :

- par l'article 3-f de la loi-cadre sur l'environnement qui dispose : « Tout acte préjudiciable à la protection de l'environnement engage la responsabilité directe ou indirecte de son auteur qui doit en assurer la réparation » ;
- par l'article 72 de la même loi : « Lorsque les déchets sont abandonnés, déposés ou traités contrairement aux dispositions des textes en vigueur, le Ministre procède d'office au traitement desdits déchets, sans préjudice des poursuites pénales prévues par ailleurs. Les frais y afférents

incombent aux auteurs, sans préjudices des poursuites judiciaires ». Le principe est aussi énoncé dans l'article 85 de la loi-cadre ;

- par l'article 10 al. 1 du décret n° 2003-332 du 27 août 2003 portant gestion des déchets solides en République du Bénin : « Lorsque les déchets sont abandonnés, déposés ou traités contrairement aux prescriptions du présent décret et des arrêtés pris pour son application, le Ministre en charge de l'environnement peut, après mise en demeure infructueuse, assurer d'office le traitement desdits déchets aux frais des auteurs, sans préjudice des poursuites judiciaires éventuelles ».

Le principe pollueur-payeur, signifie que les frais résultant des mesures de prévention, de réduction de la pollution et de lutte contre celle-ci, doivent être supportés par le pollueur (Agora 21 et al, 2000). Il vise à imposer au pollueur les dépenses qui ont trait à la prévention ou à la réduction des pollutions dont il est l'auteur. L'objectif est de mieux gérer les risques environnementaux et de limiter les atteintes à l'environnement.

Ce principe fondamental se décline à travers de nombreux régimes de responsabilité :

- **En droit civil**, les dommages environnementaux peuvent être réparés ou indemnisés sur le fondement de la responsabilité pour faute (articles 1382 et 1383 du code civil), de la responsabilité sans faute du fait des choses (article 1384, al. 1 du code civil), de la théorie des troubles de voisinage (fondement jurisprudentiel).
- **En droit pénal**, les atteintes à l'environnement peuvent être constitutives d'infractions pénales et sanctionnées.
- D'une manière générale, la jurisprudence administrative admet que la responsabilité de l'administration puisse être recherchée en cas de carence fautive dans l'exercice de son pouvoir de police.

En matière environnementale, ce principe peut donc se traduire par la mise en cause de la responsabilité de l'Etat ou des communes lorsqu'il est

possible d'identifier une carence dans l'exercice de leur pouvoir de contrôle et de surveillance des installations classées ou des détenteurs de déchets.

3.3 La mise en œuvre de la responsabilité environnementale

La mise en œuvre de la responsabilité environnementale est étudiée à travers l'action en réparation de dommage de pollution, et le lien de causalité

3.3.1 L'action en réparation de dommage de pollution

Le dommage de pollution est très particulier puisqu'il frappe des biens sans maître, des biens collectifs. Dès lors que le dommage n'est pas souffert par une personne mais par l'environnement, lorsqu'il a précisément un caractère collectif, la question se pose de savoir qui sont les titulaires de l'action en réparation ?

En réponse à cette question, le code de l'hygiène publique du Bénin, en son article 150 du chapitre III, donne compétence au responsable chargé de l'hygiène et de l'assainissement ou son représentant, d'engager des poursuites contre les auteurs des infractions en matière d'hygiène. Par l'article 109, la loi-cadre sur l'environnement au Bénin habilite le ministère public à exercer l'action publique. Elle autorise aussi les associations compétentes en matière d'environnement, légalement reconnues et représentatives, à mettre en mouvement l'action publique, tout en se constituant parties civiles, lorsqu'elles prouvent que les faits incriminés portent atteinte directement à l'intérêt collectif qu'elles représentent.

La même loi-cadre sur l'environnement a confié aux agents assermentés des administrations chargées de la protection de l'environnement et aux agents habilités par des lois spéciales, certaines fonctions de police judiciaire, portant essentiellement sur la recherche et la constatation des infractions contre l'environnement, formalisées dans des procès-verbaux adressés au Ministre (articles 106 et 107). Ce n'est pas un hasard si le législateur en a disposé ainsi

parce que les autorités de police judiciaire ne jouent pas fréquemment ce rôle (l'environnement n'est pas leur priorité et ne relève pas de la culture pénale classique).

3.3.2 Le lien de causalité

La mise en œuvre de la responsabilité environnementale exige la présence des trois conditions classiques du droit de la responsabilité à savoir : un fait générateur, un dommage et la preuve du lien de causalité entre le fait générateur et le dommage. Mais, prouver le lien causal en matière d'environnement est une tâche qui peut être particulièrement ardue. Le dommage causé à l'environnement est un dommage souvent diffus qui ne peut pas toujours être rapporté avec certitude à un ou plusieurs faits générateurs lointains dans le temps et dans l'espace.

Toutefois, si l'on peut reconnaître que telle pollution affecte l'eau, l'air ou le sol, il est encore plus difficile de prouver qu'elle affecte un tiers par ricochet.

3.4 Les modalités de réparation

La législation environnementale au Bénin précise que le pollueur est tenu d'une obligation de réparation. Mais elle n'impose pas des modalités de cette réparation. Toutefois, la réparation peut être en nature ou par équivalent monétaire.

3.4.1 La réparation en nature

La réparation en nature est une mesure de réparation des dommages environnementaux qui vise à remettre dans leur état initial les ressources naturelles affectées. Il s'agit principalement de la remise en état de l'environnement.

3.4.2 La réparation par équivalent monétaire

La réparation par équivalent suppose le paiement des indemnités à titre de dédommagement.

Il faut noter que la réparation des dommages causés, n'exclut pas les sanctions pénales prescrites conformément aux textes en vigueur.

3.4.3 Les sanctions pénales

La responsabilité pénale d'une personne est engagée lorsqu'elle viole une disposition légale ou réglementaire et que cette violation est pénalement sanctionnée. Un dispositif de sanctions pénales est ainsi attaché à tous les comportements susceptibles de porter atteinte à l'environnement.

Pour sauvegarder l'hygiène publique par exemple, le code d'hygiène publique énumère les comportements interdits et sanctionnés parmi lesquels figurent :

- le fait de déposer les ferrailles, épaves de véhicules, vieux fûts, ainsi que les dépôts d'ordures, d'immondices, de décombres et gravats sur les voies publiques, les terrains clos ou non (article 4) ;
- le fait de jeter ou d'enfouir les cadavres d'animaux, ordures ménagères, pierres, graviers, bois et autres sur les voies publiques, dans les mares, les rivières, les fleuves, lacs, étangs, lagunes, mer et canaux du domaine public ou à proximité d'un puits, d'une borne-fontaine ou d'un abreuvoir public ou sur leurs rives (article 6) ;
- l'incinération en pleine ville et en plein air des ordures ménagères ou tout autre déchet combustible (article 109)

En outre, il faut bien reconnaître que la sanction pénale a rarement pour objet la remise en état. Elle prononce souvent les peines de prison ou d'amende.

3.5 L'effectivité de la réparation

L'effectivité sera démontrée à travers la constatation des atteintes à l'environnement, l'identification des auteurs et les sanctions appliquées.

3.5.1 La constatation des atteintes à l'environnement

La problématique de la pollution de l'environnement par la mauvaise gestion des DSM et des DBM interpelle les agents chargés de la recherche et de la

constatation des infractions à l'environnement. Mais cette situation semble peu préoccuper la police sanitaire qui ne considère pas ce problème environnemental comme une priorité. D'après les officiers de police judiciaire, la constatation des atteintes à l'environnement ne relève pas de leur compétence, alors qu'ils en sont expressément habilités par la loi-cadre sur l'environnement.

Quant à la police environnementale, elle se préoccupe plus ou moins de la mauvaise gestion des DSM et DBM à Cotonou, et ceci est confirmé par ses rapports annuels d'activité. Par exemple, le rapport de ses activités de l'année 2009, indique que 269 cas d'infraction de pollution par les DSM sont constatés, dont 94 sont levés. En 2011, 114 cas de pollution par les ordures ménagères sont relevés, et 60 cas sont traités. Le rapport de 2012 montre que 33 cas de pollution par les DSM sont traités sur 71 cas constatés.

Concernant la mauvaise gestion des déchets biomédicaux, la police environnementale est intervenue sur 31 cas en 2009, et elle en a traité 19. Au cours de l'année 2011, elle a relevé 13 cas, et 2 cas sont levés. En 2012, la police environnementale a noté 17 cas de pollution, dont 4 sont traités.

Les figures suivantes présentent une comparaison des infractions de pollution par les DSM et DBM, constatées par la police environnementale, et celles qui sont sanctionnées.

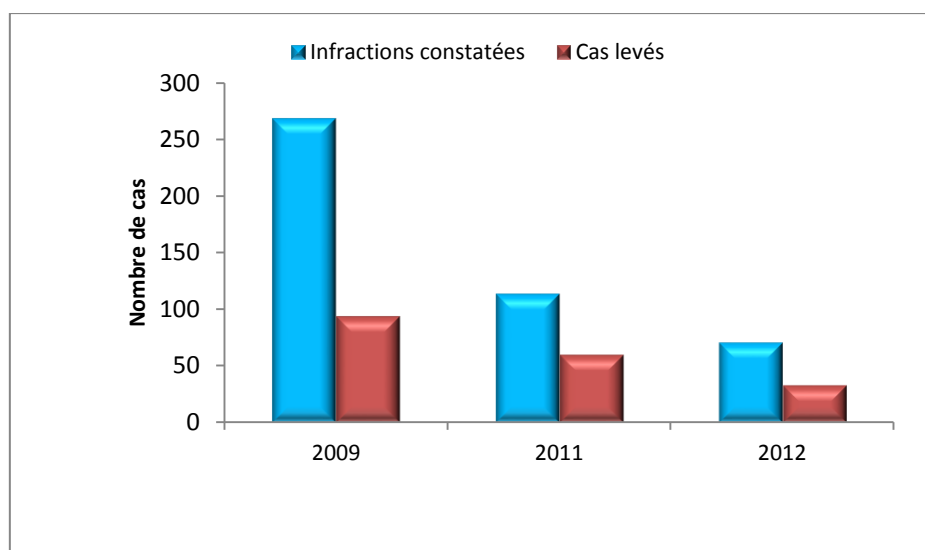


Figure 6 : Pollution par les DSM : infractions constatés et cas levés
Source : Travaux de recherche, avril 2012

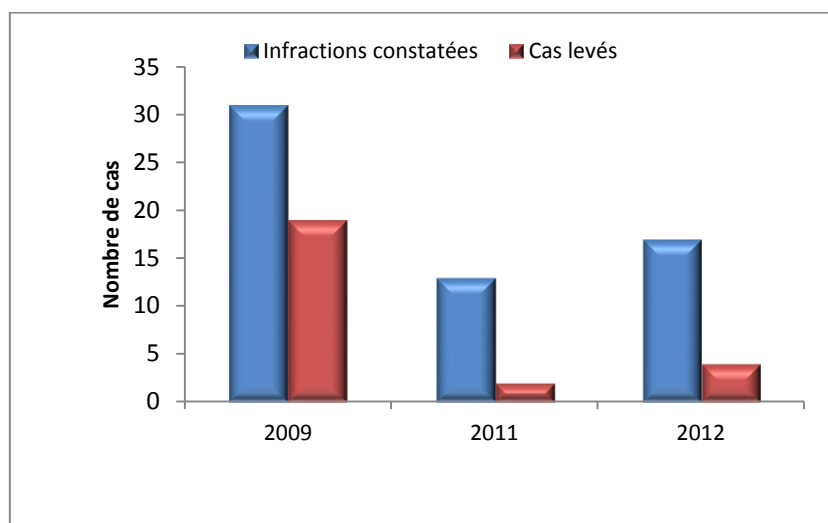


Figure 7 : Pollution par les DBM : infractions constatées et cas levés
Source : Travaux de recherche, avril 2012

L'analyse des figures 6 et 7 laisse entrevoir un écart considérable entre les infractions constatées et les cas levés. Ce qui signifie que peu d'infractions de pollution par les DSM et les DBM sont sanctionnées.

Par ailleurs, les cas de pollution par les DSM inspectés, diminuent en nombre d'année en année. Ce qui fait penser que la police environnementale s'intéresse de moins en moins à ces types de pollution.

Il ressort de ce qui précède que, seule la police environnementale s'intéresse aux pollutions créées par les mauvais traitements des DSM et DBM. Comment identifier-elle les auteurs de ces pollutions ?

3.5.2 L'identification des auteurs des pollutions

La pollution créée par la mauvaise gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux est souvent chronique. C'est-à-dire que l'atteinte à l'environnement est la résultante de plusieurs pollutions étalées dans le temps et/ou dans l'espace. Le dommage découle alors de l'impact cumulé des pratiques de plusieurs individus, sans qu'il soit possible de déterminer les auteurs. Mais pour réparer le dommage, il faut un responsable. Comment identifier alors les auteurs ?

En la matière, la loi ne prévoit aucun moyen d'identification des auteurs de pollution. Mais les enquêtes ont révélé que, dans la pratique, les pollueurs sont pris en flagrant délit, pendant les patrouilles faites par les agents de la police environnementale. Les pollueurs sont également identifiés grâce aux plaintes déposées par quelques personnes, pour dénoncer les cas de pollution.

Après l'identification des auteurs des pollutions, quelles sont les sanctions appliquées ?

3.5.3 Les sanctions

D'abord, il faut signaler que la pollution de l'environnement par les déchets solides ménagers et biomédicaux, n'a jamais fait l'objet de poursuite judiciaire engagée par la police environnementale.

Par ailleurs, les pollueurs sont verbalisés, dans la majorité des cas. Cette verbalisation qui constitue aussi une sensibilisation, est suivie d'un engagement écrit par le pollueur, dans lequel il promet de ne pas récidiver, et de s'abonner aux ONG de collecte des déchets. Des contrôles sont faits pour éviter le récidivisme.

Parfois, la police environnementale amende les pollueurs. Les montants des amendes sont fixés conformément aux règles en vigueur. Les amendes sont versées dans le compte du fond national pour l'environnement au trésor public.

Ces différentes sanctions appliquées par la police environnementale, persuadent seulement les pollueurs à s'abonner aux ONG de collecte des déchets.

De tout ce qui précède, il est opportun de faire une analyse du problème environnemental posé par cette étude en utilisant l'approche ASE.

3.6 Analyse stratégique de la pollution de l'environnement par les DSM et les DBM

Le tableau IX résume les principaux indicateurs de l'analyse stratégique de l'environnement appliquée au problème de pollution créé par les DSM et DBM dans la ville de Cotonou.

Tableau IX : Analyse stratégique de la pollution de l'environnement

Etapes	Objectifs principaux	Données d'entrée
1	Identification des parties prenantes importantes et les fonctions environnementales	<p>Parties prenantes : ménages ; établissements sanitaires ; police sanitaire ; police environnementale ; police judiciaire ; environnement.</p> <p>Fonctions environnementales : fonction d'approvisionnement ; fonction de production ; fonction de protection ; fonction de préservation, fonction d'absorption.</p>
2	Evaluation des qualités et des tendances des fonctions environnementales	<p>Pression : mauvais traitement des déchets.</p> <p>Réponses : sensibilisation ; collectes</p>
3	Evaluation des impacts des tendances actuelles sur les parties prenantes	Effets sur les écosystèmes et sur la santé ; transformation du paysage urbain
4	Etablissement des seuils et normes pour les fonctions environnementales	Normes d'émission ; normes de qualité
5	Problème environnemental	Pollution de l'environnement
6	Analyse du problème	<p>Acteurs primaires : ménages, établissements sanitaires.</p> <p>Facteurs déterminants : pauvreté ; analphabétisme et ignorance des lois ; la gestion des ordures dans les ménages est reléguée aux épouses et aux enfants, les chefs de ménage ne s'y intéressent pas ; proximités des dépotoirs sauvages ; ramassage irrégulier des déchets.</p> <p>Acteurs secondaires : police sanitaire, police judiciaire, police environnementale.</p> <p>Facteurs déterminants : laxisme, mauvaise connaissance des lois, mauvaise volonté, insuffisance de moyens matériels et de personnels.</p>
7	Avantages	Les diverses institution chargées de la protection de l'environnement ; Le cadre légal et réglementaire de prévention et de lutte contre la pollution de l'environnement ; le système de collecte et d'entreposage des déchets.

8	Opportunités	<p>La décentralisation effective au Bénin depuis début 2003 et reposant entre autres sur la loi n°97-029 du 15 janvier 1999 portant organisation des communes en République du Bénin (article 94) et ses décrets d'application, attribue aux collectivités locales la veille pour la protection de l'environnement.</p> <p>L'intercommunalité crée les conditions favorables pour la lutte intercommunale contre la pollution, à travers la loi 2009-17 du 13 Août 2009 portant sur l'intercommunalité.</p>
9	Elaboration d'un plan d'action ou d'une politique de développement	<p>Faire des choix stratégiques en adéquation avec la réalité et doivent prendre en compte : le système actuel de gestion des déchets solides (ses forces et faiblesses, les capacités sociétés de collectes) ; les institutions chargées de la protection de l'environnement (forces et faiblesses, capacités et compétences) ; la commune (sa capacité à assurer la gestion des déchets) ; les acteurs et les facteurs déterminants tout en considérant l'approche genre. Les choix stratégiques doivent également tenir compte de la rareté des ressources.</p>
10	Planification stratégique pour la réalisation d'une politique de développement durable	<p>Tenir compte des plans et stratégies existants, mettre en place un système de suivi et évaluation.</p>

Source : Travaux de recherche, 2012

Au vu des résultats obtenus, quelques approches de solutions sont proposées pour mieux réparer les dommages causés par les DSM et les DBM.

3.7 Quelques propositions pour mieux réparer les dommages de pollutions par les DSM et DBM

Le dommage causé à l'environnement est souvent difficilement réparable, voire irréversible. De ce fait, il faut donner la priorité à la prévention. Tout doit être fait pour éviter le dommage, conformément à la sagesse populaire selon laquelle « mieux vaut prévenir que guérir ».

Pour améliorer la prévention, l'effort doit porter sur :

- la formation des décideurs : il faut sensibiliser les responsables publiques et privés. Ils doivent être pleinement conscients des enjeux en termes de préservation de l'environnement ;
- la formation, la communication et l'information des populations en vue de les amener à adopter des comportements respectant l'environnement ;
- l'intégration de l'écologie (science des interactions entre les vivants et leur milieu) dans les programmes d'éducation à différents niveaux ;
- l'amélioration du système de collecte des déchets.

Discussion

Cette discussion porte d'abord, sur les dommages de pollution causés par la mauvaise gestion des DSM et DBM, ensuite, sur la réparation des dommages.

Les dommages de pollution

L'étude montre que des pratiques malsaines sont développées par la population, pour le traitement des déchets. Ceux-ci sont rejetés dans la nature, incinérés en plein air, enfouis dans le sol ou dans les caniveaux. La gestion des déchets biomédicaux ne respecte pas les normes en vigueur. Ils sont traités au même titre que les déchets solides ménagers.

Ces pratiques aussi nuisibles, causent des dommages à l'environnement, comme la pollution du sol, de l'eau, de l'air et la pollution esthétique.

Ces résultats obtenus sont en accord avec ceux du CIFAL Ouagadougou (2009), à savoir que, les dépôts sauvages, le rejet dans les rues et sur les parcelles vacantes, l'enfouissement, l'incinération, le rejet dans les caniveaux, sont autant de méthodes utilisées pour évacuer les déchets. Hoteyi et Adjadi (2006) ont constaté que la plupart des formations sanitaires publiques et privées ne disposent pas d'incinérateurs modernes. Par conséquent, l'incinération en plein air et l'enfouissement sont les pratiques les plus courantes pour traiter les déchets biomédicaux. Le PNUD (2011) confirme cette observation, en soulignant d'une part que, la séparation à la source des DBM n'est généralement pas effectuée dans les formations sanitaires, et ces déchets sont souvent mélangés aux déchets ménagers, d'autre part, ces centres de santé et hôpitaux ne disposent pas d'outils de traitement desdits déchets.

Dovonou (2008), signale que les déchets jetés dans les plans d'eau, contribuent à la contamination bactériologique de l'eau et à la pollution par les matières organiques. Il note que les déchets biomédicaux provenant des cliniques ou cabinets médicaux privés, et retrouvés mélangés avec les ordures ménagères, provoquent la pollution chimique des plans d'eau. Les résultats de ses analyses physico-chimiques et bactériologiques effectuées sur le lac Nokoué se rapprochent de ceux de Dovonou et al (2011) en montrant des teneurs en oxygène dissous qui varient entre 3,62 et 2,71 mg/L alors que la norme de qualité admise est de 7 mg/L ; la DCO largement supérieure à 80 mg/L alors que la norme admise est de 20mg/L ; une concentration de l'ammonium largement supérieure à 8 mg/L. Badahoui et al (2009), confirment cette pollution de l'eau par les déchets, en les identifiant comme source de dégradation des eaux du chenal de Cotonou. Les déchets qui sont déposés tout le long du chenal, y sont charriés au moment des inondations, et contribuent à la pollution organique et bactériologique des eaux du chenal.

La situation des plans d'eau à Cotonou en matière de pollution est alarmante, et elle peut engendrer d'autres impacts négatifs sur les écosystèmes aquatiques. Cette pollution pourrait conduire à une baisse drastique de la productivité desdites eaux en général et des ressources halieutiques en particulier. Les nombreux déchets qui jonchent les berges lagunaires ou qui sont déversés directement dans les plans d'eau affectent les paramètres physico-chimiques de ceux-ci, et par conséquent la qualité de l'eau et les biocénoses. Ainsi, les pollutions organique et chimique découlant de ces déchets et les modifications des sédiments qu'elles engendrent, constituent les principaux facteurs de la dégradation de la qualité de l'habitat du poisson (Badahoui et al, 2009).

Atidéglà et Agbossou (2010) font le même constat qu'Odoulami (2009) en signalant la pollution des eaux souterraines à Grand-Popo. Les résultats de leur recherche illustrent une pollution par le nitrate et par les germes bactériologiques avec des normes dépassant largement les seuils de l'OMS. De même, Dégbey et al (2010) ont mis en évidence la pollution des eaux de puits dans la commune d'Abomey-Calavi. Ces eaux de puits étudiées présentent une forte pollution en nitrites, en nitrates, en aluminium, en fer total, en cadmium et en mercure qui sont respectivement de 32,73%, 11,82 %, 10 %, 43,64 %, 6,36 % et 14,55 % d'une part et d'autre part, une pollution microbiologique (bactéries, parasites et champignons). Comme Odoulami, ces auteurs ont attribué en partie l'origine de cette pollution à la mauvaise gestion des déchets. La pollution des eaux de puits pourrait constituer un danger pour la santé de la population qui s'en sert pour diverses activités de consommation.

Les résultats de l'étude conduite par le MEHU (2004) sur l'inventaire des dioxines et furannes au Bénin, ont montré que l'incinération incontrôlée des DSM et DBM, constitue une des principales sources des rejets de ces substances toxiques dans l'air. De même, il affirme que les gaz provenant des décharges est un mélange de monoxyde de carbone (CO), dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄) et de l'ammoniac (NH₃). Selon Diabaté (2010), les déchets solides

constituent un danger pour l'environnement, notamment la pollution du sol, de l'eau et de l'air. Il signale la contamination du sol par les décharges incontrôlées, entraînant la pollution de la nappe phréatique. La pollution de l'air causé par l'incinération des déchets, d'une part, et d'autre part, par des particules fines en suspensions dans des gaz des décharges.

Réparation des dommages

En application du principe pollueur payeur, les dommages causés à l'environnement devront être anticipés et réparés. La loi-cadre sur l'environnement prévoit à cet effet la réparation de tout acte préjudiciable à l'environnement par son auteur. Les résultats obtenus au cours de ce travail montrent que les mesures prises par la police environnementale, dans le cas de la pollution de l'environnement par les DSM et les DBM, sont la verbalisation et les amendes. Ces mesures ne s'accordent pas avec le principe pollueur-payeur puisque les amendes ne sont pas des indemnités versées à titre de dédommagement. De même, la verbalisation n'est pas un moyen qui permet la réparation des dommages causés à l'environnement. Il s'agit simplement de reprocher à vive voix au pollueur son acte nuisible à l'environnement. En conséquence, les dommages de pollution causés par la mauvaise gestion des DSM et des DBM ne sont pas réparés, ce qui est justifié d'ailleurs, par l'état d'insalubrité actuelle de la ville de Cotonou.

Conclusion partielle

Beaucoup de dommages de pollution sont causés à l'environnement du fait de la mauvaise gestion des déchets solides ménagers et biomédicaux. Mais très peu sont constatés, et les sanctions appliquées sont plus orientées vers la sensibilisation que vers la restauration de l'environnement.

Conclusion générale

La présente étude a montré que les déchets solides ménagers et biomédicaux sont mal traités à Cotonou. Cette mauvaise gestion des déchets dégrade l'environnement en polluant, les écosystèmes sol, eau et air. Elle provoque aussi un état insalubre de la ville par la pollution esthétique.

Il ressort également de cette étude que les agents assermentés, chargés de la recherche et de la constatation des atteintes à l'environnement, ne jouent pas correctement leur rôle. Seule la police environnementale, se charge actuellement des cas de pollutions causées par les mauvais traitements des déchets solides ménagers et biomédicaux à Cotonou.

Toutefois, les résultats de la police environnementale en la matière, sont loin d'être satisfaisants. Peu d'infractions de pollution sont constatées, et les mesures de sanctions appliquées ne permettent pas de réparer les dommages causés à l'environnement.

Considérant les caractères diffus et irréversible du dommage environnemental, la prévention doit être la priorité dans la lutte pour la protection de l'environnement.

Perspective pour la thèse

Problématique

Le développement économique et technique, longtemps considéré comme un but ultime, montre, tel Janus, son double visage. Ses répercussions négatives sont devenues trop évidentes pour être ignorées et trop dangereuses pour être négligées. Il faut donner de nouvelles orientations aux objectifs sociaux ; sauvegarder l'équilibre biologique de la Terre, protéger ses ressources et notamment ses ressources de base : le sol, l'air, l'eau douce et la mer, ajouter à la notion de « niveau de vie » une dimension qualitative de « cadre de vie » et améliorer celui-ci. (BUGGE, 1976).

La société internationale se voit ainsi contrainte de se limiter dans sa quête de l'expansion économique maximale et tenir compte des conséquences néfastes de cette expansion. Ceci a conduit la communauté internationale à une prise de conscience environnementale à partir de 1972 à travers la conférence de Stockholm qui a posé le problème de la protection de l'environnement.

En 1992, les Nations Unies ont organisé à Rio une conférence qui a érigé les questions d'environnement et de développement aux premiers rangs des préoccupations de la communauté internationale. Cette conférence a réaffirmé le caractère planétaire de la problématique de dégradation des écosystèmes et de gestion des ressources naturelles, dans la perspective du développement durable. Dès lors, il est admis qu'il importe d'adopter des stratégies finement élaborées devant aider à une gestion rationnelle de l'environnement par, entre autres, l'application de l'Analyse Stratégique de l'Environnement (ASE). C'est un outil qui permet d'intégrer les questions environnementales dans les plans pluriannuels de gestion. L'évaluation environnement est un autre outil qui permet :

- d'analyser les effets sur l'environnement d'un projet d'aménagement, d'un programme de développement et d'une action stratégique ;
- de mesurer leur acceptabilité environnementale ;

- d'éclairer les décideurs.

Cette prise de conscience de la dégradation de l'environnement et du gaspillage des ressources naturelles s'est également manifestée par une protection juridique de l'environnement et s'est traduite, au niveau des Etats et des instances internationales, par l'adoption de prescriptions de plus en plus précises et contraignantes. Par exemple, la Convention sur le droit de la mer en 1982, la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone en 1988, la Convention-cadre sur les changements climatiques en 1992, la Convention sur la diversité biologique en 1992, la Convention sur la lutte contre la désertification en 1994, le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques technologiques en 2000, la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants en 2001. En effet, il est indéniable aujourd'hui que le droit est le moteur des politiques environnementales. Il en facilite l'adoption et la mise en œuvre. Le droit est indissociable de la protection de l'environnement, parce qu'il est étroitement lié à toute forme de protection. En fait, il ne peut y avoir de protection ou de prévention sans interdiction ou, plus largement, sans prescription de comportement. (Kamto, 1996).

Au fil des décennies, la conscience de la nécessité de protéger l'environnement n'a fait que prendre de l'ampleur.

Au niveau de l'Afrique, la prise de conscience des préoccupations environnementales s'est réalisée tardivement et s'est manifestée, soit par l'adhésion des États à des conventions antérieures en matière de protection de l'environnement, soit par l'adoption de nouvelles conventions en la matière (la Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur les contrôles des mouvements transfrontières et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique, adoptée en 1991). Comme le souligne Maurice KAMTO (1996), «le mouvement écologique touche l'Afrique bien plus tardivement, après la Conférence de Stockholm de 1972 et surtout à l'approche de la Conférence de Rio de 1992. Le Programme des Nations Unies pour

l'Environnement (PNUE) y a contribué de façon déterminante, (...) par la réflexion sur les questions écologiques majeures pour le continent, telle que la désertification, puis grâce à l'appui technique et financier apporté aux Etats africains dans le cadre du processus préparatoire de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED). Mais par-dessus tout, c'est la découverte d'un trafic de déchets dangereux entre pays industrialisés et certains pays africains, en 1988, qui aura véritablement déclenché l'alerte écologique en Afrique ». Dès lors, le continent est entré entièrement dans la dynamique environnementaliste.

La protection ayant pris une place importante dans les préoccupations de la société internationale, les atteintes à l'environnement apparaissaient de plus en plus inacceptables. Il est inconcevable que les dommages causés à l'environnement ne soient pas réparés. S'est alors posée, la question de la responsabilité environnementale.

La question de la responsabilité environnementale est une question majeure qui fait couler beaucoup d'encre. Elle est souvent évoquée à l'occasion des dommages liés aux grandes catastrophes environnementales (marées noires, accidents nucléaires, explosion dans les usines chimiques).

En réalité, la pollution majeure ne provient pas tant de ces quelques catastrophes environnementales tout à fait regrettables, que surtout de la multiplication des activités journalières qui polluent l'air, l'eau et le sol. Il s'agit, dans ces cas, de pollutions qui sont moins spectaculaires que les accidents majeurs, mais plus diffuses et qui requièrent autant de mesures de restauration qui s'avèrent souvent plus malaisées. A titre d'exemple, les pollutions dues à la mauvaise gestion des déchets qui est au centre de la problématique de la protection de l'environnement dans les pays en voies de développement.

La mauvaise gestion des déchets urbains pose un problème environnemental et sanitaire. Elle constitue un frein pour le développement de tout pays qui ne prend pas des dispositions pour leur traitement écologiquement rationnel.

La question des déchets a connu au cours de ces deux dernières décennies dans les pays du Sud, une complexification avec la croissance accélérée des villes (Tini, 2003). Dans ces pays, l'explosion démographique, l'urbanisation, l'accroissement des activités urbaines, ont augmenté la consommation et par conséquent la production de déchets. La gestion des déchets devient alors préoccupante et figure parmi les principaux défis environnementaux, car les exigences en matière de protection de l'environnement mettent en cause les modes traditionnels de gestion.

Si la protection juridique de l'environnement s'est réalisée au terme d'une prise de conscience collective de sa dégradation, et qu'il n'est plus admissible de laisser sans réparer les dommages environnementaux, il est opportun de s'interroger sur le régime juridique de la responsabilité environnementale en droit positif béninois, celle-ci étant une question essentielle du problème de la réparation des dommages causés à l'environnement.

La responsabilité environnementale, telle qu'évoquée en droit béninois peut-elle assurer une bonne réparation des dommages environnementaux?

L'étude sera divisée en deux parties, dont la première sera consacrée à l'analyse des règles qui organisent la responsabilité environnementale dans le droit béninois, et la deuxième partie va examiner les limites de cette responsabilité.

Bibliographie

1. **ADANKANHOUNDE E. M. (2011).** Comportements des organisations face à la règle : cas de la gestion des déchets biomédicaux à Cotonou dans le cadre du décret interministériel n° 2002-484 du 15 novembre 2002. Mémoire de Master de recherche en sciences de gestion, Chair de développement des systèmes d'organisation, Cotonou, 105 p.
2. **ADEC (2006).** La problématique de la gestion des déchets au Sénégal : l'exemple de la ville de Thiès ; esquisse de solution à l'incinération des déchets, Sénégal, 37 p.
3. **AGORA 21 et ARMINES / ECOLE DES MINES DE SAINT-ETIENNE (2000).** Glossaire des outils économiques de l'environnement, définitions et traductions Anglais / Français, 35 p.
4. **AHONOUKOUN C. V. (2003).** Impact de la gestion des déchets solides ménagers sur l'environnement au Bénin : étude de cas de l'expérience du Programme Assainissement et Protection de l'Environnement (PrAPE) de l'ONG DCAM-BETHESA, 72 p.
5. **AKPAKI A. J., GBEDO V. et N'BESSA B. (2009).** Les déchets solides ménagers à Cotonou : un défi d'assainissement urbain, Cotonou, 16 p.
6. **ASECNA (2008).** Bulletins de relevés météorologiques, Cotonou, 34 p.
7. **ATIDEGLA C. S. et AGBOSSOU K. E. (2010).** Pollutions chimique et bactériologique des eaux souterraines des exploitations maraîchères irriguées de la commune de Grand-Popo : cas des nitrates et bactéries fécales, International Journal of Biological and Chemical Sciences, 4(2) : 327-337.
8. **BADAHOUI A., FIOGBE D. E. et BOKO M. (2009).** Les causes de la dégradation du chenal de Cotonou, International Journal of Biological and Chemical Sciences, 3(5) : 979-997. [En ligne]
<http://indexmedicus.afro.who.int>, consulté le 12 décembre 2012 à 20h50.

9. **BILLAU P. (2008)**. Estimation des dangers des déchets biomédicaux pour la santé et l'environnement au Bénin en vue de leur gestion. Essai, Centre Universitaire de Formation en Environnement, Université de Sherbrooke, 86 p.
10. **BRAATHEN N. A. et RUFFING G. K. (2006)**. Analyse économique des déchets, Les déchets, Droits de propriété, économie et environnement, Bruxelles : Bruylant, pp 161-173.
11. **BUGGE C. H. (1976)**. La pollution industrielle. Problèmes juridiques et administratif, 1^{re} édition, Presses Universitaires de France, Paris, 301 p.
12. **CICR (2011)**. Manuel de gestion des déchets médicaux, Genève, Suisse, 164 p.
13. **CIFAL Ouagadougou (2009)**. La gestion des déchets dans les villes africaines : organisation et financement. Session internationale de formation, Ouagadougou, 48 p.
14. **CLEDJO FGAP (2011)**. Gestion des déchets biomédicaux à Cotonou : état des lieux et stratégie pour une gestion rationnelle. Journal de la recherche scientifique de l'Université de Lomé, Vol 13, n°2, pp 121-128.
15. **CREPA BENIN (2007)**. Valorisation des déchets solides et ménagers au Bénin : aspects socio-économique et institutionnel dans les villes de Porto-Novo, Cotonou, Parakou, Kandi et Bohicon. Rapport final, Cotonou, 26 p.
16. **DECRET N°2003-332 Du 27 Août 2003** portant gestion des déchets solides en République du Bénin, 20p. [En ligne] <http://rncrbenin.org>, consulté le 12 avril 2012 à 17h 03.
17. **DECRET N°2002-484 du 15 Novembre 2002** portant gestion rationnelle des déchets biomédicaux en République du Bénin, 12p. [En ligne] www.abe.bj consulté le 13 avril 2012 à 20h09.

18. **DEGBEY C., MAKOUTODE M., OUENDO E. M., et DE BROUWER C. (2010).** Pollution physico-chimique et bactériologique de l'eau des puits dans la commune d'Abomey-Calavi en 2009, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(6) : 2257-2271.
19. **DIABATE M. (2010).** Déchets ménagers : impact sur la santé et l'environnement en commune I du district de Bamako : cas de Banconi. Mémoire de maîtrise en géographie, Université de Bamako, 58 p.
20. **DJOGBENOU J. (2007).** Responsabilité et réparation des dommages provenant des organes génétiquement modifiés (OGM) : options juridiques et politiques pour les pays en voie de développement, communication, Cotonou, 7 p.
21. **DOVONOU F. E. (2008).** La pollution des plans d'eau au Bénin. Mémoire de DEA en environnement, CIFRED, UAC, Cotonou, 68 p.
22. **DOVONOU F., AINA M., BOUKARI M. et ALASSANE A. (2011).** Pollution physico-chimique et bactériologique d'un écosystème aquatique et ses risques écotoxicologiques : cas du lac Nokoué au sud du Bénin, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 5(4) : 1590-1602.
23. **FALL N. D. (2005).** La gestion des déchets biomédicaux au Sénégal : un vide juridique à combler. Animation régionale de Dakar, Réseau des chercheurs en droit de la santé, 9 p. [en ligne] www.ds.auf.org consulté le 22 Mai 2012 à 22h11.
24. **FEM, MEPN, PNUD et CNDD (2008).** Diagnostic de l'Auto-évaluation Nationale des Capacités à Renforcer pour la Gestion de l'Environnement Mondial du Bénin, Rapport national, Cotonou, 200 p.
25. **GBINLO E. R. (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 en sciences économiques, Université d'Orléans, 237 p.

26. **GUIYOH F. A. (2006)**. Gestion des déchets solides ménagers à Cotonou : impact socio-économique de la pré-collecte des DSM sur les ménages à Gbégamey. Mémoire de Licence Professionnelle, EPAC, Université d'Abomey-Calavi, 50 p
27. **HOTEYI I. M. S. et ADJADJI V. G. (2006)**. Plan de gestion des déchets biomédicaux, Projet plurisectoriel de lutte contre le VIH/SIDA au Bénin : MAP II, 51 p.
28. **HOUENINVO T. (2000)**. Utilisation des instruments économiques dans la lutte contre la pollution atmosphérique en milieu urbain au Bénin : Cas de la ville de Cotonou, Cotonou, 200 p.
29. **HOUNKPATIN R. et KOTTIN C. M. (2009)**. La gestion des déchets solides ménagers (DSM) à Cotonou : proposition d'un cadre approprié de planification de la pré-collecte. Mémoire de DTS, ENEAM / UAC, 56 p.
30. **INSAE (2003)**. Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitation : synthèse des résultats. Direction des Etudes Démographiques, Cotonou, 42 p.
31. **INSAE (2008)**. Principaux indicateurs et données sur l'environnement et l'assainissement : Profil social, Cotonou, 4 p.
32. **INSAE (2011)**. Projection de la population, Cotonou, 7 p.
33. **INSAE (2013)**. Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitat. Résultats provisoires, Cotonou, 7 p.
34. **KAMTO M. (1996)**. Droit de l'environnement en Afrique, Edicef, Vanves, Cedex, 26 p. [En ligne] www.bibliotheque.auf.org consulté le 19 juin 2013 à 11h17.

35. **LACOSTE E. et CHALMIN P. (2006).** Du rare à l'infini, panorama mondial des déchets 2006, Paris, Economica, 258 p.
36. **LOI N° 87- 015 du 21 Septembre 1987** portant code de l'hygiène publique en République du Bénin, 89 p. [En ligne] www.vertic.org consulté le 20 novembre 2012 à 20h05.
37. **MAKOUTODE M. (2012).** Pollution de l'environnement et santé, notes de cours, UAC / IRSP / OUIDAH, 86 p.
38. **MAIRIE DE COTONOU (2008).** Plan de développement de la ville de Cotonou. DPDM, Cotonou, 222 p.
39. **MEHU (2004).** Inventaire des dioxines et furannes au Bénin. Rapport final, Cotonou, 76 p.
40. **MEHU / ABE (1999).** Loi-cadre sur l'environnement en République du Bénin, Cotonou, 66 p.
41. **MS (2010).** Appui à la maîtrise d'ouvrage communal. Guide d'élaboration et de mise en œuvre du plan d'hygiène et d'assainissement communal, Cotonou, 77 p.
42. **ODOULAMI L. (2009).** La problématique de l'eau potable et la santé humaine dans la ville de Cotonou (République du Bénin). Thèse de Doctorat unique en géographie et gestion de l'environnement, Université d'Abomey-Calavi, 230 p.
43. **OMS (2011).** Gestion des déchets d'activité de soins. Aide-mémoire n° 281, 6 p.
44. **OXFAM QUEBEC (2007).** Un modèle de gestion communautaire des déchets solides ménagers en Afrique de l'Ouest. Guide de mise en œuvre, Québec, Canada, 62 p.
45. **OXFAM QUEBEC, ACDI et MAIRIE de COTONOU (2006).** Rapport de l'enquête sur la production et la gestion des déchets biomédicaux dans la ville de Cotonou, Cotonou, 43 p.

46. **PAGED/DCAM-BETHESA (2008)**. Valorisation des DSM au Bénin: atouts et limites. Rapport final, Cotonou, 69 p.
47. **PGDSM (2008)**. Rapport sur la pré-collecte des DSM de la ville de Cotonou, 38 p.
48. **PGDSM (2002)**. Rapport sur la pré-collecte des DSM de la ville de Cotonou, Cotonou, 27 p.
49. **PNE-BENIN (2010)**. Défis et orientations stratégiques pour la lutte contre la pollution chimique des cours et plans d'eau au Bénin. Note technique, Cotonou, 26 p.
50. **PNUD (2011)**. Diagnostic de la gestion des déchets au Bénin. Cotonou, 84 p.
51. **POLICE ENVIRONNEMENTALE (2009)**. Rapport d'activité. Cotonou, 49 p.
52. **POLICE ENVIRONNEMENTALE (2011)**. Rapport d'activité. Cotonou, 50 p.
53. **POLICE ENVIRONNEMENTALE (2012)**. Rapport d'activité. Cotonou, 47 p.
54. **PRIEUR M. (1996)**. Droit de l'environnement, 3^e édition, Dalloz, Paris, 916 p.
55. **SCHWARTZ D. (1994)**. Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes, 4^e édition, Flammarion, Paris, 314 p.
56. **SY I. (2006)**. La gestion de la salubrité à Rufisque (Sénégal) : enjeux sanitaires et pratiques urbaines. Thèse de Doctorat en géographie, Université Louis Pasteur, Strasbourg, 564 p.
57. **TCHAOU M. C. (2011)**. Contribution à l'amélioration du système de gestion des déchets solides urbains dans la commune de Lomé : cas du quartier Gbadago. Mémoire de Master professionnel en environnement, Université de Lomé, 51 p.

58. **TINI A. (2003)**. La gestion des déchets solides ménagers à Niamey au Niger : essai pour une stratégie de gestion durable. Thèse de Doctorat en géographie, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, 302 p.
59. **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 3^e cycle, Institut des Sciences de l'Environnement, Dakar, 321 p.
60. **TORO F. (2011)**. Nuisance environnementale et traitement institutionnel, le cas de gestion problématique de déchets, 15 p. [En ligne] www.erudit.org consulté le 03 Octobre 2012 à 21h 40.

Liste des tableaux

Tableau I : Nombre de ménages enquêtés par arrondissement.....	26
Tableau II : Centres de documentation visités et natures des informations	28
Tableau III :Composition des déchets solides ménagers à Cotonou en 2008	33
Tableau IV : Etude du caractère sexe	36
Tableau V : Etude du caractère âge.....	36
Tableau VI : Etude du caractère profession	37
Tableau VII : Méthodes de traitement des DBM utilisées par les établissements qui ne font pas le tri des déchets.....	41
Tableau VIII : Méthodes de traitement des DBM utilisées par les établissements pratiquant le tri des déchets.	41
Tableau IX : Analyse stratégique de la pollution de l'environnement	59

Liste des figures

Figure 1 : Cadre conceptuel de l'impact de la mauvaise gestion des DSM et DBM sur l'environnement	21
Figure 2 : Proportions des ménages abonnés et non abonnés aux ONG de collecte des DSM à Cotonou	38
Figure 3 : Méthodes d'évacuation des DSM utilisées par les ménages abonnés	39
Figure 4 : Procédés de traitement des DSM utilisés par les ménages non abonnés.....	40
Figure 5 : Localisation de quelques grands dépotoirs sauvages à Cotonou	49
Figure 6 : Pollution par les DSM : infractions constatés et cas levés	56
Figure 7 : Pollution par les DBM : infractions constatées et cas levés	57

Liste des photos

Photo 1 : Dépotoir sauvage d'ordures sur une parcelle à Agla (13 ^{ème} arrondissement).....	43
Photo 2 : Dépotoir sauvage aux bords d'une voie publique à Agla (13 ^{ème} arrondissement)...	43
Photo 3 : Dépotoir sauvage d'ordures sur une parcelle derrière la clôture de l'aéroport Cardinal Bernadin GANTIN à Cadjèhoun (13 ^{ème} arrondissement)	43
Photo 4 : collecteurs d'eaux pluviales remplis de déchets ménagers à Dantokpa (6 ^{ème} arrondissement)	44
Photo 5 : Dépôts sauvages de déchets ménagers sur les berges du lac Nokoué (quartier Ahouansori, 6 ^{ème} arrondissement)	45
Photo 6 : Pollution d'un cours d'eau par les DSM à Fidjrossè (12 ^{ème} arrondissement)	45
Photo 7 : Aspect d'une rue dans le quartier Vossa(9 ^{ème} arrondissement)	47

Annexes

Annexe 1 : QUESTIONNAIRE AUX MENAGES

Fiche N° :
Nom et prénom(s) de l'enquêteur :
Arrondissement :
Quartier :
Maison :

I. IDENTIFICATION DE L'ENQUÊTÉ

1. Nom et prénom(s) :
2. Sexe : Masculin /___/ Féminin /___/
3. Age :
4. Niveau d'étude : Primaire /___/ Secondaire /___/ Universitaire /___/
5. Activité principale :
Fonctionnaire /___/ Commerçant /___/ Ouvrier /___/ Agriculteur /___/
Petit commerce /___/ Sans activité /___/ Autre /___/ Précisez

II. IDENTIFICATION DES DOMMAGES DE POLLUTION

6. Êtes-vous abonné à une structure de collecte des déchets ménagers ? Oui /___/ Non /___/
Si non, continuez avec la question N° 9

7. Quelle est la fréquence de ramassage de vos déchets par la structure de collecte ?
1 fois par semaine /___/ 2 fois par semaine /___/ 1 fois en 2 semaines /___/
1 fois par mois /___/ 2 fois par mois /___/ Autre /___/ Précisez

8. Êtes-vous satisfait de la fréquence de ramassage ? Oui /___/ Non /___/
Si non poursuivez avec la question N°8

9. Comment évacuez-vous vos déchets lorsqu'ils ne sont pas ramassés par les structures de collecte ?
Dépôt sur un tas d'ordures /___/ Dépôt sur les artères des voies /___/
Enfouissement dans votre concession /___/ Enfouissement en dehors de votre concession /___/
Brûlage à l'air libre /___/ Autre /___/ Précisez

10. Comment évacuez-vous vos déchets ménagers ?
Dépôt sur un tas d'ordures /___/ Dépôt sur les artères des voies /___/
Enfouissement dans votre concession /___/ Enfouissement en dehors de votre concession /___/
Brûlage à l'air libre /___/ Autre /___/ Précisez

11. Trouvez-vous qu'il y a des problèmes environnementaux liés à ces pratiques d'élimination des déchets ? Oui /___/ Non /___/ Ne sait pas /___/

12. Si oui, quels sont ces problèmes environnementaux ?
Pollution de l'air avec dégagement d'odeurs nauséabondes /___/ Contamination du sol /___/
Insalubrité et gêne des voisins /___/ Pollution de l'eau /___/ Autre /___/ Précisez

13. Selon vous, y-a-t-il des maladies liées à une mauvaise élimination des déchets ménagers ?
Oui /___/ Non /___/

14. Si oui, lesquelles ?

Paludisme /___/ Choléra /___/ Diarrhée /___/ Autre /___/ Précisez

15. Les membres de votre famille ont-ils déjà souffert de ces maladies ? Oui /___/ Non /___/

III. REPARATION DES DOMMAGES DE POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT PAR LES DECHETS SOLIDES MENAGERS ET BIOMEDICAUX

16. Avez-vous déjà été pris en plein acte par la police environnementale ou par la police sanitaire lors de l'élimination de vos déchets ménagers ? Oui /___/ Non /___/

17. Si oui, combien de fois vous êtes surpris par la police ?

.....

18. Quelle a été la sanction prononcée ?

Amende /___/ Remise en état du milieu /___/ Verbalisation /___/ Autre /___/ Précisez

Aucune sanction /___/

19. Que proposez-vous pour améliorer la situation ?

.....

Annexe 2 : QUESTIONNAIRE AUX FORMATIONS SANITAIRES

Fiche N° :
Nom et prénom(s) de l'enquêteur :
Date de l'enquête :
Arrondissement :
Quartier :

I. IDENTIFICATION DE L'ENQUÊTÉ

Type de formation sanitaire :
Nom et prénom(s) de l'enquêté :
Sexe : Masculin /___/ Féminin /___/
Age :
Activité principale :

II. IDENTIFICATION DES DOMMAGES DE POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT PAR LES DECHETS BIOMEDICAUX

1. Comment éliminez-vous vos déchets biomédicaux ?

Dépôt sur un tas d'ordures /___/ Abonnement à une structure de collecte spécialisée /___/

Abonnement à une structure de collecte des déchets ménagers /___/ Incinération /___/

Brûlage à l'air libre /___/ Autre /___/ Précisez.....

2. Vos déchets sont-ils tous éliminés de la même manière ? Oui /___/ Non /___/

3. Si non, quelle est la technique appliquée pour l'élimination des :

- Déchets ménagers (reste alimentaire, papier, débris de matériaux de construction et autres)
- Déchets infectieux (Objets tranchants et piquants, déchets pharmaceutiques)

- Restes anatomiques humains (organes et tissus humains, poches de sang et autres)

4. Trouvez-vous qu'il y des problèmes environnementaux liés à ces pratiques d'élimination des déchets ? Oui /___/ Non /___/ Ne sait pas /___/

5. Si oui, quels sont ces problèmes environnementaux ?

Pollution de l'air avec dégagement d'odeurs nauséabondes /___/ Contamination du sol /___/

Insalubrité et gêne des voisins /___/ Pollution de l'eau /___/ Autre /___/ Précisez

6. Selon vous, y-a-t-il des maladies liées à une mauvaise élimination des déchets biomédicaux ? Oui /___/ Non /___/

7. Si oui, lesquelles ?.....

III. REPARATION DES DOMMAGES DE POLLUTION DE L'ENVIRONNEMENT PAR LES DECHETS SOLIDES MENAGERS ET BIOMEDICAUX

8. Recevez-vous les visites de contrôle de la police sanitaire ou de la police environnementale ? Oui /___/ Non /___/

9. Si oui, combien de fois ?

10. Vous reprochent-elles les méthodes d'élimination de vos déchets ? Oui /___/ Non /___/

11. Si oui, quelles sont les reproches qui sont faites ?.....
12. Y a-t-il eu des sanctions à propos ? Oui /___/ Non /___/
Si oui, lesquelles ?.....
13. En cas d'enfouissement, dépôt sur un tas d'ordure ou brûlage à l'air libre de vos déchets, avez-vous déjà été pris en plein acte par la police environnementale ou par la police sanitaire ? Oui /___/ Non /___/
14. Si oui, combien de fois vous êtes surpris par la police ?
15. Quelle a été la sanction prononcée ?
Amende /___/ Remise en état du milieu /___/ Moralisation /___/ Autre /___/
Précisez
- Aucune sanction /___/
16. Vos propositions pour améliorer la situation.

Annexe 3 : GUIDE D'ENTRETIEN

(A l'endroit des agents de la police environnementale, de la police sanitaire, des associations de protection de l'environnement et d'autres personnes ressources)

Nom et prénom(s) :

Structure :

Titre :

Date :

1. Quels sont les impacts des mauvaises pratiques d'élimination des déchets solides ménagers et déchets biomédicaux sur l'environnement ?
2. Quels sont les éléments de l'environnement qui sont dégradés par ces pratiques ?
3. Ces pratiques sont-ils prohibés par des lois ?
4. Avez-vous déjà appréhendé des individus commettant ces actes ?
5. Combien d'individus vous appréhendez par semaine, par mois ou par an ?
6. Quelles sont les sanctions qui sont applicables ?
7. Lesquelles sont souvent appliquées ?
8. Comment évaluez-vous ces nuisances environnementales pour appliquer les sanctions ?
9. Quelles mesures prenez-vous pour éviter ces pratiques nuisibles à l'environnement ?

Annexe 4 : GRILLE D'OBSERVATION

Identification du secteur :

Quartier :

Date de la séance d'observation :

Nom de l'observateur :

Durée de l'observation :

SITUATIONS OBSERVEES

Présence de dépotoirs sauvages de DSM ou DBM	Nombre de dépotoirs	Emplacements	Composants de l'environnement affectés	Qualité de l'air du milieu

Annexe 5 : Coordonnées géographiques utilisées pour la réalisation de la carte de localisation des dépotoirs sauvages

QUARTIERS	31 N	UTM
JERICO	436518	704327
AIDJEDO	436469	704723
VOD1	433799	704338
VOD2	433910	704592
STE CECIL	435982	706202
HIN1	437136	705251
FIF3	434032	706095
FIF2	433923	706155
HIN3	437422	705227
HIN3	437450	705167
AH2	436744	706269
AH3	437024	706111
DJI1	437321	706042
FIF1	433817	706806
ZOGBO	432812	706105
AI3	431918	703051
AI2	431839	702990
ZOG2	431752	706729
AIB1	430920	703771
FI1	430902	703779
ZOG1	431047	706352
FI5	430581	702972
FI2	430517	702970
AG1	430226	705296
FI1	430316	702994
AG2	430073	704800
FI4	429887	702878
AG3	429556	704028
AG4	429671	702875
FI3	429671	702875
AH4	437219	706170

Annexe 6 : Estimation de la quantité journalière de DSM produits à Cotonou

Arrondissements	Population en 2011 (hbts)	Quantité de DSM produits par jour (kg)
1 ^{er}	74216	41560,96
2 ^{ème}	71932	40281,92
3 ^{ème}	80131	44873,36
4 ^{ème}	52250	29260
5 ^{ème}	44015	24648,4
6 ^{ème}	95205	53314,8
7 ^{ème}	48427	27119,12
8 ^{ème}	50400	28224
9 ^{ème}	82482	46189,92
10 ^{ème}	55992	31355,52
11 ^{ème}	48509	27165,04
12 ^{ème}	102079	57164,24
13 ^{ème}	85143	47680,08
Total	890781	498837,36

Source : INSAE 2011, PNUD 2011

Table des matières

Sommaire	2
Dédicace	3
Remerciements	4
Sigles et acronymes	6
Résumé	7
Abstract	8
Introduction générale.....	9
CHAPITRE I: CADRE THEORIQUE, CADRE D'ETUDE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE	11
1.1 Cadre théorique	11
1.1.1 Problématique.....	11
1.1.2 Point des connaissances	14
1.1.3 Objectifs	17
1.1.4Hypothèses	17
1.1.5Clarification de concepts.....	17
1.1.5 Cadre conceptuel.....	21
1.2 Cadre d'étude et approche méthodologique	22
1.2.1 Cadre d'étude	22
1.2.1.1 Aspect physique	22
1.2.1.2 Aspects démographiques et socio-économiques	23
1.2.2 Approche méthodologique	25
1.2.2.2 Définition de la population cible et de l'échantillonnage d'étude.....	25
1.2.2.2.1 Population cible.....	25
1.2.2.2.2 Echantillonnage d'étude.....	25
1.2.2.2 Collecte des données	27
1.2.2.4 Traitement des données et analyse des résultats	29
CHAPITRE II : METHODES DE TRAITEMENT DES DECHETS ET TYPOLOGIE DE DOMMAGE DE POLLUTION CAUSES.....	32
2.1 Caractéristiques des variables étudiées	32
2.1.1 Composition des déchets solides ménagers	32
2.1.2 Composition des déchets biomédicaux	34
2.2 Méthodes de traitement des DSM et DBM à Cotonou.....	38
2.2.1 Méthodes de traitement des DSM à Cotonou.....	38
2.2.2Méthodes de traitement des DBM à Cotonou	40
2.3 Dommages des pollutions à l'environnement	42
2.3.1 Pollution du sol et de l'eau.....	42
2.3.2 Pollution de l'air.....	46
2.3.3Pollution esthétique de la ville	47
CHAPITRE III : MODES DE REPARATION DES DOMMAGES DE POLLUTION	50
3.1 Les formes de réparation des dommages de pollution	50
3.1.1Le système administratif	50
3.1.2 Le système pénal	51

3.2	Les fondements de la responsabilité en matière de dommage à l'environnement	51
3.3	La mise en œuvre de la responsabilité environnementale	53
3.3.1	L'action en réparation de dommage de pollution.....	53
3.3.2	Le lien de causalité	54
3.4	Les modalités de réparation.....	54
3.4.1	La réparation en nature.....	54
3.4.2	La réparation par équivalent monétaire.....	54
3.4.3	Les sanctions pénales	55
3.5	L'effectivité de la réparation	55
3.5.1	La constatation des atteintes à l'environnement	55
3.5.3	Les sanctions	58
3.6	Analyse stratégique de la pollution de l'environnement par les DSM et les DBM	58
	Discussion	61
	Conclusion générale	65
	Perspective pour la thèse	66
	Bibliographie	70
	Liste des tableaux	77
	Liste des figures	77
	Liste des photos	77
	Annexes	78
	Table des matières	84