



**e waste**



## **SBC e-Waste Africa Project**

**Secrétariat de la Convention de Bâle**

### **Rapport technique de diagnostic national des mouvements transfrontières et de la gestion des DEEE**

**Benin**

*31 octobre 2011, v 1.0*

## Table des matières

<b>Remerciements</b> .....	<b>4</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>4</b>
<b>Executive Summary</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Introduction</b> .....	<b>7</b>
1.1 Identification du problème .....	7
1.2 Objectifs de l'étude .....	7
<b>2 Méthodes</b> .....	<b>9</b>
2.1.1 Recherche littéraire et données statistiques .....	9
2.1.2 Réunions et ateliers.....	10
2.1.3 Questionnaires, enquêtes et sondages .....	10
2.1.4 Visites de terrain .....	10
2.2 Analyse de flux de matières .....	11
2.3 Limites .....	11
<b>3 Définition du système</b> .....	<b>13</b>
3.1 Limites Géographiques .....	13
3.2 Indicateurs du développement.....	14
3.2.1 Populations.....	15
3.2.2 Environnement .....	16
3.2.3 Economie.....	17
3.2.4 Etats & marchés .....	19
3.3 Produits étudiés.....	20
<b>4 Cadre politique et légal</b> .....	<b>22</b>
4.1 Politiques et législations liées à la gestion des DEEE .....	22
4.1.1 Politique favorisant l'introduction des EEE .....	22
4.1.2 Législations sur la protection de l'environnement.....	23
4.1.3 Législations sur la gestion des déchets .....	24
4.1.4 Accords internationaux.....	25
4.2 Cadre institutionnel lié à la gestion des DEEE .....	26
4.2.1 Les institutions politiques .....	26
4.2.2 Les institutions environnementales .....	27
4.2.3 Autres ministères intervenant dans la gestion des déchets solides .....	28
<b>5 Analyse des acteurs</b> .....	<b>30</b>
5.1 Vue d'ensemble des acteurs.....	30
5.2 Producteurs et importateurs.....	30
5.3 Distributeurs.....	35
5.4 Consommateurs .....	40
5.4.1 Gros consommateurs .....	40
5.4.2 Petits consommateurs.....	42
5.5 Réparateurs / Reconditionnement .....	43
5.6 Collecteurs.....	44
5.7 Recycleurs .....	46
5.8 Filières Matériaux .....	47
5.9 Traitement ultimes .....	49
5.10 Communautés affectées .....	49
<b>6 Analyse des flux de matières</b> .....	<b>51</b>
6.1 Flux de matières actuels .....	51
6.2 Tendances pour les flux de matières futurs .....	52
<b>7 Impacts</b> .....	<b>54</b>
7.1 Vue d'ensemble.....	54
7.2 Evaluation des impacts générés par le secteur des DEEE .....	55
7.2.1 Impacts sociaux.....	55
7.2.2 Impacts environnementaux .....	55
7.2.3 Impacts économiques .....	56
<b>8 Conclusions</b> .....	<b>59</b>
<b>9 Recommandations</b> .....	<b>60</b>
<b>10 Références</b> .....	<b>61</b>
<b>11 Annexes</b> .....	<b>64</b>

## Liste des Figures

Figure 2: Carte du Bénin .....	14
Figure 3: vue d'ensemble des acteurs .....	30
Figure 4: Evolution du poids des équipements importés par catégories.....	32
Figure 5 Evolution du poids total des équipements.....	33
Figure 6: Evolution de la part de marché des producteurs d'ordinateurs.....	34
Figure 7: Photo : Vente des équipements 2 <sup>ème</sup> main.....	35
Figure 8: Vente de gros appareils ménagers par les distributeurs agréés .....	37
Figure 9: Vente de petits appareils ménagers .....	37
Figure 10: Vente d'ordinateur Bureaux (Fixe).....	37
Figure 11: Vente de postes téléviseurs.....	38
Figure 12: Hauts Parleurs Récupérés.....	44
Figure 13: Collecte de plastiques et métaux issus de la casse des EEE.....	44
Figure 14: Recyclage des bobines.....	47
Figure 15: Recyclage des EEE .....	47
Figure 16: Seaux fabriqués à l'aide de bouteilles de gaz de réfrigérateurs ou congélateurs .....	47
Figure 17: Foyers à charbon fabriqué à l'aide de bouteilles de gaz de réfrigérateurs.....	47
Figure 18: Flux de matières relatifs aux EEE et aux DEEE .....	51
Figure 19: tendances pour l'importation d'EEE .....	53
Figure 20: tendances pour la génération de DEEE .....	53
Figure 21: impacts environnementaux et sociaux prioritaires .....	54

## Liste des Tableaux

Tableau 1: données démographiques .....	15
Tableau 2: données démographiques extrapolées .....	15
Tableau 3: Sources de pollution au Bénin .....	16
Tableau 4: Indicateurs économiques au Bénin.....	18
Tableau 5: résumé de quelques indicateurs macroéconomique du Bénin (source PNUD, 2009) .....	19
Tableau 6: données relatives à la téléphonie .....	20
Tableau 7: Poids des matériels hors services et 2 <sup>ème</sup> main en provenance de l'étranger (2004 – 2009) .....	33
Tableau 8: Evolution et répartition du parc de téléphone mobile par opérateur (source : Revue de performance du secteur TIC au Bénin 2010 Et données d'enquêtes).....	39
Tableau 9: Evolution du poids des téléphones mobiles .....	40
Tableau 10: Masse de DEEE générés par les ménages.....	43
Tableau 11: Filières de valorisation des matériaux .....	48
Tableau 12: Emplois directs chez les opérateurs de la téléphonie (fixe et mobile) (source ATRPT 2010) .....	57
Tableau 13: Chiffres d'affaires annuels (en millions de FCFA) (source ATRPT).....	58

## Remerciements

L'étude de diagnostic sur la gestion des DEEE au Bénin a été menée dans le cadre du projet « renforcement des capacités locales pour aborder les flux d'équipements électriques et électroniques et de DEEE pour la réutilisation dans une sélection de pays africains et amélioration de la gestion durable des ressources par la valorisation des matières contenues dans les DEEE ». Ce projet est financé grâce au soutien généreux de la Commission Européenne, de la Norvège, du Royaume Uni, et de l'association néerlandaise des recycleurs (NVMP), avec le soutien du secrétariat de la Convention de Bâle qui a coordonné le projet.

Le support technique pour l'élaboration de ce document a été fourni par les Laboratoires Fédéraux Suisses pour les Sciences des Matériaux et des Technologies (EMPA). Les autres organisations associées à ce projet comprennent le Centre de Coordination de la Convention de Bâle au Nigeria et le Centre Régional de la Convention de Bâle au Sénégal, l'Institut pour l'Ecologie Appliquée (the OekoInstitut), le Réseau de l'Union Européenne pour la Mise en Œuvre des Lois Environnementales (IMPEL), l'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO), et le Partenariat pour une Action sur les Equipements Informatiques (PACE).

Le contenu de l'étude de diagnostic sur la gestion des DEEE au Bénin provient des auteurs et ne reflète pas forcément les vues et politiques du secrétariat de la Convention de Bâle, du PNUE, des Nations Unies, ou de l'Union Européenne, et ne sont pas un document officiel. Les informations présentées dans ce document ont été compilées à partir de sources paraissant comme fiables, de sorte que ni le secrétariat de la Convention de Bâle, le PNUE, les Nations Unies ou l'Union Européenne ne peuvent être tenus pour responsable de l'exactitude absolue ou de l'exhaustivité de cette information.

Les désignations employées et la présentation n'impliquent d'aucune façon une expression d'opinion de la part du secrétariat de la Convention de Bâle, du PNUE, des Nations Unies ou de l'Union Européenne concernant le statut et politiques de toute entité commerciale ou légale, le statut légal de tout pays, territoire, ville ou ses autorités, ou concernant la délimitation de ces frontières.

## Executive Summary

The population and the companies of Benin, just like the rest of the world, enjoy the benefits of using electrical and electronic equipment which contributes to the economic development of the country. The ever increasing amounts of EEE imported into the country – for large share second-hand equipments - pose significant social, economic and environmental problems when they reach their end-of-life. Dominated by the informal sector, the recycling of WEEE generates significant social and environmental impacts.

The Benin e-Waste Country Assessment, comprising Components 1 and 2 of the Secretariat of the Basel Convention e-Waste Africa Project, was undertaken between November 2009 and May 2011, with a main focus on the Cotonou area and on various entry points of used EEE and WEEE into the country.

The study's focus areas includes an analysis of the policy and legal frameworks; an analysis of all stakeholders including importers and distributors, consumers, collectors, repairers, dismantlers, and recyclers of EEE and the disposal mechanisms available at present; a mass flow assessment; an evaluation of social and environmental impacts; and the drafting of a national WEEE management strategy. All four categories of EEE, namely 'large household appliances', 'small household appliances', 'information and communication technologies' and 'consumer electronics' are included in the study. Sources of data include surveys, field investigations, national statistics, stakeholder interviews, the UN Comtrade database, etc.

Two thirds of the distributed EEE is imported directly by informal or semi-formal structures, so that most equipment is sold in numerous small shops or on the roadsides grouped by similar types of equipments in specifically dedicated to EEE markets. Second-hand equipment accounts for more than a third of total imports and are of very variable quality, some of them not tested before imported in the country. It is estimated that up to 15 % of second-hand imports are actually waste. Interviews with key stakeholders and field visits have allowed concluding that intentional illegal import of WEEE is not a significant issue in itself. The problem is mainly related to the very low quality of some second-hand equipment that is imported without any testing in the export country and the absence of any kind of code of conduct followed by the importers. There is a high probability that such equipments are dysfunctional and their import is therefore contrary to the Basel Convention control mechanism.

Many actors involved in the repair and end-of-life related activities are almost exclusively belong to informal structures. Hence, several groups of informal workers operate in scrap yards and earn their living by repairing broken equipments and selling valuable materials produced by the recycling activities. These workers are specialized in specific operations and child labor has been observed for various processes. The low volumes of WEEE and the low organizational level of the informal sector result in relatively inefficient recycling processes, low value recovery and significant negative environmental and social impacts.

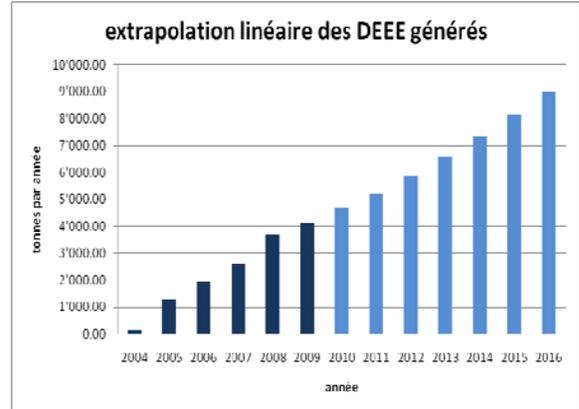
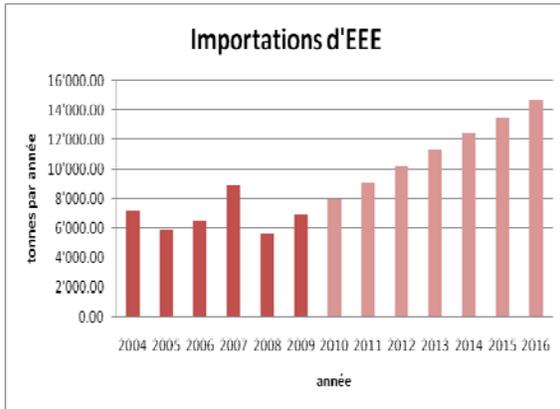
The most valuable materials such as copper, aluminum, ferrous metals and printed boards are sold to middle-men, often at very low prices, who will export them to Asia for valorization.

The components that do not present any value, such as plastics and cathode-ray tubes, are incinerated in open fire, disposed of in illegal dumps, or buried on the ground.

According to different sources, amounts of imported EEE vary and amount to approximately 6'900 tons per year. The difference between information sources is difficult to explain. The field investigations and survey have shown figures relatively higher than the official numbers. This may be explained by the fact that many EEE are imported in second-hand vehicles, and may not be declared as such.

Based on statistics and stakeholder surveys, it is estimated that around 4'100 tons of e-waste was generated in 2009, of which a large share is stored with the consumers.

An extrapolation shows that with a regular growth rate during the next five years, both EEE imported and WEEE generated could double within the next five years.



The dominance of the informal sector on the entire e-waste management structure results in serious social and environmental impacts. Workers operating within the end-of-life management system work in difficult conditions, without any kind of personal protective equipment, which results in high risks of injuries and the direct exposure to toxics contained in e-waste or produced by open burning. These actors do not benefit from any social security system and can only rely on themselves in case of problems.

The uncontrolled dumping, open incineration and burying of different e-waste parts generate impacts on water and soil.

From an economic point of view, the current e-waste management system does not benefit as much as it could have local stakeholders. Indeed, because of their informal status, recyclers must deal with middlemen in order to sell different materials produced through recycling, and thus are deprived from sharing the value contained in the materials.

The legal framework currently allows for a number of controls, especially concerning illegal imports of WEEE, but is clearly not sufficient for an environmentally sound management of e-waste. Responsibilities of stakeholders are not defined, so that opportunities for the development of formal recycling channels are lacking.

# 1 Introduction

## 1.1 Identification du problème

La gestion des déchets dans le monde et en particulier au Bénin est confrontée à de très nombreuses difficultés, tant du point de vue technique, économique, que méthodologique et organisationnel. La nécessité de gestion des déchets est dictée par les impératifs sanitaires et environnementaux. Ceci est d'autant plus important que les déchets générés ne cessent d'augmenter en quantité et de se diversifier. Ce caractère d'hétérogénéité des déchets représente le principal obstacle pour une généralisation d'une filière de gestion et de traitement de ces rebus.

Parmi ces déchets, les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) posent un problème particulier. D'une part, les DEEE posent problème de par leur très forte croissance, d'autre part, de par leur contenu. Ils contiennent des substances toxiques qui peuvent générer des externalités négatives sur le cadre de vie, mais aussi des matériaux de valeur tels que le plastique, des métaux de base comme l'acier, l'aluminium ou le cuivre, et de métaux précieux comme l'or, l'argent ou le palladium.

Cette étude portera sur les flux de DEEE entrant et circulant au Bénin, les acteurs de la filière et une analyse de la situation actuelle pour la mise en place d'une stratégie devant permettre le « renforcement des capacités locales pour répondre aux flux des DEEE destinés à être réutilisés dans certains pays africains et d'augmenter la gestion durable des ressources par la récupération des matériaux dans les e-déchets »

Ce projet s'inscrit dans l'initiative menée par le Secrétariat de la Convention de Bâle nommée « e-waste Africa project », financée par l'Union Européenne (UE), le Royaume Uni, la Norvège et NVMP – l'organisation des recycleurs néerlandais.

Afin de simplifier les arrangements contractuels, les activités de ce projet ont été réparties dans cinq accords séparés du PNUE, permettant de mandater cinq agences techniques, nommément l'Empa, öko-institut, le centre de coordination de la convention de Bâle au Nigéria (BCCC-Nigéria), le centre régional de la convention de Bâle au Sénégal (BCRC-Sénégal) et le secrétariat de la convention de Bâle.

Ce projet apporte un appui à la politique environnementale du Bénin, et permettra de mettre en place une stratégie à long terme sur la gestion et la valorisation des DEEE.

La présente étude est exécutée par le CSEE, avec l'appui technique de l'Empa, sous la coordination du Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature (MEPN).

## 1.2 Objectifs de l'étude

Cette étude a pour objectif de :

- Améliorer le niveau d'information disponible sur les flux de d'Equipement Electrique et Electronique (EEE) et Déchets d'Equipement Electrique et Electronique (DEEE) de 2<sup>ème</sup> main importés au Benin ;
- Améliorer la prise de décision et accroître la communication entre pays importateurs et exportateurs.

Elle a pour support le document de projet du PNUE intitulé "Renforcement des capacités locales pour répondre aux flux des déchets électroniques et des produits électriques et électroniques destinés à être réutili-

sés dans certains pays africains et d'augmenter la gestion durable des ressources par la récupération des matériaux dans les e-déchets; composants un et deux".

Ce projet comprend plusieurs composantes pour chaque pays. Au Bénin, les composantes 1 et 2 sont prévues :

### ***Composante 1 “mouvements transfrontaliers”***

L'objectif de cette première composante est de mener une étude sur les flux d'équipements électriques et électroniques usagés et en fin de vie, importés au Bénin par voies terrestre et maritime, en particulier en provenance de pays européens.

### **Composante 2 “diagnostic national”**

L'objectif de la composante 2 est d'établir l'état des lieux de la gestion des équipements électriques et électroniques usagés et en fin de vie dans le pays. Cela inclut la préparation d'un plan GRE (gestion respectueuse de l'environnement) pour le Bénin. Le diagnostic national comprend une description et une évaluation des pratiques de recyclage des DEEE dans les secteurs formel et informel, une évaluation de l'impact sur la santé humaine et l'environnement, une évaluation des besoins pour une gestion respectueuse de l'environnement, et une description détaillée des instruments juridiques en place. L'objectif principal est d'appuyer la formulation d'un plan d'action national pour la gestion respectueuse de l'environnement des DEEE.

Cette composante prend également en compte les résultats de la première composante, les volumes et types d'équipements importés, la réexportation dans la sous-région, et une information préliminaire sur la volonté et le degré d'engagement du gouvernement national. Les résultats de l'étude de diagnostic seront partagés avec un groupe multi-acteurs composé de représentants du gouvernement, des Partenaires Techniques et Financiers (PTF), des acteurs du secteur du recyclage (formel et informel), et de la société civile, et seront utilisés pour la préparation d'un plan national dans les domaines d'action suivants : sensibilisation et éducation, monitoring et contrôle, technologies et savoir-faire, régulation et cadre politique, responsabilité du producteur.

## 2 Méthodes

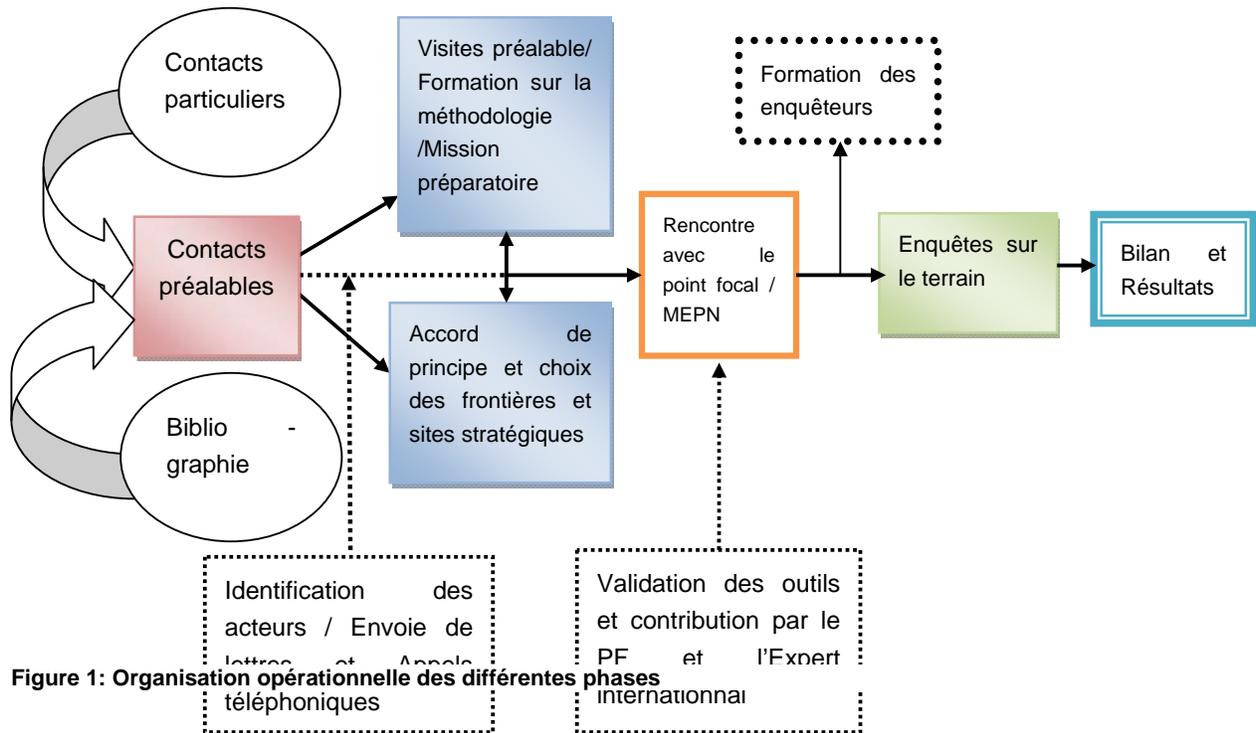


Figure 1: Organisation opérationnelle des différentes phases

### 2.1.1 Recherche littéraire et données statistiques

#### Recherche littéraire

Cette partie a permis de faire la synthèse à partir des publications, mémoires de fin de formation ou de stages, thèses, rapport de structure travaillant dans le domaine (Banque Mondiale, PNUD, PNUE, MEPN, DHAB, ONG etc.). Aussi plusieurs sites de recherches ont été visités.

#### Données statistique

Les données statistiques sont basées sur, les derniers recensements de la population afin d'apprécier les quantités d'équipements électriques et électroniques au sein des ménages, les enquêtes de terrain, les sondages, l'évaluation suivant la taille des entreprises par rapport aux entreprises contactées.

L'approche méthodologique adoptée pour l'estimation du stock d'équipements et les flux de déchets repose notamment sur:

- L'exploitation des données de l'étude " Premier Recensement Général de la Population et de l'Habitation **RGPH1**
- L'exploitation des données de l'étude " Deuxième Recensement Général de la Population et de l'Habitation **RGPH2**
- L'exploitation des données Troisième Recensement Général de la Population et de l'Habitation **RGPH3**

- Exploitation des données statistiques de l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Économique (INSAE)
- L'exploitation des données de la « Première Enquête Démographique et de Santé au Bénin » **EDSB1**
- L'exploitation des données de la « Deuxième Enquête Démographique et de Santé au Bénin » **EDSB1**

### 2.1.2 Réunions et ateliers

Plusieurs rencontres ont lieu avec le Directeur Adjoint de l'environnement. D'autres sont prévues avec les acteurs et les responsables du ministère de l'environnement. Des ateliers sont prévus dans le cadre de ces études pour la l'amélioration et la validation des résultats obtenus.

Les entretiens avec les professionnels du secteur (producteurs, Distributeurs revendeurs...) sont organisés.

### 2.1.3 Questionnaires, enquêtes et sondages

Plusieurs questions sont élaborées suivant les destinataires. Ces questionnaires permettent de réaliser la chaîne ou le cycle des équipements « du berceau à la tombe ». Des unités fonctionnelles sont définies pour suivre le parcours des produits : Entrée (Producteurs, importateurs, transporteurs, etc.), premiers sites (Distributeurs, vendeurs, etc.), deuxièmes sites (réparateurs, collecteurs, récupérateurs, ménages etc.). Certains axes de questions portent sur le flux (quantité et fréquence), l'état (neuf, 2<sup>ème</sup> main), sur les lieux de dépôts etc.

Ces questionnaires sont élaborés sous forme de guide d'entretiens, de fiche de questions à remplir et ou de fiche de sondages, etc.

Aussi nous avons contacté plusieurs chercheurs, acteurs économiques, organisations non gouvernementales, décideurs politiques, impliqués dans le domaine des déchets d'équipements électriques électroniques. De plus les autorités ministérielles et institutions ont été contactées pour des questions ciblées (par exemple, l'exonération fiscale et douanière sur tous les équipements de télécommunications, informatiques et audiovisuels), Cette démarche a été élargie aux partenaires techniques et financiers dans la perspective d'une appropriation des résultats pour la mise en place d'une gestion pérenne des DEEE.

Les enquêteurs (qui sont pour la plupart des étudiants) ont été formés sur la problématiques des EEE et DEEE, sur la méthodologie adoptée par l'EMPA et CSEE (Concept et Stratégie en Eau et Environnement) et sur l'utilisation des questionnaires. A travers les formations, ils ont acquis les outils nécessaires leur permettant de présenter à leur tour la problématique et de conduire des discussions par des questionnaires semi – direct et semi – ouvert, des guides d'entretien, etc.

### 2.1.4 Visites de terrain

Les visites concernent les sites identifiés suivant les limites géographiques (voir plus bas), les centres commerciaux, les ministères, les sociétés, les universités, les collèges, les municipalités, les ONG, etc.

## 2.2 Analyse de flux de matières

Les données récoltées permettent d'exploiter la « méthode de consommation et d'utilisation ». La méthode suppose un panier d'EEE-produits par ménage. Pour chaque produit, un poids supposé (Bibliographie) est multiplié par le nombre total de ménages. En divisant cette somme par la durée de vie, le potentiel de DEEE annuel attendu est reçu.

La Méthode de la consommation et de l'utilisation a été appliquée pour estimer le flux des DEEE généré (Bureau B&G 1993), selon l'équation suivante:

$$\text{DEEE généré par an} = \frac{m_n \times hh \times r_n}{ls_n}$$

$m_n$  : poids moyen de l'équipement n

hh : nombre des ménages

$r_n$  : taux de pénétration de l'équipement n

$ls_n$  : durée de vie moyenne de l'équipement n

## 2.3 Limites

L'enquête en cours, dans le cadre de la présente étude a mis en évidence la difficulté d'établir un bilan exhaustif et précis des quantités de déchets générées notamment pour les raisons suivantes :

- Les acteurs de la filière EEE/DEEE ne sont pas aussi bien connus et sont impliqués dans plusieurs autres secteurs d'activités. Ils fonctionnent souvent, au rythme des opportunités,
- Ce type de déchets n'est pas spécifié en particulier, encore moins son mode de gestion (tri, stockage, transport, traitement, élimination),
- La difficulté d'accès aux données disponibles chez les fabricants, les fournisseurs et les utilisateurs ;
- Le secteur informel est très développé dans la filière des EEE et DEEE ;
- Les faibles réponses des entreprises au questionnaire.

Cependant quelques points forts méritent d'être soulignés. Il s'agit de la fiabilité des résultats obtenus avec les ministères, la Société Béninoise de Manutention Portuaire, la Direction de l'Environnement du Port et ceux des douanes aux différentes frontières.

On peut observer que des biais peuvent exister pour plusieurs raisons :

1. Ce n'est pas toujours l'enquêté qui est le responsable principal, il est dans certains cas le représentant ou un employé qui de part sa position ne maîtrise pas toujours les contours de l'activité, ce faisant, les indéterminations ou déclarations erronées sur l'activité sont possibles.
2. La distinction entre le secteur formel d'Etat et le secteur formel privé en ce qui concerne les entreprises publiques n'est pas toujours aisée.
3. La définition de l'activité informelle peut prêter à des confusions. Le manuel d'instruction aux agents enquêteurs indique que "le non enregistrement à l'INSAE, au registre du commerce ou à l'Office Béninois de Sécurité Sociale est le critère le plus adapté pour caractériser "l'informalité" d'une activité dans la mesure où il implique que l'activité n'est pas connue des autorités administratives". Or si l'enregistrement (à l'INSAE, au registre du commerce ou à l'Office Béninois de Sécurité Sociale)

donne un caractère légal à l'activité, il n'en assure pas le caractère formel si l'on considère les critères de tenue de comptabilité. Par ailleurs, l'activité informelle saisie est celle exercée à titre d'emploi principal ; toute activité informelle exercée à titre secondaire n'est pas prise en compte.

C'est avec ces limites liées à la nature des variables économiques que les données collectées sont analysées.

### 3 Définition du système

#### 3.1 Limites Géographiques

Le champ d'étude comprend l'ensemble du territoire national, avec toutefois une attention particulière sur les zones de forte transaction de DEEE et de fortes fréquentations des usagers.

Les grands portails pour l'entrée de marchandises au Bénin sont le Port Autonome de Cotonou et les frontières de SEME –KRAKE (avec le NIGERIA) et HILACONDJI (avec le TOGO). Outre ces frontières officielles, certaines autres sont connues pour leur potentiel économique et surtout pour leur perméabilité. Il s'agit des frontières comme IGOLO, ODE, KPOBÊ, MODOGA – SAKETE, ITADJEBOU KETOU (ILLARA) etc. situées dans le Sud du pays. On identifie le long de la partie Est du Bénin et le Nigéria, du sud au nord. Les frontières comme Okéowo, Akon, Djabata, Kaboua pour la commune de SAVË, ces villages sont situés le long du fleuve Okpara. Ya Kilibo, Toui dans OUESSE, TCHAOROU, PERËRË, NIKKI, KALALE, SEGBANA, MALANVILLE constituent aussi des frontières avec le Nigéria.

Dans le Sud ouest, le fleuve Mono sert de voie fluviale pour la circulation des marchandises en provenance du TOGO. Tout au long de la frontière BENIN – TOGO vers le nord, on peut distinguer les zones de transit de ces déchets comme ATHIEME, APLAHOUE, DJIDJA (Agouna), SAVALOU (Doumé, Tchêchi), BANTË, BASSILA, OUAKE

Un important flux de marchandises, y compris des EEE, entre sans aucun contrôle de la douane béninoise au travers des frontières créées par les « fraudeurs ».

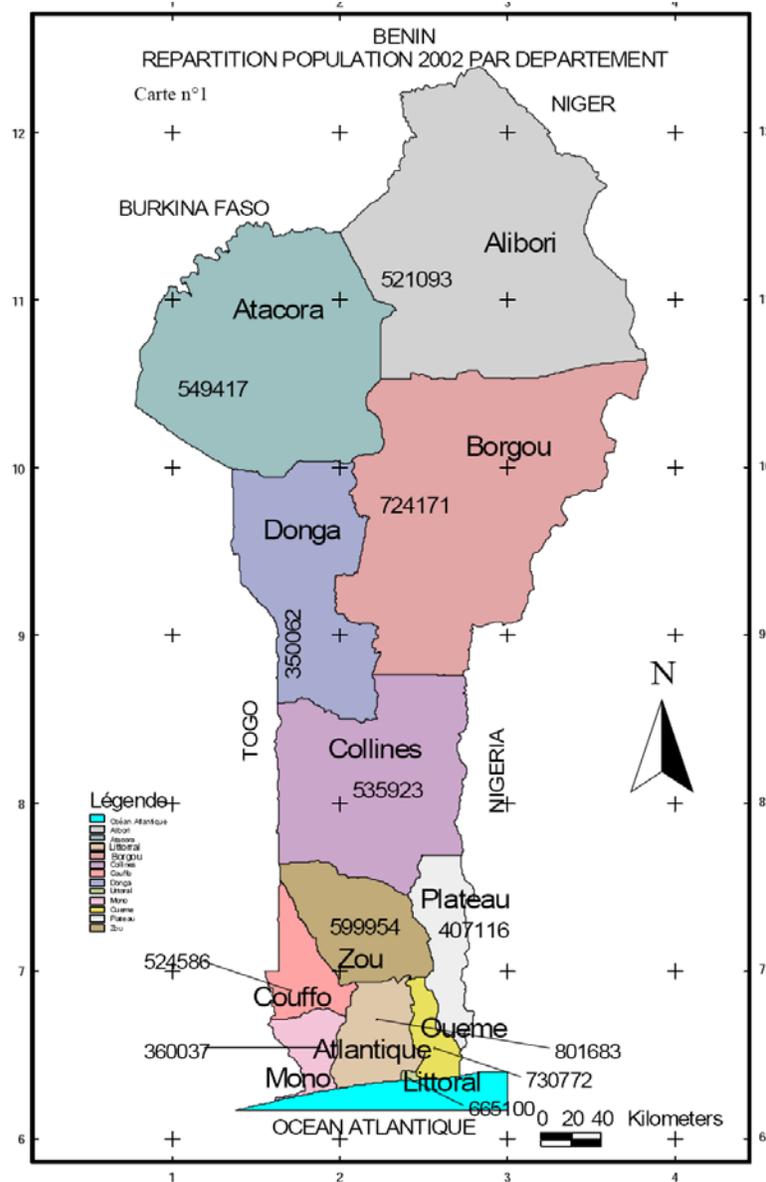


Figure 2: Carte du Bénin

### 3.2 Indicateurs du développement

Le rapport sur le développement humain publié par le PNUD en 1997 conclut à une sous-estimation de la contribution des femmes dans la production. L'UNICEF Bénin dans une étude sur les enfants travailleurs âgés de 5 à 14 ans dans les villes de Cotonou, Porto-Novo et Parakou en 1999 s'est employée à mesurer l'ampleur du travail des enfants. Or ces enfants se retrouvent pour la majorité dans le trafic portuaire, dans les frontières...

### 3.2.1 Populations

Le Recensement Général de la Population et de l'Habitation permet de disposer de données détaillées jusqu'aux plus petites unités administratives sur les caractéristiques démographiques, économiques et socio-culturelles de la population.

Les données importantes concernant la population béninoise sont présentées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 1: données démographiques**

Population (2002)	6'769'914 (51.5 % femmes, 48.5 % hommes)
Croissance démographique	3.25 % (moyenne 1979 – 2002)
Densité	59 habitants / km <sup>2</sup>
Population active (2002)	3'065'980

Sur la base de ces informations, la croissance de la population a été extrapolée dans le tableau suivant.

**Tableau 2: données démographiques extrapolées**

2002	2010	2012	2025	2042
6'769'914	8'530'092	9'012'163	12'794'155	18'560'594

Le troisième recensement général de la population et de l'habitation du Bénin de février 2002 a permis de dénombrer une population résidente (présent plus absent) de 6'769'914 habitants dont 3'485'795 femmes pour 3'284'119 hommes. Du premier au troisième recensement général de la population soit en l'espace de vingt trois ans, la population du Bénin a doublé en effectif passant ainsi de 3'331'210 en 1979 à 6'769'914 habitants en 2002, ce qui correspond à un taux moyen d'accroissement démographique de 3,25 %. A un tel rythme, le Bénin enregistrera un accroissement d'autant de Béninois avant la fin du premier quart de ce 21<sup>e</sup> siècle.

La répartition de la population selon les départements montre deux catégories de départements selon le poids démographique. Dans la première catégorie, trois départements sur les 12 abritent, ensemble, le tiers de la population du Bénin. Il s'agit de l'Atlantique, le plus peuplé avec un effectif de 801'683 habitants, soit 11,8% de la population totale ; de l'Ouémé (730'772 habitants) avec 10,8% de la population et du Borgou (724'171 habitants) soit 10,7% de la population totale recensée.

Les neuf autres, classés dans la seconde catégorie, présentent des poids démographiques relativement homogènes.

En rapportant la population recensée de 6'769'914 habitants à la superficie de 114'763 km<sup>2</sup>, il se dégage une densité de 59 habitants au kilomètre carré. Avec le niveau de cet indicateur, le Bénin se classe parmi les pays moyennement peuplés dans la région ouest-africaine.

En tenant compte du taux d'accroissement annuel de la population, on estime à 8'530'092 la population actuelle. L'évolution des indicateurs démographiques montre que la population du Bénin recensée en 2002 qui était de 6'769'914 habitants, aurait atteint 6'973'905 habitants en 2003 et passerait à 9'012'163 habitants

en 2012 et à 12'794'155 habitants en 2025 (fin du programme Alafia) et atteindrait 18'560'594 habitants en 2042.

Au terme du recensement de février 2002, il a été dénombré 3 065 980 personnes de 6 ans et plus déclarées déjà en activité, dont 235 104 âgées de 6 à 9 ans, et 2 830 876 de 10 ans et plus. C'est surtout dans cette catégorie qu'on retrouve les récupérateurs de matériaux issus de la démolition des DEEE.

La jeunesse de la population au Bénin se reflète à travers la population active : 61% de la population active a moins de 35 ans et les personnes âgées actives de 60 ans et plus ne représentent que 8,4% de la population active.

La structure de la population active selon le sexe et l'âge met en exergue une activité plus massive des femmes aux bas âges. Mais il est à noter qu'on retrouve très peu de femmes dans la vente, la collecte, la récupération des DEEE.

La population active occupée de 10 ans et plus s'établit à 2'811'753 personnes soit 99,3% de la population active totale. Ce taux d'occupation, rapport de la population active occupée à la population active totale est stable depuis 1979 et tourne autour de 99%.

Le rapport de dépendance est l'indicateur qui mesure la charge que représente pour une population active, la population inactive. Il se calcule en rapportant les inactifs à la population active occupée. Il ressort de ces calculs que tous les béninois sont pratiquement occupés à quelque chose et se retrouvent dans les nouvelles adaptations du marché : vente ambulante de toutes sortes marchandises dans les feux tricolores et artères dont les plus reconnues sont : carburant frelaté, pièces détachées, équipements électriques et électroniques,

### 3.2.2 Environnement

Les différentes études et recherches menées sur les différents compartiments de l'environnement (air, eaux, sols, écosystèmes) dans les grands centres urbains, notamment à Cotonou présentent un tableau peu reluisant sur la situation environnementale. Les grands centres sont caractérisés par la prolifération des dépotoirs sauvages ou des lieux de regroupements transformés en décharges sauvages.

Les principales sources de pollution de l'air au Bénin sont résumées dans le tableau ci-dessous

**Tableau 3: Sources de pollution au Bénin**

Composés	Concentration	Référence	Origine et Observation	
CO <sub>2</sub>	1 352 253T/an	Adjavon et al 1996	Voiture	On peut aussi les attribuer aux déchets brûlés aux abords des rues, lesquels contiennent aussi les DEEE
	1 306 531 T/an		Motos	
CO	Forte (> à la norme)	Fayomi, 2001	Il provient essentiellement du trafic routier, mais peut être lié aussi aux brûlures	
COV	13000 T/an	MEPN, 2006	Il provient essentiellement des motos (83%)	

NOx	6 600 T/an	ABE, 2001	Ils sont principalement émis par les véhicules motorisés
Benzène	280µg/m <sup>3</sup> au carrefour marina	Fayomi, 2001	La norme tolérée par l'Union Européenne est de 5µg/m <sup>3</sup> .

Ces émissions de polluants dans l'air sont la cause des maladies respiratoires dans la population des conducteurs de taxi moto « zomidjan ». Le quart de ces conducteurs souffrent des infections respiratoires aiguës. Par ailleurs, il apparaît que près du quart des conducteurs de taxi moto présente une inversion de formule sanguine avec des taux de 62,1% d'affections respiratoires, de 26,5% d'affections oculaires et 11,4% d'affections Otorhynolaringologie (ORL) (Fayomi, 2001). L'analyse du matériel génomique de la population cible impliquée dans cette étude montre que plus d'un tiers de cette population ne peut détoxifier correctement leur organisme ce qui suggère que ces individus sont beaucoup plus sensibles aux polluants notamment ceux qui sont génotoxiques.

De même la quantité de déchets produits ne cesse d'augmenter, or cette croissance n'est cependant pas suivie d'une collecte conséquente. En effet seulement 30% des ordures sont collectées à Cotonou et la situation n'est guère meilleure dans les autres grands centres urbains du pays. Ainsi, afin de se décharger des ordures au niveau des dépotoirs, les déchets sont utilisés pour remblayer les crevasses sur les voies publiques ou pour combler les bas-fonds acquis pour être habités ou tout simple brûlé à ciel ouvert. Malgré l'action combien appréciable des ONG dans la collecte des ordures, force est de constater qu'elles sont loin d'assurer une collecte complète des ordures. Etant donné que la séparation des ordures n'est pas systématique, on retrouve très souvent dans les centres de regroupement des ordures ménagères des déchets des équipements électroniques et électriques. Cette gestion peu orthodoxe des déchets entraîne la pollution des sols et de la nappe phréatique.

### 3.2.3 Economie

Le Bénin est l'un des pays les plus pauvres du monde. Cette situation de pauvreté a amené beaucoup de jeunes à travailler dans le secteur informel. Tout ceci est favorisé par le contexte économique international des années 1990 marqué par la prépondérance affirmée du rôle du marché et de la rentabilité financière dans les politiques économiques et sociales. Aussi la libre circulation des biens prônés par les gouvernements a beaucoup favorisé la fluidité des frontières avec pour corollaire l'augmentation des taxes douanières sans une réelle politique par rapport à la spécificité des marchandises.

Dans la sous-région, l'Union Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) se structure également après la dévaluation du franc CFA en janvier 1994 en une union économique et monétaire pour une meilleure harmonisation des politiques économiques et financières.

Au Bénin, pays membre de l'UEMOA, la période 1990-2001 est celle de la consolidation, avec les Programmes d'Ajustement Structurel (PAS), des options de libéralisme économique, le désengagement progressif de l'Etat des activités de production, d'harmonisation plus poussée de sa politique avec celle des pays de la sous-région, de recrutement limité à la fonction publique. De façon spécifique, cette période aura été celle des initiatives privées conduisant à l'importation des marchandises de toutes sortes.

Les exportations du Bénin sont en partie dominées par la réexportation de produits vers le Nigeria. D'après une estimation du Laboratoire d'Analyse Régionale et d'Expertise Sociale (LARES), basé à Cotonou, au moins 75% des marchandises débarquées au port autonome de Cotonou en tant que produits de consom-

mation sont réexportées vers le marché nigérian. Ce sont principalement des tissus de coton ou synthétiques, du riz, des fripes et des véhicules d'occasion contenant parfois des équipements électriques et électroniques. Les activités de réexportation ont connu au cours de ces trois dernières années beaucoup de difficultés en raison de restrictions commerciales imposées par le Nigéria.

A coté des enquêtes de structure, l'observation du changement social à la suite des programmes de réformes économiques a nécessité un certain nombre d'enquêtes et d'études sur le secteur informel<sup>1</sup> et des enquêtes légères auprès des ménages (ELAM). La première édition du Programme d'Etudes et d'Enquêtes sur le Secteur Informel (PEESI) réalisée en 1992 dans dix villes du Bénin a conclu notamment à une informatisation croissante de l'emploi non agricole urbain à 93% en 1992 contre 80% en 1979. Les enquêtes légères entreprises auprès des ménages dans le contexte de l'ajustement structurel entre 1991 et 1999 à Cotonou, Parakou, Porto-Novo, Abomey et Bohicon ont abouti aux résultats suivants :

1. le chômage déclaré est en diminution tout au long de la décennie,
2. la perception de l'emploi par la population s'élargit à l'exercice de toute activité permettant la mise en œuvre des capacités et procurant un revenu,
3. la faiblesse du chômage déclaré cache un sous emploi massif entre 25% et 30% des actifs qui se sont retrouvés dans le secteur du commerce des Véhicules et moto d'occasion, des équipements électriques et électroniques, des friperies, des pièces de rechanges usagées, des lits, des matelas etc.

**Tableau 4: Indicateurs économiques au Bénin**

Population (2007)	9.033.000 habitants
Taux de croissance de la population	3,25%
Taux de croissance économique (PIB) 2008	5,1%
Taux d'inflation (2008)	8,3%
PIB (2008)	5,4 milliards USD
PIB (PPA milliards de \$ US) 2007	12,2 milliards d'USD soit 1348 USD/habitant
PIB per capita USD à prix constant 2000 (2007)	540
Aide Publique au Développement 2000-2008	49% des flux globaux de financement
Contribution secteur primaire au PIB	35%
Contribution secteur secondaire au PIB	15%
Contribution secteur tertiaire au PIB	50%
Indice harmonisé des prix à la consommation 2008	10,3%
Répartition de la population active – secteur primaire (RGPH3, 2002).	65 %
Répartition de la population active – secteur secondaire (RGPH3, 2002).	5 %
Répartition de la population active – secteur tertiaire (RGPH3, 2002).	30 %

La contribution du secteur primaire (35%) et tertiaire (50%) au PIB est très importante. L'analyse des indicateurs macroéconomiques montre que globalement la situation économique et sociale du Bénin s'est améliorée ces dernières années. Néanmoins, la croissance demeure faible et ne permet pas de réduire significativement la pauvreté. En outre, l'économie reste fortement dépendante des activités du sous –secteur coton et du commerce extérieur, notamment le grand voisin le Nigéria. De même les difficultés liées aux formalités administratives pèsent fortement sur l'économie du pays. Au Bénin, il faut en moyenne 410 jours pour obtenir des autorités administratives, licence et permis divers alors qu'il ne faut que 271 jours en Afrique Subsaharienne. Cette dégradation augmente substantiellement le coût des affaires au Bénin et semble indiquer une augmentation du secteur informel mais aussi de la corruption. Le tableau récapitulatif ci-dessous présente les progrès notables au niveau du PIB.

**Tableau 5: résumé de quelques indicateurs macroéconomique du Bénin (source PNUD, 2009)**

Indicateurs	2007	2008	2009
PIB (milliards)	5,40	6,60	7,16
PIB/tête (1000FCFA)	273,10	362,00	ND
IDH	0,49	0,48	0,49
Taux de croissance réel	4,60	5,00	ND
Taux d'inflation	3,80	1,30	ND
Balance commerciale	-34,90	-30,00	ND
Transport et communication (en milliards)	56,90	60,70	ND
IDE (millions FFCFA)	48,00	46,30	43,80

La tendance à la hausse du PIB ces dernières années est principalement liée à la mise en œuvre des réformes économiques, notamment l'assainissement des finances publiques et l'apurement progressif de la dette de l'état vis-à-vis du secteur privé, au dynamisme des travaux d'infrastructures et aux Technologies de l'Information et de la Communication (TIC).

### 3.2.4 Etats & marchés

L'état béninois dans son rôle de facilitateur et d'accompagnateur dans le domaine des EEE a fait la promotion d'un secteur privé compétitif, devenu moteur de la croissance et tourné vers l'exportation de services à valeur ajoutée basés notamment sur les Nouvelles Technologies de l'Informatique et de la communication. Un accent particulier est mis sur la mise en place d'infrastructures de qualité et ressources humaines de qualité par exemple, avec le développement sur le marché béninois de cinq (5) réseaux de téléphonie mobile. L'État a mis en place un environnement des affaires attractif dans les NTIC pour que ce secteur produise des effets multiplicateurs dans tous les autres secteurs de l'économie béninoise. Les interactions entre les entreprises de la filière TIC sont favorisées et permettront d'élever le niveau de compétitivité du secteur de même que celui de l'économie nationale.

Dans cette dynamique, le Bénin décline sa politique selon cinq axes stratégiques :

- a) la mise en place d'un cadre juridique et institutionnel habilitant, favorisant un développement harmonieux des secteurs, comblant le vide juridique sur les TIC et promouvant l'usage généralisé des TIC au Bénin ;
- b) le développement des infrastructures de qualité, de classes mondiales et compétitives ;
- c) le développement de ressources humaines qualifiées ;
- d) le développement de contenus adaptés aux besoins du pays dans tous les secteurs (éducation, santé, agriculture, tourisme, commerce) ;
- e) la mise en place d'un environnement compétitif soutenant le rôle des TIC comme moteurs de la croissance économique et attirant les investissements privés nationaux et étrangers.

Pour l'opérationnalisation des axes stratégiques, le Bénin a retenu trois actions prioritaires pour le secteur des TIC, à savoir :

- un accès compétitif et de qualité,
- une main d'œuvre de qualité, flexible et compétitive et,
- un environnement favorisant l'e-entrepreneuriat

Par ailleurs, d'autres actions portent sur l'introduction des TIC dans le système éducatif. À savoir : réforme des systèmes d'enseignement scolaire et universitaire ; adaptation des programmes et méthodes d'enseignement ; raccordement progressif des établissements scolaires et universitaires au réseau Internet ; ainsi que les Préfectures, les communes et les arrondissements; dotation des établissements scolaires et universitaires en réseaux intranet ; ainsi que les préfectures, les communes et les arrondissements; recyclage et formation des formateurs TIC équipement des établissements scolaires et universitaires en matériels et logiciels de TIC.

Il en résulte une utilisation croissante notamment de la téléphonie mobile.

**Tableau 6: données relatives à la téléphonie**

Accès au téléphone fixe	127'100, 1.4% (1)
Abonnés au téléphone portable	5 millions, 56% (1)
Nombre d'utilisateurs internet	200'100, 2.2% (1)

### 3.3 Produits étudiés

Les DEEE, sont les équipements électriques et électroniques fonctionnant grâce à des courants électriques ou à des champs électromagnétiques, ainsi que les équipements de production, de transfert et de mesure de ces courants et champs, conçus à une tension ne dépassant pas 1000 volts en courants alternatif et 1500 volts en courant continu.

Les produits étudiés concernent les catégories suivantes (Directives européenne) :

1. Gros appareils ménagers : Réfrigérateurs, congélateurs (mousses polyuréthanes rigides contenant des CFC), climatiseurs, four,
2. Petits appareils ménagers : micro – onde, chauffe – eau, cafetière, etc.
3. Équipements informatiques et de télécommunications : télévision, ordinateur (tube cathodique et écran plat)
4. Matériel grand public : rasoir électrique, téléphone portable, sèche cheveux, lecteur vidéo, chaîne hi-fi, imprimante, ventilateur, fer à repasser ...
5. Matériel d'éclairage : tubes et lampes à décharge (Tube fluorescent, ampoules sodium, ampoules basses consommation / économique
6. Outils électriques et électroniques (à l'exception des gros outils industriels fixes) : perceuses,
7. Jouets, équipements de loisir et de sport
8. Dispositifs médicaux (à l'exception de tous les produits implantés et infectés)
9. Instruments de surveillance et de contrôle
10. Distributeurs automatiques

Etant donné qu'il ne serait pas possible d'étudier tous les types d'équipements qui existent, la présente étude se concentre sur les éléments suivants, jugés représentatifs de l'ensemble des flux de DEEE dans le pays :

1. Gros appareils ménagers (réfrigérateur et congélateur)
2. Petits appareils ménagers (chauffe – eau et fer à repasser)
3. Equipements informatiques et télécommunication (Télévision, ordinateur)
4. Lecteur vidéo, chaîne hi fi, imprimante, rasoir électrique
5. Matériel d'éclairage (lampe à recharge et torche)

## 4 Cadre politique et légal

### 4.1 Politiques et législations liées à la gestion des DEEE

#### 4.1.1 Politique favorisant l'introduction des EEE

L'État béninois, a adopté depuis 2000, des politiques visant à amorcer le développement à travers une meilleure utilisation des Technologies de l'Information et des Communications. Cette politique a conduit à la prise des décrets d'application des ordonnances N°2002-02 et N°2002 – 2003 du 31 janvier 2002, l'exonération fiscale et douanière sur tous les équipements de télécommunications, informatiques et audiovisuels, la mise en place des fonds d'appui au développement de l'audiovisuel, la promotion des innovations dans le domaine scientifique, l'introduction des TIC dans le système éducatif, etc.

Ainsi pour mieux réussir sa politique dans le domaine des TIC, le gouvernement béninois s'est doté depuis 2008 d'un Document de Politique et de Stratégie des Télécommunications des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) et de la Poste. Ce document est destiné en autres à donner les orientations en vue de l'amélioration de l'accès aux nouvelles technologies de l'information et de la communication afin de réduire au plus vite le fossé entre les pays du nord et ceux du Sud, la soi-disant « fracture numérique ».

Cette volonté politique est allée jusqu'à la création d'un Ministère en charge de la Promotion des Technologies de l'Information et de la Communication, à la création de petites et moyennes entreprises que sont les cyber-net qu'on peut retrouver dans tous les coins des grandes villes. Aussi cette politique a favorisé l'accès des ménages à l'outil informatique.

Ainsi, les TIC devraient servir effectivement de levier pour booster le développement économique et social et faire du Bénin, à l'horizon 2025, le quartier numérique de l'Afrique, où les investissements directs étrangers sont attirés, l'industrie et les services TIC sont développés, un environnement propice à la compétitivité de l'économie et du secteur TIC est créé. Cette vision de l'état, du développement des TIC doit se mettre en œuvre à travers les deux axes fondamentaux ci-après : e-gouvernement et e-business, qui se déclinent comme il suit.

- e-gouvernement : Cet axe se décompose en deux composantes : l'e-administration et l'e-gouvernance. C'est ici que l'État veut servir de modèle dans la pleine utilisation des services TIC.
- e-business : Cet axe permettra à l'État de jouer son rôle de facilitateur et d'accompagnateur. Il s'agira de promouvoir un secteur privé compétitif, devenu le moteur de la croissance et tourné vers l'exportation de services à valeur ajoutée basés notamment sur les TIC. L'État mettra en place un environnement des affaires attractif dans les TIC pour que ce secteur produise des effets multiplicateurs dans tous les autres secteurs de l'économie béninoise. Les interactions entre les entreprises de la filière TIC seront favorisées et permettront d'élever le niveau de compétitivité du secteur de même que celui de l'économie nationale.

Ces différentes stratégies ont favorisé l'introduction sur le marché béninois des équipements électriques et électroniques. Mais force est de constater que depuis ces grandes « campagnes » en faveur de ces équipements, Le Bénin ne semble pas encore découvrir l'importance de leur gestion séparée. En effet il existe peu de statistiques sur l'importation des EEE. Une grande partie est introduite frauduleusement sur le territoire. De plus, d'après nos entretiens avec le Ministère Délégué Chargé des Technologies de l'Information et de la Communication auprès du Président de la République, le Ministère de l'Environnement et de la Protec-

tion de la Nature, le Ministère du Commerce, le Ministère de l'Economie et des Finances, le Ministère de la Justice, de la Législation et des Droits de l'homme, etc. il n'existe aucune donnée sur le volume des DEEE disponible dans le pays. La plupart du temps, ces déchets sont entassés chez les dépanneurs de ces équipements et finissent un jour dans les décharges, sans un tri initial.

#### 4.1.2 Législations sur la protection de l'environnement

Au Bénin, il n'existe pas de réglementation spécifique à la gestion des DEEE. Mais cette préoccupation trouve son essence dans la constitution du 11 décembre 1990 qui stipule en son article 27 que : «toute personne a droit à un environnement sain, satisfaisant et durable, et a le devoir de le défendre. L'Etat veille à la protection de l'environnement ».

Par ailleurs la loi n°98-030 portant loi cadre sur l'environnement au Bénin a été promulguée le 12 février 1999. Elle définit les bases de la politique nationale en matière d'environnement et organise sa mise en œuvre conformément à la constitution. Basée sur le principe du pollueur - payeur cette loi met l'accent sur :

- La protection et la mise en valeur des milieux récepteurs et naturels ;
- La protection et la mise en valeur du milieu naturel et de l'environnement humain ;
- La limitation des pollutions et des nuisances ;

La nécessité de réalisation d'études d'impacts, d'audience publique sur l'environnement, de plans d'urgence et de mesures d'incitation avant la mise en œuvre de tout projet important ou d'audit environnemental au cours de la mise en œuvre ou à la fin de ces projets.

Par ailleurs, le Bénin a élaboré plusieurs documents d'orientations sans supports techniques, tels que :

- le Plan d'Action Environnemental (PAE) adopté en 1993 et révisée en 2001 qui comprend à la fois la stratégie et le plan national d'action de protection de l'environnement
- le Plan National de Gestion Environnementale (PNGE) qui est un programme stratégique du ministère en charge de l'environnement ambitionnant de poursuivre la résolution de problèmes persistants environnementaux et de pauvreté au Bénin.

Aussi grâce à la décentralisation plusieurs municipalités élaborent des Plans de Développement Communaux, qui leur permettent de définir des stratégies de gestion des déchets de leur ville. Cependant ces stratégies ou schémas de gestion ne tiennent pas compte de la spécificité des déchets d'équipements électriques et électroniques.

Les DEEE sont rangés dans la catégorie de déchets spéciaux ou déchets dangereux. Ainsi, il est nécessaire qu'une place soit réservée à ce type de déchets dans les politiques de protection contre les nuisances. Il ressort de l'entretien que nous avons eu au niveau de la Direction Générale de l'Environnement que, la politique nationale de lutte contre la pollution au Bénin n'a pas accordée une place spéciale aux DEEE. Ce type de déchets s'inscrit dans la loi cadre et dans le décret général portant gestion des déchets.

C'est ainsi que par exemple, dans l'inventaire national des déchets dangereux et dans le programme de gestion des déchets, aucune importance particulière n'est accordée aux DEEE mais plutôt aux déchets industriels. Il est donc évident qu'aucune action, ni projet, ni programme et politique n'ont été réalisés pour

améliorer la gestion de ce type de déchets dangereux au Bénin. Les seules actions en vue se résument à la promotion des structures de gestion de déchets à travers le Fond National de l'Environnement (FNE).

#### 4.1.3 Législations sur la gestion des déchets

Le cadre juridique de la gestion des déchets solides, en général, est assez récent au Bénin et s'est jusqu'à un passé récent constitué de textes de lois restés inapplicables faute de décrets d'application. Cette lacune est heureusement en voie de résolution grâce aux promulgations des décrets et arrêtés portant application de certaines de ces lois. En attendant que la Stratégie Nationale de Gestion des Déchets nouvellement élaborée inspire les législateurs et les gouvernants à produire de nouveaux textes juridiques pour vite mettre en application la vision exprimée dans la stratégie, qu'il nous soit permis ici, de les citer :

- La loi N°87-015 du 21 septembre 1987 portant code de l'hygiène publique en république du Bénin. Elle se préoccupe de la gestion des déchets à travers ses articles : 4; 6; 7; 8; 9; 18; 31; 32; 59; 60; 63; 75; 93; 97; 98 et 100. Les articles 4 ; 6 ; 7 et 9 de cette loi indiquent les conditions de manipulation des déchets sur les voies publiques ou plus largement en dehors des maisons comme c'est le cas qui nous intéresse dans la présente étude, où les DEEE se retrouvent finalement sur les points de regroupement ou aux abords des rues. Elle fixe également les pénalités encourues en cas d'infraction. A travers son article 8, cette loi précise un critère prépondérant relatif à l'emplacement d'une décharge contrôlée qui ne doit pas être admise dans un rayon minimum de 5 km par rapport aux habitations et à moins de 50 m d'un point d'eau.
- L'opérationnalisation de certaines dispositions de cette loi a vu le jour dix ans plus tard, avec la promulgation du décret N° 97—616 du 18 décembre 1997. Ce décret n'apporte malheureusement aucune information complémentaire sur les conditions de manipulation des déchets solides en dehors des maisons, Sur cette question, il s'est limité aux excréta.

Par ailleurs, les modalités d'application des grandes lignes de la loi-cadre n°98-030 portant sur l'environnement ont été précisées à travers un certain nombre de textes réglementaires dont certains clarifient également des questions non élucidées dans le code d'hygiène publique et son décret d'application par rapport à la gestion des déchets.

Ainsi, concernant la limitation des pollutions et des nuisances, trois principaux décrets sont particulièrement applicables dans le cadre de la présente étude ; il s'agit du :

- Décret N°2002-484 du 15 novembre 2002, portant gestion rationnelle des déchets biomédicaux en république du Bénin ;
- Décret N°2003-332 du 27 août 2003 portant gestion des déchets solides en République du Bénin ;
- Décret N°2001-235 du 12 juillet 2001, portant organisation de la procédure de l'étude d'impact sur l'environnement.

Les deux premiers actes traduisent le souci qu'a le pouvoir exécutif, de gérer les déchets au cas par cas en tenant compte de leurs caractéristiques intrinsèques. De ce fait :

- Le premier décret responsabilise à travers ses articles 7 ; 9 ; 14 ; 15 ; 16 ; 35 ; 38 ; 39 ; 47 ; 48 les établissements de soins et hôpitaux sur la gestion de leurs déchets aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de leurs établissements. Les modalités d'intervention d'autres structures (non hospitalières) dans cette gestion ont été évoquées à travers de nombreux autres articles de ce décret.
- Le second décret s'est intéressé entre autres à la prévention et la limitation des déchets et leur nocivité lors de leur production et lors de leur gestion en mettant un accent particulier sur la promotion

de leur valorisation. Ce décret permettra de mettre en place les dispositions techniques et scientifiques nécessaires à la maîtrise des de la gestion et de la valorisation des DEEE. L'article, 14 de son chapitre III impose l'obtention d'une autorisation délivrée par le ministre de l'environnement (après consentement de la commune d'accueil) avant toute construction et mise en exploitation d'un site d'élimination des déchets. Cependant, aucune mesure de censure n'est prévue en cas de non observation du présent article. Aussi le développement du secteur informel ne permet pas de maîtriser le système. Plusieurs ateliers travaillent dans la récupération, la valorisation des DEEE sans aucune mesure de sécurité.

- Les articles 15 à 26 précisent le contenu du dossier de la demande du permis d'exploitation, les modalités de son étude, les conditions de sa délivrance et celles de sa détention.
- Même si toutes ses dispositions ne sont pas encore appliquées, ce décret exprime la volonté manifeste du pouvoir exécutif de résoudre tous les problèmes liés à la gestion et l'élimination des déchets. En effet, de nombreuses dispositions sont prévues à cet effet, en ses articles 27 ; 31 ; 33 ; 34 ; 35 ; 52, 55 ; ... qui, si elles sont mises en application serviraient de cadrage aux promoteurs pour l'aménagement et la gestion des déchets. Au nombre de ces dispositions citons celles de l'article 27 qui prévoit que le ministre chargé de l'environnement déterminera par arrêté les conditions minimales d'exploitation des installations de regroupement, d'élimination ou de valorisation ainsi que les conditions d'expiration des autorisations. Une autre disposition de ce même article prévoit la fixation par arrêté, des conditions auxquelles sera subordonnée la délivrance des autorisations, agréments et enregistrements.
- Le troisième décret quant à lui, répond au souci du pouvoir exécutif de garantir le verdissement des projets avant leur mise en œuvre par l'application des EIE conformément à certaines dispositions de cette loi-cadre sur l'environnement. Il rend opérationnel ces dispositions en précisant les modalités d'organisation de la procédure de l'EIE. Ledit décret apporte la clarification sur les projets assujettis et ceux non assujettis, les modalités d'exécution et le contenu des études d'impact sur l'environnement, le processus de cette étude, les modalités de la délivrance du certificat de conformité environnementale, du suivi et celles de la conservation des documents.

#### 4.1.4 Accords internationaux

Sur le plan international le Bénin, suivant les dispositions de l'article 147 de la loi n°90-032 du 11 décembre 1990, a ratifié et adopté les décisions ressorties des différentes conférences sur l'environnement. Ces traités ou accords ont dès leur publication, une autorité supérieure à celle des lois, sous réserve pour chaque accord ou traité, de son application par l'autre partie.

La convention de Bâle adoptée le 22 mars 1989, sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination écologique rationnelle. Cette convention établit les mesures à prendre pour que la gestion des déchets dangereux, soit compatible avec la protection de la santé et de l'environnement. Le Bénin a été autorisé à y adhérer par la loi n° 97- 035 du 04 septembre 1997 et la loi a été ratifiée le 16 octobre 1997.

La convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontières et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique. Le Bénin a été autorisé à y adhérer par la loi n°97 – 023 du 20 juin 1997. Elle a été ratifiée le 17 juillet 1997.

Cependant, force est de constater que malgré la ratification de toutes conventions par le Bénin que, plusieurs produits dangereux arrivent à passer les mailles. Aussi les EEE ne sont pas considérés à priori comme déchets dangereux même usagers.

La convention de Rotterdam, qui a pour objectif d'encourager le partage des responsabilités et la coopération entre Parties dans le domaine du commerce international de certains produits chimiques dangereux afin de protéger la santé des personnes et l'environnement, d'instituer un processus national de prise de décision applicable à l'importation des produits chimiques et à leur exportation et d'assurer la communication de ces décisions aux parties entre autres. Elle concerne la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits. Elle vise en outre l'utilisation écologiquement rationnelle desdits produits en facilitant l'information sur ces produits. Le champ d'application de la convention couvre les produits chimiques interdits ou réglementés, les pesticides extrêmement dangereux. Il sera opportun d'élargir le champ d'application de cette convention aux DEEE, parce que comportant des produits chimiques dangereux.

La Convention de Stockholm portant sur les polluants organiques persistants. Elle a pour objectif, la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les polluants organiques persistants. Ces polluants organiques persistants possèdent des propriétés toxiques, résistent à la dégradation, s'accumulent dans les organismes vivants et sont propagés par l'air, l'eau et les espèces migratrices au delà les frontières internationales.

L'analyse de ces conventions permet de faire ressortir que les conventions de Balle et de Bamako traitent des déchets dangereux et de leurs mouvements transfrontaliers. La difficulté dans la mise en œuvre de ces conventions réside dans le fait qu'elles ne sont opérationnalisées pour tenir compte des réalités du Bénin. Ainsi, il n'est pas encore établi au Bénin, à partir de quand, les équipements électriques et électroniques doivent être considérés comme déchets dangereux. De plus étant donné que le Bénin importe beaucoup d'équipements de seconde main, la déclinaison des conventions en action pratique aurait pour conséquence de stopper à l'entrée un nombre important de matériels qui ne vérifieraient pas les critères d'entrée.

## **4.2 Cadre institutionnel lié à la gestion des DEEE**

### **4.2.1 Les institutions politiques**

En attendant des changements conséquents à la stratégie nationale nouvellement définie dans le domaine, nous pouvons malgré le flou persistant encore sur les attributions exactes de certains ministères (du fait du retard observé dans la prise, en conseil des ministres, des décrets d'attribution et d'organisation de ceux-ci), citer comme intervenant dans la gestion des déchets de toutes sortes, les institutions suivantes :

#### **L'assemblée nationale**

Elle dispose aux sens des articles 27,28, 29 et 98 de la constitution béninoise, de pouvoir d'orientation générale, de définition du cadre général de politique et de législation, ainsi que du pouvoir de contrôle dans la protection de l'environnement et des ressources naturelles, avec un accent particulier sur les déchets toxiques.

### **Le conseil économique et social**

Il a été créé conformément aux articles 139, 140 et 141 de la constitution et de la loi organique n°92-10 du 1<sup>er</sup> juillet 1992. Il est doté d'un pouvoir constitutionnel, d'une indépendance, et d'un mandat consultatif à l'assemblée nationale et au gouvernement.

De ce fait, cette institution peut être un acteur important pour influencer les politiques, les plans, les programmes socio-économiques, les projets de réforme et/ou de législation environnementale à travers leur attribution dans le domaine de gestion et surtout de valorisation des DEEE. Il dispose des moyens statutaires pour conseiller sur les problèmes à caractère environnemental tel que ceux liés à la gestion de ces déchets.

## **4.2.2 Les institutions environnementales**

### **Le ministère de l'environnement et de la protection de la nature**

Le ministère de l'environnement et de la protection de la nature (MEPN), a la charge de proposer les politiques nationales dans les secteurs de l'environnement et de la protection de la nature au Bénin. Sa mission et ses attributions sont précisées dans le décret N°2006-460 du 07 septembre 2006 comme suit :

- élaborer et actualiser périodiquement les politiques nationales des secteurs de l'environnement et de la protection de la nature, dans le cadre du plan national de développement, et en tenant compte des principes de rentabilité, de durabilité et d'équité ;
- organiser et encadrer le développement des activités des secteurs de l'environnement et de la protection de la nature à travers un cadrage institutionnel et réglementaire dynamique ainsi qu'une politique incitative appropriée ;
- appliquer dans le cadre de la politique d'intégration africaine, les directives communautaires dans les secteurs de l'environnement et de la protection de la nature ;
- assurer la tutelle des établissements, entreprises et organismes publics relevant des secteurs de l'environnement et de la protection de la nature ;
- mobiliser le financement pour la mise en œuvre des politiques, plans programmes et projets des secteurs de l'environnement et de la protection de la nature ;
- mettre en œuvre les conventions internationales relatives à l'environnement et aux ressources naturelles ;
- suivre la mise en œuvre des engagements du Bénin en matière de développement durable.

C'est dans ce cadre que le ministère a mis en place un point focal des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et leur élimination écologiquement rationnelle. Cette structure devrait permettre au ministère de proposer de définir la politique en matière de gestion des déchets dangereux et des textes pour la prise de mesure réglementaire.

### **La direction générale de l'environnement (DGE)**

Au sein du MEPN, la Direction Générale de l'Environnement (DGE) est particulièrement concernée par la question de la gestion des déchets. De façon précise elle assure les charges suivantes :

- élaborer la politique nationale d'environnement et son suivi-évaluation ;
- élaborer et suivre l'application des textes réglementaires relatifs à l'environnement et ce, en collaboration avec les structures concernées ;

- assurer la coordination de la mise en œuvre de programmes et projets nationaux de gestion environnementale ;
- contrôler et suivre toutes les activités de développement ayant un impact sur l'environnement y compris la lutte contre toutes les formes de pollution, les nuisances et risques environnementaux, en collaboration avec toutes les autres structures concernées ;
- promouvoir la recherche en vue de la préservation de l'environnement ;
- assurer la conduite d'opération et/ou la maîtrise d'œuvre des programmes et projets d'intérêt national relevant des domaines de l'environnement ;
- animer les points focaux nationaux en matière d'environnement ;
- négocier et collaborer avec les structures concernées et suivre la mise en œuvre des conventions internationales relatives à l'environnement.

### **L'agence béninoise pour l'environnement (ABE)**

Sous la tutelle de ce ministère est placée l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE), dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Le décret N°95-47 du 20 février 1995 définit ses attributions. Les principales sont :

- elle est chargée de mettre en œuvre, avec la participation de toutes les institutions nationales compétentes, la politique nationale en matière d'environnement ;
- elle veille à l'intégration de l'environnement dans les politiques et/ou stratégies sectorielles.

Les articles 11 et 12 de la loi-cadre sur l'environnement lui confèrent d'assurer la coordination de la procédure d'EIE, d'examiner le rapport d'EIE et de préparer l'avis technique destiné au Ministre sur l'acceptabilité environnementale du projet qui est le cas échéant, attestée par le Certificat de Conformité Environnement (CCE) délivré par le Ministre.

Cette structure doit être renforcée, dans sa mission d'accompagner et d'appui conseil au ministère de l'environnement, par des outils adéquats de gestion, de valorisation et d'élimination des déchets dangereux.

### **4.2.3 Autres ministères intervenant dans la gestion des déchets solides**

Cinq autres ministères accompagnent le MEPN, dans la mise en œuvre de la politique nationale relative à la gestion des déchets. Il s'agit de :

**Le Ministère d'Etat chargé de l'Economie, de la Prospective, du Développement et de l'Evaluation de l'Action Publique** qui comporte la Direction de la Coordination des Ressources Extérieures dont les actions en faveur de la politique nationale en matière d'environnement sont déterminantes du fait des charges qui sont les siennes. En effet, cette direction est entre autres chargée de :

- identifier les projets et programmes susceptibles d'avoir des impacts sur l'environnement ;
- effectuer le suivi des projets et programmes, notamment ceux relatifs à l'environnement, sur le terrain ;

**Le Ministère de la Santé** dont la Direction de L'Hygiène et de l'Assainissement de base assure la mise en application de la politique sanitaire nationale en matière d'hygiène et d'assainissement de base. A cet effet, elle est chargée entre autres de :

- l'élaboration et l'actualisation de la politique et de la législation relatives à l'hygiène et à l'assainissement de base ;

- l'élaboration des normes et règlements en matière d'hygiène dans les habitations, lieux publics, établissements publics et privés ;
- la mise en œuvre du volet assainissement de base de la Politique Nationale d'Assainissement du Bénin ;
- le suivi de l'élaboration et de la mise en œuvre des programmes d'assainissement de base ;

**Le Ministère de l'Intérieur** dont la direction générale de l'administration territoriale et des collectivités locales intervient dans le suivi de l'évolution et du fonctionnement des collectivités décentralisées ;

**Le Ministère de la Décentralisation, des Collectivités Locales et de l'Aménagement du Territoire.** Deux structures sous sa tutelle sont les intervenants directs. Ce sont : la commission nationale des affaires domaniales et la Direction de la Prévention et de la Protection Civile. La première structure règle et coordonne les questions foncières, tandis que la deuxième s'occupe des questions relatives à la protection des populations en cas de sinistre ou de catastrophe naturelle.

**Le Ministère de la Justice, de la Législation et des Droits de l'Homme** appuie à l'élaboration et à la diffusion des textes législatifs et réglementaires à travers sa Direction de la Législation et de la Codification.

**Le Ministère chargé de la prospective et du Développement (MCPD)**

Il chargé de la coordination interministérielle et de la planification nationale. Il joue un rôle déterminant dans la synergie de toutes les actions gouvernementales. Ce ministère s'occupe aussi du développement durable qui est une notion multisectorielle. Ce qui fait de ce ministère un partenaire central dans la définition, la planification et la mise en œuvre de ce concept au niveau de chaque ministère, pour apprécier les DEEE dans leur ensemble.

**Ministère Délégué Chargé des Technologies de l'Information et de la Communication auprès du Président de la République** : Une politique de régulation a été mise en place dans le secteur des TIC au Bénin est caractérisé par son manque de cadre juridique et réglementaire et ce malgré l'existence d'instances régulatrices comme l'Autorité Transitoire de Régulation des Postes et des Télécommunications (ATRPT), qui s'occupe de la régulation des communication et de l'internet tandis que la Haute Autorité de l'Audiovisuel et de la Communication (HAAC) s'occupe de la régulation des radios et télévision.

Les **autorités municipales de la vile de Cotonou** sont conscientes aussi bien des dangers que les DEEE représentent pour l'environnement que des dangers sanitaires et écologiques. La mise en place d'une politique locale de gestion des rebus, la sensibilisation des utilisateurs et la mise en place d'une filière de récupération et de recyclage sont l'essentiel des dispositions que les autorités de la municipalité de Cotonou comptent adopter pour prendre en charge convenablement les DEEE. Enfin, elles préfèrent susciter des structures capables de récupérer, de trier et pouvant recycler ou élimer convenablement ces DEEE.

## 5 Analyse des acteurs

### 5.1 Vue d'ensemble des acteurs

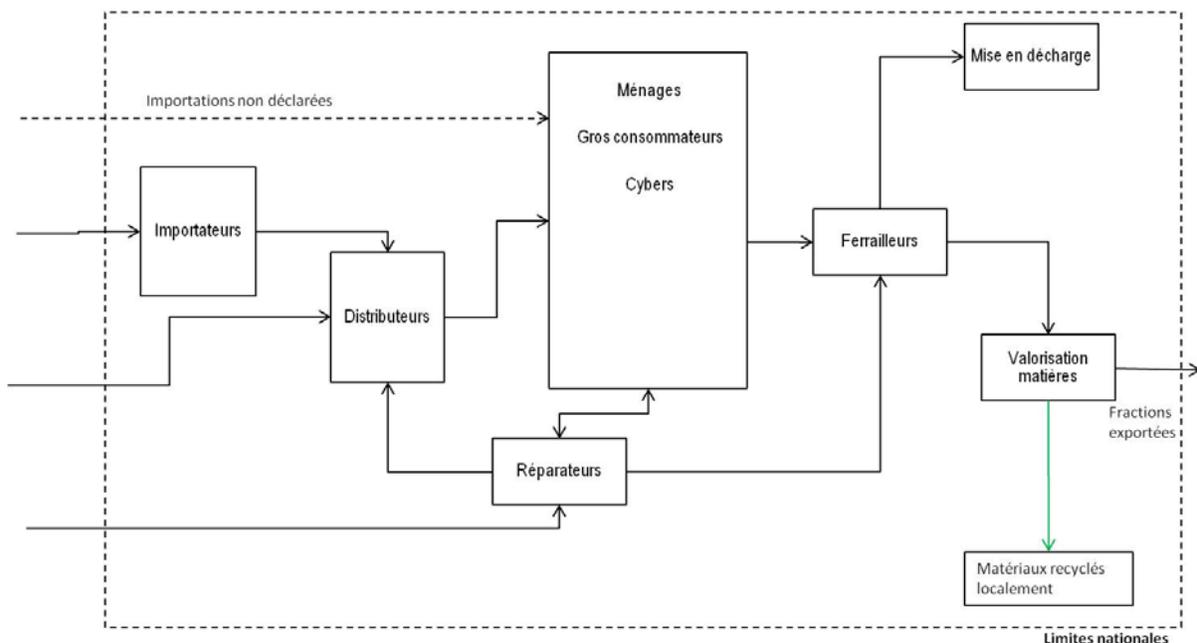


Figure 3: vue d'ensemble des acteurs

Les acteurs impliqués dans le cycle de vie des EEE sont représentés sur le schéma ci-dessus. Contrairement aux pays industrialisés qui mettent en place des filières de gestion des DEEE économiquement viables pour toutes les catégories d'équipements, quelle que soit leur valeur, la filière de recyclage dans les pays en développement (PED) est largement dominée par le secteur informel, qui s'intéresse uniquement à la fraction des déchets présentant une valeur économique sur leur marché.

De plus, les relations entre la diaspora et les pays de naissance génèrent une importation importante d'équipements de seconde main.

Les prochaines sections de ce chapitre analysent en détail le rôle de chaque groupe d'acteurs.

### 5.2 Producteurs et importateurs

Sont considérés comme producteurs, toute organisation qui introduit des EEE sur le marché, qu'il s'agisse des fabricants ou des importateurs. Le paysage industriel béninois ne dispose pas réellement d'un secteur de fabrication d'équipements électroniques et électriques. Dans ce contexte, le volet importation est prédominant.

Ainsi, ces dernières années, l'importation de produits finis est très développée et est même devenue populaire de par l'arrivée massive des équipements d'occasion. Les équipements électriques électroniques neufs proviennent généralement du marché asiatique avec des pays comme les Emirats Arabes Unis, le Japon et

Chine et peuvent aussi transiter par certains pays de la sous région comme le Nigéria. Ces équipements arrivent par voie maritime et aérienne. Ce marché est souvent réservé aux importateurs (nombre limité) à grand budget et qui, souvent, diversifient leurs activités d'importation avec d'autres produits. Sur le marché béninois les principaux producteurs ont des représentants, c'est le cas de Hewlett-Packard (HP), TOSHIBA, SHARP, PHILIPS, IBM, FUJITSU SIEMENS COMPUTER et DELL qui disposent de filiales au Bénin. Outre ces filiales il y a des importateurs qui s'occupent de l'introduction sur le marché des produits. C'est le cas de SPACETEL, SOCIETE AFRICAINE D'IMPORTATION, BENIN – EQUIPEMENT, ECHANGES COMMERCIAUX AFRIQUE, ATC, ORCA, SEDRIC, SOCAR - BENIN Etc. Certains jouent le rôle de distributeurs. A ceux-ci s'ajoutent les occasionnels qui s'investissent dans tout ce qui pouvait apporter du profit. Ils saisissent les opportunités suivant le rythme du marché, la direction des « affaires ».

Parallèlement, on retrouve le marché de seconde main caractérisés par des équipements d'occasion dont les principaux initiateurs sont des non professionnels du secteur commercial (import-export) à savoir des émigrés et des nationaux. De ce point de vue, il serait difficile de quantifier exactement le nombre d'importateurs de produits de seconde main. Cependant, avec le concours de la douane béninoise et du Ministère du Commerce, nous sommes parvenues à une estimation avoisinant la centaine. Cependant seulement 38 ont été enquêtés. La majeure partie des importateurs sont de nationalité béninoise (75%) et les 25% proviennent des autres pays (Nigéria, Niger, Liban, Français etc.). La tranche d'âge est comprise entre 40 – 65 ans. La majorité est autour de 45 ans et ils sont pour la plupart des hommes mariés (95%). Ces résultats présentent la stabilité et la responsabilité des ces enquêtés et permettront de définir une filière pérenne. Cependant seulement 18 % ont le niveau du Baccalauréat et certains ont même suivi des études universitaires et apprécient bien le danger que peuvent éventuellement engendrer les DEEE. Les 82 % ont à peine atteint le niveau du secondaire. Ces importateurs sont restés muets sur les retombées financières. Toutefois ceux qui ont bien voulu répondre aux questions situent leur chiffre d'affaire entre 10 millions et 100 millions de francs CFA et leur train de vie atteste de la rentabilité de la filière.

Au cours de nos enquêtes, 52% des importateurs ont signalé les difficultés douanières et la complexité des systèmes en place. Ce qui montre les faiblesses et ou limites des ordonnances liées à la défiscalisation des matériels informatiques. De même certains ont confiés que les fraudes sont souvent liées à la déclaration de l'état des matériels : le matériel de 2<sup>ème</sup> main est souvent déclaré neuf. Malgré ces fraudes, le coût de revient moyen de dédouanement peut aller de 25'000'000 à 100'000'000 FCFA. Ces coûts non maîtrisés profitent à des réseaux de connaissance que sont souvent les anciens importateurs.

Parmi ces importateurs, 70% vendent eux-mêmes les produits et 30% mettent leur produit à la disposition des distributeurs. En ce qui concerne leur responsabilité dans la gestion 52% pensent que la responsabilité incombe à l'état, étant donné qu'ils ont déjà tout payé selon eux à la douane.

Les quantités importées varient énormément suivant les entrées et les marchandises. La figure ci-dessous traduit cette variation en fonction des années. Il faut signaler que la moyenne du poids de tous les équipements de 2004 à 2009 est de 6'430,78 tonnes ayant pour pic 8'560,23 tonnes en 2007. Nous constatons que l'essentiel du poids des EEE est apporté par les gros appareils (avec une moyenne de 4720 tonnes) et les équipements informatiques (avec une moyenne de 1'680 tonnes). L'année 2007 est celle des grandes importations des EEE : 6'230 tonnes de gros appareils électroménagers et 2310 tonnes d'équipements informatiques soit un taux de croissance par rapport à la moyenne de 24,87%. Les autres équipements sont en très faible quantité. Les moyennes annuelles sont pour les petits appareils de 2,93 tonnes avec un pic de 6,68 tonnes en 2007, les lecteurs DVD, les imprimantes etc. de 24,10 tonnes avec un pic de 96,97 tonnes en 2008 et pour les matériels d'éclairage de 2,11 tonnes avec une forte croissance qui atteint 9,42 en 2009.

Il faut signaler que l'année 2007 est l'année des fortes importations selon nos enquêtes et peut s'expliquer soit par le démarrage de la crise économique mondiale où les prix de ces produits ont beaucoup chuté. Mais certains importateurs signalent qu'il s'agit plus d'équipements de 2<sup>ème</sup> main que de neuf.

En tenant compte du poids des équipements à l'unité on peut faire remarquer le taux très élevé des équipements informatiques et de télécommunication (télévision, ordinateur), de lecteur vidéo, chaîne hifi, imprimantes, rasoirs électriques, de matériels d'éclairage (lampe à recharge (lampe rechargeable et torche) qui démontre l'augmentation du nombre d'équipements informatique. Cette situation s'explique par la prise de connaissance des textes liés à l'exonération fiscale et douanière de tous les équipements de télécommunications, informatiques et audiovisuels.

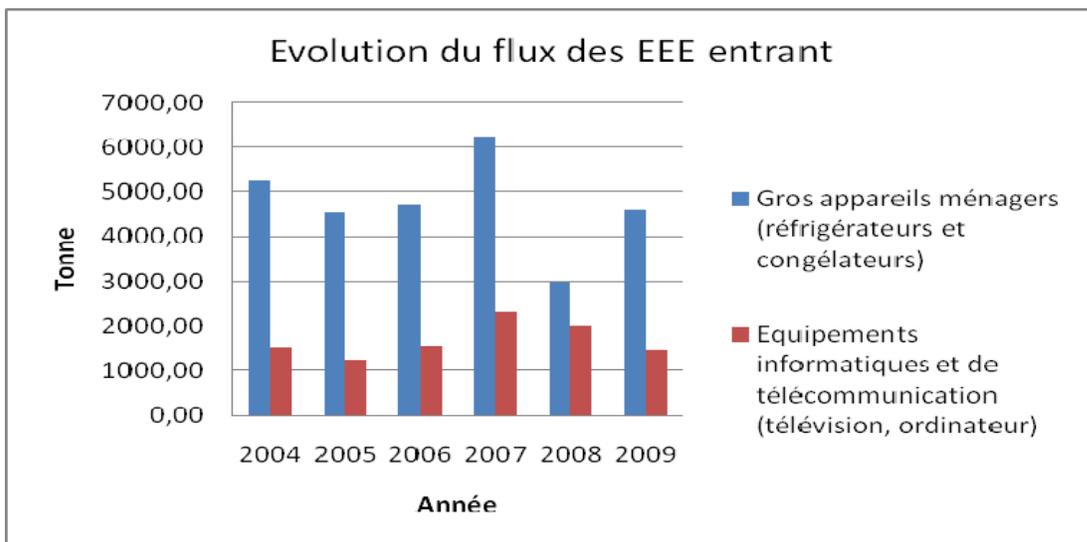


Figure 4a Evolution du poids des équipements (Gros appareils ménagers et Equipements informatiques)

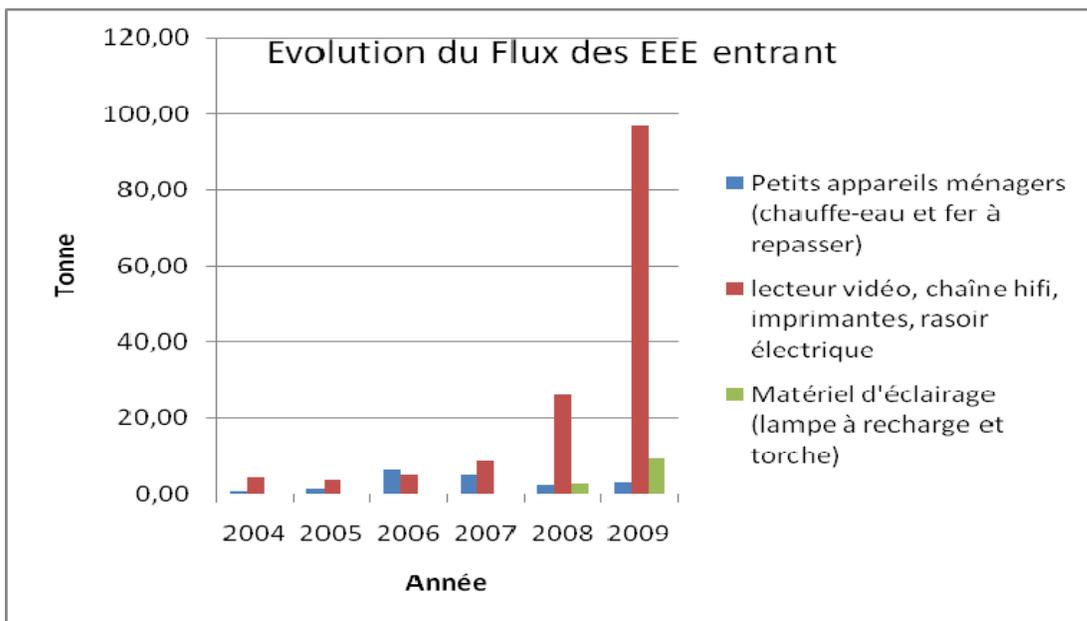
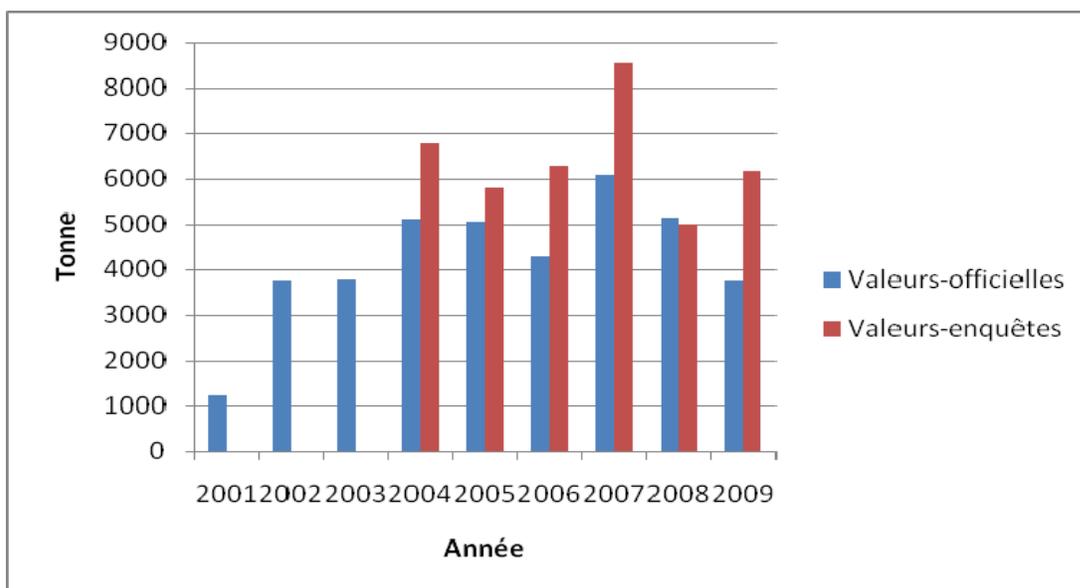


Figure 4b Evolution du poids des équipements (Petits appareils ménagers matériels grands publics)

**Figure 4: Evolution du poids des équipements importés par catégories**



**Figure 5 Evolution du poids total des équipements**

Cette figure présente les disparités entre les chiffres officiels et les enquêtes sur le terrain. Plusieurs faits expliquent cet état des choses :

- Certains matériels et équipements déclarés ne sont pas forcément ceux qui atterrissent sur le territoire béninois, plusieurs importateurs déclarent les équipements qui devraient se retrouver sur le territoire béninois comme étant des équipements de transit en direction du Burkina – faso, du Niger et même du Nigéria ;
- Certains matériels font le tour des pays limitrophes et finissent leur course sur le territoire béninois ;
- Certains équipements en occurrence ceux contenus dans les véhicules d'occasion ne sont toujours pas répertoriés dans les statistiques nationales...

Les différentes enquêtes auprès des importateurs montrent que des tonnes d'équipement hors services arrivent sur le territoire béninois et atterrissent directement dans les ateliers des réparateurs, dans les dépôts et / ou décharges et dans certains cas ils sont abandonnés au port de Cotonou.

**Tableau 7: Poids des matériels hors services et 2<sup>ème</sup> main en provenance de l'étranger (2004 – 2009)**

Equipements	Moyenne (Tonnes)	% 2 <sup>ème</sup> main	Poids Moyen des Matériels 2 <sup>ème</sup> main
Gros appareils ménagers (réfrigérateurs et congélateurs)	4'722,12	51,27	2'421,03
Petits appareils ménagers (chauffe-eau et fer à repasser)	2,93	30,60	0,89
Equipements informatiques et de télécommunication (télévision, ordinateur)	1'679,48	42,33%	710,92

lecteur vidéo, chaîne hifi, imprimantes, rasoir électrique	24,14	33%	7,96
Matériel d'éclairage (lampe à recharge et torche)	2,11	27%	0,57
Quantité moyenne Totale	<b>6'430,78</b>		3'141,37

Nous tenons à appeler l'attention sur le fait que parmi ces équipements de deuxième main, se trouvent en grand nombre des équipements hors service. Nos enquêtes n'ont pas permis d'élucider le pourcentage mais selon les transitaires on pourra estimer à près de 25% voire parfois 33% selon les saisons.

La part de marchés des principaux producteurs ou constructeurs présents sur le marché avec des représentations et délégués commerciaux a été évaluée suivant les informations reçues et les statistiques douanières. Parmi ceux-ci les ordinateurs TOSHIBA sont en hausses depuis 2005 où HP a perdu une grande part du marché béninois. Cependant il faut signaler que plusieurs ordinateurs rentrent sur le territoire par les missions de voyage. Les béninois au cours des missions ou séjours d'affaires etc. préfèrent acheter des ordinateurs et même parfois lorsqu'ils en possèdent.

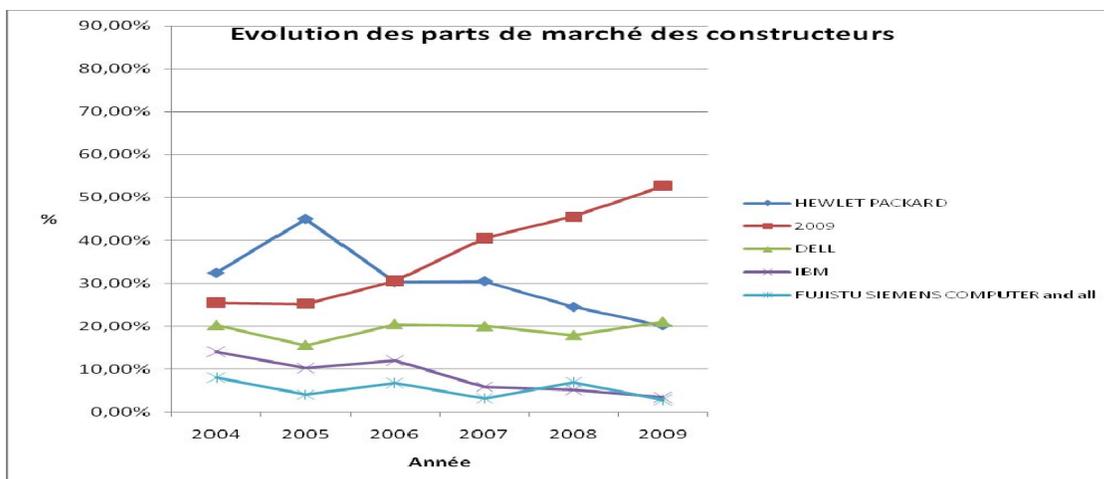


Figure 6: Evolution de la part de marché des producteurs d'ordinateurs

En ce qui concerne les postes téléviseurs, les lecteurs DVD et chaîne Hi Fi, les marques SAMSUNG, PHILIPS, SONY sont ceux qui sont très présents sur le marché. Toutefois il est difficile d'apprécier les marques d'origine étant donné qu'un lecteur DVD peut afficher à l'écran un autre nom que le nom qu'il porte comme marque.

Par ailleurs, nous avons interviewé les cadres de la direction des douanes à Cotonou.

Il ressort de nos entretiens que les opérateurs économiques qui importent ces équipements semblent ne pas être conscients que ces équipements obsolètes sont des déchets dangereux. Leur souci majeur est de pouvoir faire passer leur marchandise pour la vente. De plus, ils ne connaissent pas les Conventions de Bâle ni de Bamako. Il est donc évident que ces opérateurs ne sont pas impliqués officiellement pour la mise en œuvre de ces conventions. De plus, les services de la douane ne disposent pas d'un manuel de procédures quant il s'agit de matériels usagés.

### 5.3 Distributeurs

Les distributeurs sont souvent les sociétés commerciales, on classe dans cette catégorie, les sociétés qui, quelle que soit la technique de distribution utilisée, y compris par communication à distance, fournit à titre commercial des équipements aux utilisateurs.

Toutefois, certains importateurs assurent également les fonctions de distribution de leurs produits. Cependant, le nombre des distributeurs stricts est plus important que celui des importateurs distributeurs. Nous pouvons citer quelques uns : TRANSCENA, PISAD - BENIN, MAYFAIR, ASHASONU - BENIN, SOCAR – BENIN, ELECTRO HALL BENIN, DOCTEUR – COMPUTEUR, INFORMATIQUE - ELECTRICITE ET MAINTENANCE (EEI), etc.

La quasi totalité des constructeurs a adopté la politique de la distribution indirecte à travers des distributeurs grossistes. Certains constructeurs comme TOSHIBA, HP et Dell ont une stratégie qui repose sur le modèle direct (présence assurée à travers la création de filières). Cependant sur le marché africain et d'une manière générale dans la plupart des pays émergents, ces constructeurs ont été contraints par les conditions et les opportunités du marché à adopter le modèle indirect. Cette situation a été motivée essentiellement par des raisons d'élargissement de réseau de distribution et de gagner davantage de parts de marché.

Au nombre des distributeurs, on distingue plusieurs types dont :

- les grossistes qui sont des représentants de firme comme Microsoft (avec ses nombreux distributeurs détaillants) ou de grandes maisons de commerce comme Microland. Dans ce même registre, on peut citer la maison HP.
- des distributeurs au détail (spécialistes des produits de seconde main) qui écoulent l'essentiel des débarquements de seconde main (ordinateurs, imprimantes, téléviseurs).

Des structures de distribution comme « Micro pour tous » se sont spécialisées dans la distribution d'équipements de seconde main et parfois du neuf de toutes marques HP, Dell, etc. Ils sont installés en majorité dans les environs du port, les artères publiques etc.



Figure 7: Photo : Vente des équipements 2<sup>ème</sup> main

Cependant, parmi les distributeurs on retrouve également des ONG et structures comme le projet CERCO, Programme Informatique pour Tous (PIT) qui mettent à la disposition des usagers, des équipements de se-

conde main réparés. L'ONG « Programme Informatique pour Tous (PIT) », mobilise d'importantes institutions, des ONG de la diaspora, des partenaires associatifs européens. Cette ONG est parrainée par les Ministères de l'Education du Bénin, la Commission Nationale de l'Education...

L'enquête concernant les distributeurs a porté sur 84 distributeurs des EEE dont 42, 10, 17, 15 proviennent respectivement de Cotonou, Abomey – Calavi, Porto – Novo et Parakou. Ces distributeurs sont à 71% de nationalité béninoise dans une tranche d'âge de 25 à 40 ans (65%). Ils sont pour la majorité de sexe masculin (90,5%) avec un niveau scolaire n'excédant pas le secondaire (secondaire : 68%). 62% des distributeurs sont des commerçants, 10,5% sont informaticiens et électroniciens (niveau universitaire), 15% sont des dépanneurs – réparateurs (diplômés des ateliers de dépannages / réparations) et les 12,5% sont des occasionnels.

Outre les grandes commandes des administrations, la vente moyenne par vendeur est de 1 à 2 unités d'ordinateurs par semaine pour ce qui concerne les postes téléviseurs, elle varie de 2 à 3 dans les grandes villes (Cotonou, Porto- Novo) et de 0 à 1 dans les villes d'Abomey – Calavi et Parakou. La moyenne par jour pour les ventes des lecteurs DVD est entre 4 à 5 dans Cotonou et Porto Novo et de 2 dans Abomey - Calavi et Parakou.

Les garanties offertes varient de 3 à 6 mois pour les ordinateurs, de 0 à 3 mois pour les postes téléviseurs et d'une semaine pour les lecteurs DVD.

Il faut noter que, le marché de l'audio visuel présente la même configuration que celui de l'Internet avec quelques chaînes de télévision qui offrent leurs services. Seuls les marchés de la radiodiffusion et de l'informatique sortent de ce schéma, en raison du nombre plus élevé des offreurs sur ces deux marchés.

Le marché de l'offre de service de télévision est constitué de dix (10) chaînes de télévision dont sept (7) chaînes de diffusion (Canal 3 Bénin, GOLF TV, LC2, IMALE AFRICA, CARREFOUR TELEVISION, ORTB TV Nationale, ORTB TV Régionale) en mode conventionnel et trois (3) chaînes de diffusion (TV – COM / CANAL + HORIZONS, ATVS, TV+ INTERNATIONAL) en mode Microwave Multipoint Distribution System (MMDS). Cette multiplication des chaînes en quelques années seulement ajoutée au système de décodeurs qui permet de capter les chaînes régionales et internationales explique l'essor connu dans le monde de l'audio visuel au Bénin.

Le marché de la radiodiffusion est organisé autour de soixante et onze (71) stations de Radio diffusion. Vingt deux (22) soit 31% de ses stations se retrouvent dans les trois communes à statut particulier (Cotonou, Porto Novo et Parakou).

Les graphes ci – dessous présentent les taux de vente des équipements suivant leurs états. Les années 2006, 2007, 2008 ont été marqués par la vente des gros appareils de deuxième main. Mais une nette amélioration s'est fait remarquer en 2009. Ce qui traduit certainement la politique du gouvernement à taxer plus les matériels usagers. Aussi ces chiffres sont ceux obtenus avec les distributeurs agréés et ne révèlent pas la réalité à cause de la perméabilité des frontières. Toutefois ces chiffres doivent pouvoir révéler les grandes tendances.

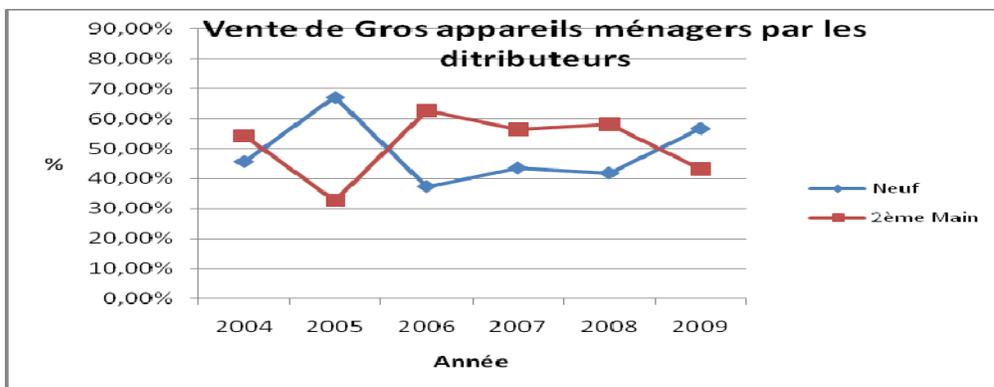


Figure 8: Vente de gros appareils ménagers par les distributeurs agréés

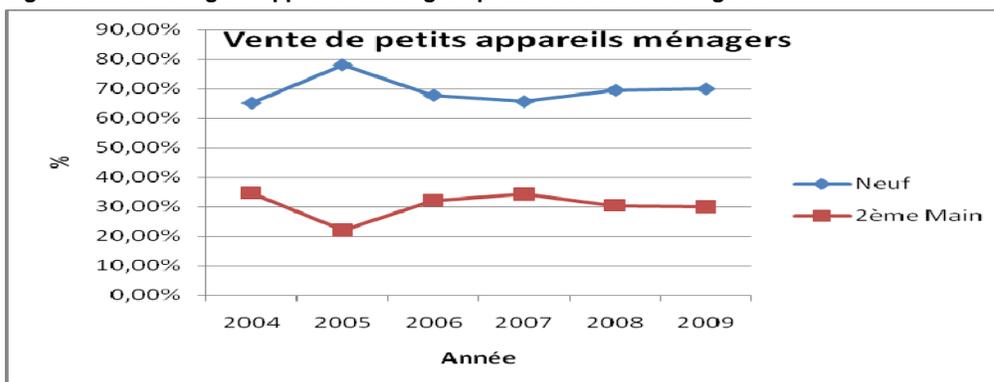


Figure 9: Vente de petits appareils ménagers

Cette enquête nous permet de comprendre qu’au niveau des petits appareils ménagers (chauffe eau et fer à repasser), il rentre sur le territoire béninois un (1) appareil de deuxième pour deux voire trois (3) neufs. Ce qui n’est pas le cas des ordinateurs Bureaux. On observe depuis 2007 une hausse des ventes d’ordinateurs Bureaux, ce qui traduit bien l’avènement des Cybers. Ces derniers évoluent de façon exponentielle dans les grandes villes et utilisent pour la plupart des ordinateurs fixes.

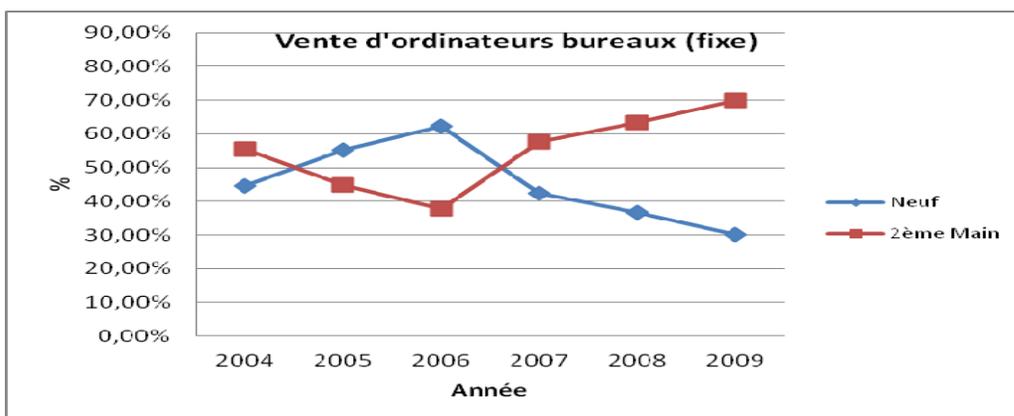


Figure 10: Vente d'ordinateur Bureaux (Fixe)

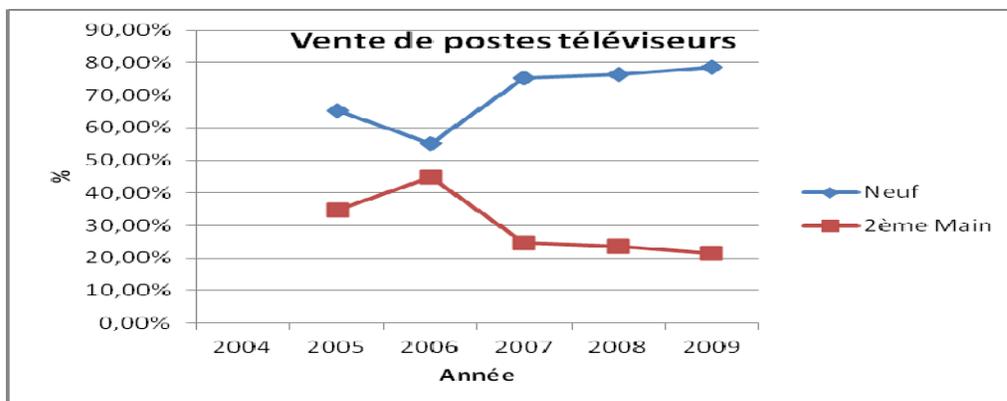


Figure 11: Vente de postes téléviseurs

On constate que les matériels informatiques et électroniques concernés dans le système de distribution sont : les ordinateurs fixes, les ordinateurs portables, les téléphones fixes, les photocopieurs, les téléphones portables, les clefs USB, les lecteurs MP3, les imprimantes, les télévisions, les scanners, les appareils photo numériques, les caméras, les vidéos projecteurs, les lecteurs DVD et VCD, les radios. Par contre, les consommateurs préfèrent depuis un certain temps (2005) avoir des postes téléviseurs neufs. Mais en supposant que les consommateurs achètent autant de matériels informatiques (ordinateurs, imprimantes, etc.) que de postes téléviseurs, nous obtenons pour les équipements informatiques et de télécommunication (télévision, ordinateur, etc.) 42,33% de matériels de deuxième main.

En outre, les unités centrales, les claviers, les souris, sont les genres de pièces détachées de matériels électroniques et informatiques vendus par les distributeurs. 55,8% des distributeurs des EEE se procurent de leurs marchandises auprès des importateurs et 23% de ceux-ci s'en procurent auprès des distributeurs agréés qui peuvent se retrouver aussi comme exportateurs de certains équipements. La limite entre distributeurs et importateurs des EEE est parfois inexistante.

Les clients essentiels de ces distributeurs sont les étudiants, les fonctionnaires, les sociétés privées, les administrations, les entreprises publiques, etc....

Pour ce qui concerne les relations entre les acteurs de la filière déchets et les déchets, 70% des distributeurs déclarent disposer de techniciens (réparateurs / dépanneurs) pour la remise en état ou la récupération de certaines pièces. Les autres les abandonnent dans les coins de rue, les jettent ou les incinèrent.

Les enquêtes révèlent que 77% des distributeurs reconnaissent que les déchets d'EEE sont dangereux pour l'environnement et 80% acceptent ou sont prêts pour mener la lutte pour une bonne gestion des déchets. Ceux-ci veulent participer pour la mise en place d'une gestion des déchets.

Quant aux secteurs des TIC, il est marqué au Bénin par la présence des acteurs suivants :

- un (01) opérateur de réseau fixe (Bénin Télécoms SA). Il s'agit d'un opérateur public. Cette entreprise est en cours de privatisation. Aucune décision n'est encore prise pour l'instant quant à la future structure du marché.
- cinq (05) opérateurs GSM dont quatre privés et un appartenant à Bénin Télécoms SA, l'opérateur historique. Il n'est pas envisagé dans un futur proche de modifier cette structure du marché avec cinq opérateurs.
- des fournisseurs d'accès Internet (FAI).
- plusieurs chaînes de radio et de télévision.

Malgré la loi sur la libéralisation du secteur des télécommunications, le marché du téléphone fixe et celui du téléphone fixe-mobile demeurent des monopoles publics et ont pour seul prestataire Bénin Télécom SA. Pourtant, en dépit de son monopole et des énormes efforts d'investissement consentis par le pays, l'entreprise publique Bénin Télécom SA ne parvient pas à étendre convenablement son réseau sur le territoire national.

L'oligopole étant une structure de marché dans lequel un nombre limité d'entreprises offrent leurs biens ou services à l'ensemble des consommateurs, le marché béninois de la téléphonie mobile qui met en concurrence cinq opérateurs (Libercom, Moov, MTN, Bell Bénin et Glo Mobile Bénin) est un marché oligopolistique. Il faut noter qu'au départ, seul l'opérateur historique (Bénin Télécom SA) intervenait sur ce marché à travers Libercom avant d'être rejoint en 2000 par deux autres opérateurs (Moov et MTN) qui sont des entreprises multinationales. Le quatrième opérateur, Bell Bénin est entré sur le marché à partir de décembre 2003. Suite à la suspension des réseaux privés (Moov, MTN et Bell Bénin) en vue de la renégociation de leur licence en 2007, l'Etat béninois attribuera une cinquième licence à l'opérateur Glo Mobile Bénin qui arrivera sur le marché en 2008. Le tableau ci-dessous présente la répartition et l'évolution du nombre d'abonnés à la téléphonie mobile de 2003 à 2009.

**Tableau 8: Evolution et répartition du parc de téléphone mobile par opérateur (source : Revue de performance du secteur TIC au Bénin 2010 Et données d'enquêtes)**

Opérateurs GSM	Nombre d'abonnés						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
MTN	139'216	155'000	255'000	450'000	790'097	1'182'014	1'578'786
MOOV	108'766	135'993	175'000	272'106	693'941	978'470	1'357'838
BELL BENIN	7'000	25'000	45'000	172'000	371'576	709'849	849'359
GLO MOBILE	0	0	0	0	0	564'052	1'097'958
LIBERCOM	68'407	73'870	75'000	84'279	196'163	190'843	149'408
<b>TOTAL</b>	<b>323'389</b>	<b>389'863</b>	<b>520'000</b>	<b>978'385</b>	<b>2'051'777</b>	<b>3'625'366</b>	<b>5'033'349</b>

Il ressort de ce tableau que la téléphonie mobile GSM connaît un développement très significatif au Bénin. En effet, avec un parc total estimé à 323.389 usagers en 2003, le nombre d'abonnés mobiles GSM est passé à 5.033.349 en 2009 (soit une hausse de 1456%). Cette croissance exponentielle participe à l'augmentation des téléphones mobiles au Bénin. En supposant que le poids moyen d'un téléphone portable est de 0,2kg (estimation), nous pouvons estimer le poids de téléphone en service au Bénin. Cependant l'avènement des doubles cartes (SIM) peut être source d'erreur si nous ne faisons aucun cas. Nos enquêtes ont permis de contacter qu'un béninois sur cinq dispose de téléphone double SIM et l'erreur commise serait de 16%, ce que nous avons minimisé dans nos calculs.

**Tableau 9: Evolution du poids des téléphones mobiles**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Nombre	323 389	389 863	520 000	978 385	2 051 777	3 625 366	5 033 349
Poids en tonne	64,67	77,97	104,00	195,68	410,35	725,07	1006,67

Sur le marché de l'Internet, il existe seulement huit fournisseurs d'accès pour répondre à toute la demande du marché : Bénin Télécom SA, Isocel Télécom, Connecteo Bénin, Pharaon Services Plus, Communitec, OTI, Firsnet, Campus Numérique Francophone (uniquement pour la communauté universitaire). L'offre des services se présente sous une forme pyramidale : au sommet figure Bénin Télécom SA, suivie par les Fournisseurs d'Accès Internet. Enfin, la base de cette pyramide est constituée par les cybercafés. Certains opérateurs de réseau GSM, notamment Moov, MTN et Global Com, offrent une connexion Internet à leur clientèle et peuvent être de plus en plus considérés comme étant des fournisseurs d'accès Internet. Selon ATR-PT le nombre d'abonnés en septembre 2009 serait pour MTN : 105 875, pour Moov : 22 121, pour GLO : 4 341 soit au total 132 337. Ce nombre a connu depuis une grande augmentation surtout avec la création des centres CYBERS

## 5.4 Consommateurs

Les consommateurs sont les utilisateurs des équipements. On les classe suivant plusieurs catégories : Administration publique et privée, Enseignement secondaire et Universitaire (public et privé), Cyber – Net Phone (par rapport à leur spécificité à utiliser les équipements de 2<sup>ème</sup> main) et enfin les ménages.

Avec l'ère de l'informatique, de l'électronique, plusieurs cybers ont vu le jour; les activités de trafic du matériel informatique se sont très vite développées ces derniers temps. Les flux d'ordinateurs, de scanners, d'imprimantes etc. ont augmenté de façon exponentielle. Ces centres "Net Phone" participent pleinement à l'économie du pays. On compte en moyenne jusqu'à 5 Cybers par arrondissement dans la ville de Cotonou. Ces matériels usagers de plus en plus accessibles, représentent une réelle opportunité pour la réduction de la fracture numérique du fait des avancées technologiques et de la décroissance constante de leurs prix

Le caractère hétéroclite des consommateurs résulte de la diversité des utilisateurs des équipements électroniques et électriques. En effet, ils sont introduits dans tous les domaines d'activités socio-économiques depuis l'espace familial jusqu'à l'espace professionnel. Le nombre exact de consommateurs n'est pas connu, mais l'estimation du potentiel pourrait s'appesantir sur celle de la population active béninoise ayant accès à l'électricité et à la téléphonie (mobile ou fixe).

### 5.4.1 Gros consommateurs

On distingue les consommateurs du secteur professionnel qui englobent :

- les entreprises privées comme les banques, les bureaux d'études, les organes de communications audiovisuelles et radiophoniques (spécialistes du traitement de l'information numérique et analogique), les instituts de recherche et éventuellement les organisations non gouvernementales

- les entreprises publiques dont les différents ministères et leurs différentes directions rattachées, les structures de gestion des collectivités locales (préfectures, mairies, Communes, Arrondissements, commissariats, etc.).

Néanmoins, le secteur de la formation et de l'éducation constitue un marché potentiel où de plus en plus fortes demandes en équipements électroniques et électriques sont enregistrées. Dans ce marché, on identifie la large gamme des étudiants des universités du Bénin, des professionnels des laboratoires de recherche, des écoles de formation. Dans l'ensemble, chaque utilisateur dispose d'une unité des appareils suivants : radio, télévision, téléphone portable, un lecteur DVD et un vidéo. Mais les appareils comme : imprimante, appareil photo, téléphone fixe, camera, ordinateur et les jeux vidéo et autres gadgets électroniques sont les plus fréquents (Résultat de notre enquête).

Les enquêtes ont révélé que l'administration (Ministères, services), l'enseignement public, alors que l'enseignement privé, les ménages et les cybers sont pratiquement à 50% de matériels neufs.

Il est donc important d'analyser la manière dont ces ministères font la gestion de ces matériels hors usages ou en panne. Ainsi, un questionnaire a été adressé aux directions en charge de la gestion des matérielles. Il ressort de la synthèse des données issues de cette enquête que les ministères adoptent presque la même stratégie de gestion de DEEE.

Les équipements les plus courants dans les ministères sont : les Ordinateurs (fixes et portables), les photocopieurs, les imprimantes, les scanners, la télévision, les téléphones fixes, vidéo projecteur et clefs USB. Quant aux appareils photo numérique et caméra, ils sont un peu rares. Les marques les plus récurrentes de ces équipements entiers sont souvent : DELL, HP et TOSHIBA. Mais ils déclarent n'avoir aucune connaissance certaine sur la provenance de ces équipements. De plus, les ministères ne paient pas souvent des pièces détachées. Mais, il arrive souvent que les souris, écran et clavier soient fréquemment remplacés.

Le ministère des finances et de l'économie organise la vente aux enchères des matériels informatiques après 2 à 3 ans d'utilisation. Quant aux autres équipements, ils sont remplacés lorsqu'ils deviennent irréparables (selon l'avis des maintenanciers ou des dépanneurs) ou lorsque les coûts de réparation deviennent exorbitants comparés aux prix du matériel neuf. Par exemple on remplace facilement un lecteur DVD par un neuf parce que grâce aux grands marchés du Nigéria, la réparation coûte parfois plus cher que le prix à l'achat.

Le processus de gestion est commun dans toutes les structures d'état. Tous les matériels en panne sont amenés pour être réparés. Dans le cas des matériels hors d'usage et obsolètes, ils sont stockés dans un magasin. Le Ministère des Finances s'occupera de leur vente à travers une vente aux enchères publiques.

Les enquêtes révèlent que 31%, 30%, 24 % et 15% des utilisateurs professionnels (informaticiens, cybers etc.) décident de se séparer d'un équipement quand ils sont respectivement en baisse de performance, en vieillesse, en panne et démodé ou quand ils acquièrent un nouvel appareil. Aussi, 56% de ces utilisateurs professionnels disposent des services de réparation et 25,7% seulement des utilisateurs déclarent qu'ils disposent des systèmes de recyclage de leur produit. C'est seulement 5,3% des utilisateurs professionnels qui déclarent disposer d'un service de gestion à l'intérieur de leur service. Mais ce service de gestion se résume en stockage des équipements dans le but de récupération des pièces en pièces de rechange pour d'autres équipements. Ce mode de gestion se retrouve plus facilement chez les utilisateurs de matériels informatiques.

Les enquêtes ont montré qu'il y a une prise de conscience au niveau des utilisateurs professionnels : 80,6% de ceux-ci reconnaissent et parlent des risques environnementaux liés aux équipements usagers, mais mal-

heureusement la responsabilité gestion est toujours située ailleurs. Ils pensent que la responsabilité de gestion incombe à l'état, aux collectivités municipales, aux distributeurs, aux importateurs puis aux ONG de gestion des déchets ménagers.

Cependant 75,5% de ces utilisateurs sont prêts à donner l'exemple en se dotant de technologies permettant la gestion écologiquement rationnelle des DEEE.

Aussi, 66,6% des utilisateurs sont-ils prêts à participer au financement de la recherche des initiatives de prise en charge des déchets d'équipement électronique et électronique en l'occurrence le matériel informatique.

#### 5.4.2 Petits consommateurs

Tous les ménages disposent de postes téléviseurs, de lecteurs DVD et de radio. Les enquêtes sur le terrain ont permis de déterminer le taux de pénétration des équipements au sein des ménages. Bien que le marché de l'occasion soit actif, nos investigations ont montré que la majorité des ménages achète principalement leurs équipements à l'état neuf. Les dépanneurs radios seraient ceux qui s'approvisionnent plus sur le marché d'occasion à la recherche de pièces de rechange.

70,3% et 29,7% des personnes interrogées déclarent qu'ils achètent ces produits respectivement sur le marché local et sur le marché étranger. Peu d'utilisateurs reçoivent des instructions sur la gestion future de ces équipements. 20 % des utilisateurs déclarent que leurs vendeurs leur donnent des instructions en matière de gestion de ces équipements. Pour ce qui concerne l'état des équipements achetés, 44,5%, 48,0% et 7,5% des utilisateurs déclarent qu'ils achètent les équipements respectivement à l'état tout neuf, tout de seconde main et en fin à un état où une partie neuve et une autre d'occasion. Il faut signaler que 70% des utilisateurs témoignent que les équipements qu'ils payent disposent des étiquettes des fabricants mais malheureusement ces étiquettes souffrent encore de fiabilité. Un lecteur DVD d'une marque donnée peut afficher à l'écran une autre marque.

Quant au processus de gestion des DEEE, 30,6%, 53,7% et 15,7% des utilisateurs déclarent respectivement qu'ils jettent, réparent et donnent gratuitement les équipements inutilisables.

Concernant les utilisateurs qui jettent systématiquement, 32% disent qu'ils mélangent les DEEE aux autres déchets quand ils les jettent au dépotoir. 58,8% des utilisateurs déclarent qu'ils payent pour les entreprises agréées qui gèrent les déchets d'équipement jetés.

Tableau : quantité de DEEE générés par les ménages en Kg (suivant la formule de Bureau B&G 1993),

$$\text{DEEE généré par an} = \frac{m_n \times hh \times r_n}{lS_n}$$

$m_n$  : poids moyen de l'équipement n

$hh$  : nombre des ménages qui est de 1'815'695 mais inégalement réparti entre zone rurale et zone urbaine.

$r_n$  : taux de pénétration de l'équipement n (prenant en compte le taux de pénétration sur la base des enquêtes : nous avons tenu compte du renouvellement du matériel ou équipement au sein du foyer)

$lS_n$  : durée de vie moyenne de l'équipement n

**Tableau 10: Masse de DEEE générés par les ménages**

Equipements	Durée de vie	Masse unitaire (Kg)	Taux de Pénétration	Masse de DEEE (T)	Hypothèse
Gros appareils ménagers (réfrigérateurs et congélateurs)	8	65	20,00%	983,50	1 ménage sur 3
Petits appareils ménagers (chauffe-eau et fer à repasser)	2	1	50,00%	90,78	1 ménage sur 5
Equipements informatiques et de télécommunication (télévision, ordinateur)	5	9,9	25,00%	299,60	1 ménage sur 3
lecteur vidéo, chaîne hifi, imprimantes, rasoir électrique	3	10	25,00%	302,61	1 ménage sur 5
Matériel d'éclairage (lampe à recharge et torche)	1,5	2	16,66%	20,16	1 ménage sur 20
Téléphone portable	2	0,2	50,00%	363,14	4 en moyenne par ménage
Masse totale de déchets d'équipements électriques et électroniques				2'059,79	

La masse totale de déchets qui serait générée par les ménages est de 2'059,79 tonnes selon nos estimations.

## 5.5 Réparateurs / Reconditionnement

Les réparateurs sont aussi dans l'informel, mais disposent d'atelier et forment des jeunes (apprentis) qui deviennent après trois ans de formation des réparateurs ou dépanneurs. Ils stockent les équipements sous leur table de réparation ou dans un coin de l'atelier. Ces équipements sont exploités en pièces détachées d'occasion suivant les besoins. Le reste est soit envoyer dans les dépotoirs sauvages, dans les coins de rue.

Les réparateurs/dépanneurs sont généralement les frigoristes, les réparateurs de TV, de machine ordinateur et autres. Les états fonctionnels des appareils stockés sont très variables. En effet, certains appareils sont réparés et réinjectés dans le circuit de la consommation (marché de seconde main)

Certains ne peuvent pas être réparés et leur seule destination finale est la récupération ou le recyclage.

Outre ces réparateurs – dépanneurs, certaines structures comme l'ONG Envie – Bénin ont pris des initiatives de récupération et de réparation des équipements 2<sup>ème</sup> main, mais pour ces structures, nouvellement créées, les données manquent pour apprécier l'efficacité du travail et l'efficience des moyens par rapport aux résultats obtenus.

La récupération ou le reconditionnement est le domaine de prédilection et de compétence des réparateurs qui connaissent les éléments récupérables et leur valeur monétaire sur le marché.

Selon que l'objet récupéré soit un haut parleur, une diode, un transistor, un aimant ou une résistance, son prix sur le marché est variable et peut passer de 1000 – 10.000 FCFA l'unité.

Néanmoins, on rencontre quelquefois des appareils en bon état et fonctionnels dont leur seul défaut est leur faible rendement par rapport aux équipements plus récents et plus performants. Ces appareils aux différents états peuvent être reconditionnés et réintroduits dans le circuit pour constituer une offre de seconde main.

Il existe un lien d'échange de service étroit entre les réparateurs, les récupérateurs et les recycleurs. Plusieurs réparateurs (60%) cèdent les matériels aux recycleurs juste pour débarrasser leur magasin, d'autres cèdent aux collecteurs moyennant de l'argent. Les sommes versées varient suivant les négociations et les prix ne sont pas formalisés.

## 5.6 Collecteurs

La majorité des collecteurs relève du secteur informel. Ce sont souvent des jeunes étrangers (Maliens, Nigériens, Ghanéens, Nigérians etc.) ou provenant du nord du Bénin. Avec leur sac à dos et / ou charrette, ils passent de maison en maison d'atelier à atelier à la recherche des équipements électriques électroniques abandonnés. Le taux de collecte est très faible, il pourra être estimé à 10% en tenant compte des quantités de déchets générés et des tonnages retrouvés aux points de démantèlement et de vente. Cependant il faudra signaler que tous les équipements collectés n'atterrissent pas aux différents points de regroupement. Certains atterrissent dans les dépotoirs sauvages après récupérations des métaux et / ou plastiques.

Le secteur informel est actif et représente la majeure partie de la filière de collecte et de recyclage des DEEE en termes de quantités et de personnes impliquées. La filière de collecte et recyclage des DEEE (réfrigérateurs, PC, TV, téléphones portables, lecteurs DVD et autres) se résume au démantèlement et à la récupération des métaux.



**Figure 12: Hauts Parleurs Récupérés**



**Figure 13: Collecte de plastiques et métaux issus de la casse des EEE**

Ces derniers occupent généralement des sites informels de récupérations des équipements électriques et électroniques et sont particulièrement intéressés par les métaux (le fer, le bronze, l'aluminium, le cuivre, etc.). Les hauts parleurs sont récupérés et revendus sur le marché comme l'indique la photo ci-dessus

En plus des équipements et électroniques, la récupération s'effectue également sur d'autres types de matériaux notamment ceux provenant des voitures et autres engins à caractère mécanique et à forte composante fer. Toutefois la récupération du fer, de l'aluminium et du plomb constitue une activité fréquente dans toutes

les grandes villes du Bénin et est généralement pratiqué par les professionnels de l'artisanat des produits à base aluminique comme les marmites, les poêles ou tout simplement les ustensiles de cuisines et de pêche côtière.

Les différentes catégories d'équipements collectées sont très disparates et sont composés des téléviseurs, des téléphones portables, des réfrigérateurs, des climatiseurs, des ordinateurs (écrans, unités centrales et accessoires) et des appareils de jeux, les imprimantes, les ventilateurs, les photocopieuses, les téléphones et autres équipements électriques et électroniques de bureau.

L'enquête a porté sur 105 personnes dont 55 à Cotonou, 25 Porto-Novo et 15 à Abomey – Calavi et 10 à Parakou. Les enquêtés sont tous de sexe masculin. 67% et 33% respectivement sont dans les tranches d'âges 15-30 ans et 31-60 ans. 71 % de ces collecteurs enquêtés sont de nationalité béninoise tandis que 29 % viennent d'autre pays de l'Afrique.

Parmi ces personnes 25% ont accès directement au Port Autonome de Cotonou, pour la récupération de pièces électroniques (haut parleur, radio, télécommande, câble, antennes, tableau de bord, etc.). Il faut faire remarquer que 71% de ces collecteurs déclarent n'avoir aucune autre activité. Les équipes sont formées suivant les rencontres informelles.

Les collectes des déchets sont assurées par les groupes sociaux suivants :

- Les éboueurs ;
- Les récupérateurs sur décharge ;
- Les récupérateurs ambulants ;
- Les intermédiaires grossistes ;
- Les grossistes.

❖ *Eboueurs*

Certains éboueurs des services municipaux ou des entreprises privées trient dans les camions de collecte les déchets recyclables afin de les revendre ensuite aux intermédiaires grossistes. La part des DEEE est faible et se résume à des télécommandes, radios ou autres petits équipements électroménagers "cassés". Cette activité leur permet d'améliorer leur revenu.

❖ *Récupérateurs sur décharge*

Il s'agit des récupérateurs triant les déchets mis en décharge afin de récupérer le maximum de déchets recyclables. Actuellement ce groupe de récupérateurs sur décharge est en disparition d'autant plus que les consommateurs ont pris conscience de l'enjeu économique des DEEE et ils préfèrent stocker les déchets chez eux en attendant le passage des charretiers pour les acheter.

❖ *Récupérateurs ambulants*

Egalement appelés chiffonniers ou charretiers, ils traversent la ville avec une charrette et récupèrent les déchets recyclables dans les poubelles publiques, chez les industriels ou dans les dépôts. Il n'existe pas de récupérateurs ambulants spécialisés en DEEE car, d'après eux, le produit est difficilement commercialisable. Certains font du porte à porte auprès des ménages et achètent les EEE (anciennes générations à des prix très bas et dans certains cas gratuitement). Ces opérateurs achètent les déchets ferreux à 50 FCFA le Kg et les déchets en aluminium à un prix qui est fonction de la qualité du métal. Généralement le Kg est vendu par les propriétaires à 200 FCFA voir 350 FCFA. Ensuite, les charretiers vendent leur collecte aux intermédiaires grossistes à 100 FCFA le kg de fer et à 500 FCFA le Kg d'aluminium. Ces récupérateurs gagnent environ 2.500 FCFA voir 5.000 FCFA par jour. Cette rémunération est fonction de la quantité de déchets métalliques collectés.

#### ❖ *Intermédiaires grossistes*

Situés en général dans les périphéries des villes, ils stockent, trient et/ou lavent les déchets recyclables achetés aux récupérateurs et aux petits intermédiaires. Ils participent également aux ventes aux enchères des entreprises ou de certaines administrations publiques. Certains opérateurs vendent directement les DEEE sans manipulation, alors que d'autres procèdent à un démantèlement. Les ordinateurs de bureau, les réfrigérateurs, les ventilateurs et imprimantes sont démontés à coup de massues, les parties métalliques sont vendues avec la ferraille et les câbles électriques sont brûlés à l'air libre pour récupérer le cuivre. Les moniteurs et les téléviseurs à tubes cathodiques sont soit "cassés" pour récupérer la partie métallique, soit simplement pour éviter l'implosion lors du chargement en camion de ramassage. Les matériaux récupérés, sont vendus aux grossistes pour un prix variant entre 125 et 3.000 FCFA / Kg selon le type de déchets.

Les matériaux non commercialisables, comme le support plastique est, simplement abandonné s'il ne sert pas à différents usages ou réparations (chaise en plastique, sacs et autres articles). Le verre, à forte composition en plomb, est jeté dans la nature car il n'est pas commercialisable. Les téléphones portables ne présentent aucun intérêt ni pour les récupérateurs ambulants ni pour les intermédiaires grossistes, étant donné que les DEEE sont vendus au poids et d'autant plus que ces appareils sont très rares dans les poubelles publiques.

#### ❖ *Grossistes*

Ils sont essentiellement installés à Cotonou. Ils s'approvisionnent auprès des intermédiaires grossistes ou semi-grossistes dans tout le pays. Leur siège se trouve dans le quartier Akpakpa-Donatin. Ils exportent par la suite les déchets par centenaire vers l'Inde selon les enquêtes.

En opposition à cette organisation informelle de la collecte, on constate dans les institutions nationales comme les ministères et les ONG des systèmes de gestion des équipements axés principalement sur le processus de stockage des matériels en fin de vie. Les matériels sont généralement inventoriés et classés. Mais ces structures font face à l'absence de processus d'évacuation vers les centres de recyclage et de récupération après la phase de collecte. Cette situation traduit la difficulté de la gestion des DEEE dans les ONG et projet de la promotion et de la réduction de la fracture numérique tel que le projet CERCO, devenu institut CERCO n'a pas réussi à mettre en place une filière de gestion des DEEE. En effet, l'institut CERCO est un établissement de formation qui vise à former et à équiper ses élèves et étudiants en équipements informatiques.

## 5.7 Recycleurs

Le recyclage est aussi très développé dans l'informel et concerne surtout la récupération et le recyclage des circuits électroniques (diodes, transistors, haut parleur, résistance, aimant, etc.) et d'autres pièces (aluminium, plastique, cuivre, etc.). L'extraction de l'aluminium, du cuivre, du bronze, du plomb des équipements électroniques et électriques constitue les principales opérations réalisées sur les sites de recyclage dans les trois grandes villes du Bénin impliquées dans cette étude.

Sachant que les demandes en produits recyclés sont nombreuses et diverses, d'autres activités de recyclage y sont constatées comme le déshabillage des câbles. Cette activité se fait un peu partout où les recycleurs ont leur siège...

L'activité des recycleurs consiste à acquérir des DEEE pour les démonter, les casser et récupérer les matériaux présentant une valeur marchande...

Le recyclage se fait dans les fonderies artisanales où les productions sont très faibles et ne permettent de couvrir que des demandes locales très faibles. Les acteurs de ce recyclage artisanal assurent également des fonctions de collecteurs.



Figure 14: Recyclage des bobines



Figure 15: Recyclage des EEE



Figure 16: Seaux fabriqués à l'aide de bouteilles de gaz de réfrigérateurs ou congélateurs



Figure 17: Foyers à charbon fabriqués à l'aide de bouteilles de gaz de réfrigérateurs

## 5.8 Filières Matériaux

Diverses filières de marché de matériaux entrant dans la conception ou la manufacture des équipements électroniques, électriques se développent actuellement dans tous les pays. L'épuisement et le coût élevé d'extraction des diverses matières premières constituent une première raison de la récupération ou du recyclage de certains matériaux comme le fer, l'aluminium, le cuivre, le plomb, le bronze. Alors que la deuxième raison s'appuie uniquement sur des considérations écologiques et entre dans le cadre du renforcement et de la préservation des ressources naturelles contre les nombreuses pollutions. La troisième est purement économique, car elle permet aux parties prenantes de se faire un chiffre d'affaire non moins négligeable. La filière est donc alimentée par des collecteurs qui sont prêts à faire plusieurs tours à la recherche des équipements abandonnés.

De l'état neuf à l'étape fin de vie, diverses opportunités sont offertes allant de la collecte où des réparateurs ont tendance à associer leurs activités avec celles de collecteurs et de récupérateurs.

Ces recycleurs, généralement exerçant d'autres activités, vont adapter facilement leur métier de « travailleurs des métaux » comme les menuisiers métalliques, les forgerons, etc., pour mieux accroître leurs gains. C'est le cas de l'entreprise TST TCHAB-SYL-TRADING (Import- Export), qui passe dans la casse des moteurs d'automobile à la recherche d'aluminium, au démontage d'équipement électrique et électronique selon les tendances du marché.

Le recyclage du plastique et du verre se pratique aussi au Bénin. Concernant le recyclage des plastiques, DCAM Béthesda (Développement Communautaire et Assainissement du milieu) dispose d'un centre de recyclage « AGRIPLAS » qui permet de recycler les plastiques. Il offre de réelles opportunités où les bouteilles et autres objets en plastiques peuvent être valorisés dans les unités artisanales de recyclage. Ecologiquement ou pour une meilleure rentabilité économique, le recyclage du plastique permettrait une réelle économie de pétrole, car une tonne de plastique recyclé serait 700kg de pétrole économisé (Elza Rouvinez, décembre 2004).

Outre cette filière de recyclage des plastiques, la majeure partie des métaux est récupérée par les indiens qui les acheminent vers l'Inde, le Japon, Chine, etc.

La flambée des prix du pétrole a favorisé ce trafic depuis pratiquement 2003. Cependant, on ne pourrait confirmer l'existence d'un circuit formel de recyclage de DEEE. Toutefois une grande activité de collecte, de récupération et de recyclage est identifiée. La majeure partie des déchets de fer, d'aluminium, de cuivre sont vendus à l'étranger. Aujourd'hui au Bénin l'exportation de ces matières est devenue un « business » selon les professionnelles de la métallurgie.

En 2009, près de 19 358,627 tonnes de déchets et débris de fer ont été exportés vers l'Asie (la Chine, l'Inde etc.) et l'Europe (Belgique, Pays-Bas, Allemagne etc.). Selon les professionnelles de l'exportation des ferrailles, le Kg de fer est livré à 125 FCFA voir 150 FCFA. Les métaux non ferreux sont plus rémunérateurs pour les exportateurs. Le cuivre et l'aluminium sont vendus sous tonnage. Le prix du Kg de cuivre peut coûter en moyenne 2500 FCFA et celle de l'aluminium 600 FCFA. D'après les professionnelles de la métallurgie, le revenu sur la vente des métaux varie en fonction de la fluctuation du coût du dollar. Plusieurs fonderies de tailles petites à moyennes opèrent dans différentes villes du pays. Les fonderies transforment les métaux ferreux et non ferreux en lingots pour la construction métallique, tampons de regards, pièces de l'artisanat et autres articles. L'industrie pour la récupération des métaux précieux et spéciaux contenus dans les DEEE fait défaut au Bénin. La ferraille qui intéresse les récupérateurs grossistes est celle des carcasses de voiture, de la construction métallique et dans une moindre mesure les DEEE.

**Tableau 11: Filières de valorisation des matériaux**

Matériaux recyclés	Recyclage au Bénin	Filières possibles
Plastique	Oui partiellement	ONG spécialisée pour la valorisation des plastiques. Ex : Agriplas et l'ONG « Qui dit mieux »  Artisan spécialisé dans la fabrication de jouets et le bricolage des chaises plastiques
Métal (fer, cuivre, etc.)	Oui insuffisant	Artisanale, fabrication de foyers de cuissons par les soudeurs, les forgerons
Aluminium	Oui	Artisanale (fabrication des poêles et autres) / exportation vers la Chine, l'Inde etc.

Cuivre	Oui partiellement	Exportation vers l'Europe, la chine, l'inde
Métaux précieux (circuit)	Non	Exportation ou enfouissement
Déchets dangereux (p.ex. contenant du mercure)	Non	Enfouissement, Incinération (brulés sur les dépotoirs sauvages)
Tubes cathodiques	Non	Dépotoirs sauvages

Le recyclage est encore très artisanal et se fait souvent sans aucune précaution. Ils sont assurés par des familles de forgerons. Les ateliers de soudure s'occupent de la fabrication des foyers de cuisson communément appelé « colporte ». Mais il faut signaler que les techniques utilisées sont très rudimentaires.

## 5.9 Traitement ultimes

Les DEEE hors d'usage après maintes réparations sans succès ne subissent aucun traitement approprié dans les différentes régions du pays. Il faut remarquer que les résidus non valorisables de DEEE sont gardés dans les magasins, rejetés sur les dépotoirs sauvages, enfouis à proximité des ateliers de réparation ou brûlés.

Il n'existe aucune infrastructure de traitement des fractions dangereuses des DEEE. Le Bénin ne dispose d'aucune unité permettant de traiter et / ou d'éliminer les déchets dangereux dans les conditions respectueuse de l'environnement. On assiste donc à la prolifération des résidus de DEEE aux abords des rues dans les dépotoirs sauvages. Les populations en contact s'exposent aux risques liés à la présence de certaines substances toxiques dans ces déchets. Les enquêtes ont aussi montré que ces résidus atterrissent sans aucun contrôle sur le Lieu d'Enfouissement Sanitaire de Ouèssè réservé pour les déchets ménagers, ce qui représente une menace pour l'environnement et la santé des populations.

## 5.10 Communautés affectées

Souvent la première étape du traitement consiste à démanteler l'appareil. Elle est fréquemment manuelle ce qui assure une meilleure récupération des éléments de valeur ou encore des éléments potentiellement dangereux. Le risque d'exposition aux substances chimiques pour ces travailleurs existe et dépend non seulement des procédés industriels et des conditions de travail, mais aussi du type de DEEE traité.

La manipulation des DEEE se fait par les grossistes, semi-grossistes ou ferrailleurs sans aucune protection et sans aucun dispositif de sécurité, les fumées cancérigènes des matières incinérées (plastiques et câbles isolants principalement), etc. Des hommes et des femmes se tuent à petits coups sur les lieux de démantèlement. Ils travaillent à la main ou avec des barres de fer, outils de fortune dénichés au milieu des immondices. Ils n'ont ni masques, ni paires de gants. Pas même de toilettes aménagées, s'exposant ainsi que leurs entourages à d'importants dommages physiques. Contrairement aux pratiques observées en Inde et en Chine, l'extraction des métaux précieux par des procédés chimiques humides, impliquant l'utilisation d'acides, de mercure et/ou de sels de cyanure, n'est pas pratiquée pour le moment. Dans les bons jours, ces ouvriers touchent 500 FCFA maximum. Mais les quelques jeunes adultes qui travaillent pour leur propre compte ne s'en sortent guère mieux. Les ouvriers sont livrés à eux-mêmes. Ce travail « job » est un moyen de survivre. Et « ce sont les plus chanceux car ils ont réussi à être cooptés par un cousin ou un ami gros-

siste. Des centaines d'autres jeunes rêveraient d'être à leur place » nous ont confiés les ouvriers. Le constat le plus alarmant réside dans le fait qu'ils ne mesurent pas la gravité de leurs activités sur la santé et l'environnement ; une sensibilisation s'impose avant tout. D'autre part, aucun contrat de travail ne lie les opérateurs de collecte et de recyclage avec leur vis-à-vis.

## 6 Analyse des flux de matières

### 6.1 Flux de matières actuels

Le récapitulatif des résultats est présenté dans le graphique ci-dessous. Les flux étudiés concernent les gros appareils ménagers (réfrigérateurs et congélateurs), les petits appareils ménagers (chauffe-eau et fer à repasser), les équipements informatiques et de télécommunication (télévision, ordinateur), les matériels grands publics (lecteur vidéo, chaîne hifi, imprimantes, rasoir électrique), et les matériels d'éclairage (lampe à recharge et torche).

On observe une nette variation des flux d'une année à une autre. Le flux d'équipements varie suivant le rythme des saisons de sorte qu'une valeur moyenne de 6'900 tonnes a été retenue. De plus la comparaison des valeurs de flux entre les données officielles et celles obtenues par enquête montre que le flux d'EEE n'est pas maîtrisé.

Les flux des gros équipements et des équipements informatiques et de télécommunication représentent les plus importants. Il apparaît que les ménages et les cybers détiennent la majeure partie des stocks suivis des entreprises. La répartition est très déséquilibrée et s'explique d'une part par le fait que les ménages dominent en nombre, et d'autre part possèdent les matériels et équipements les plus pesants (réfrigérateurs et postes téléviseurs). Les flux des déchets générés par an, sont aussi dominés par les ménages.

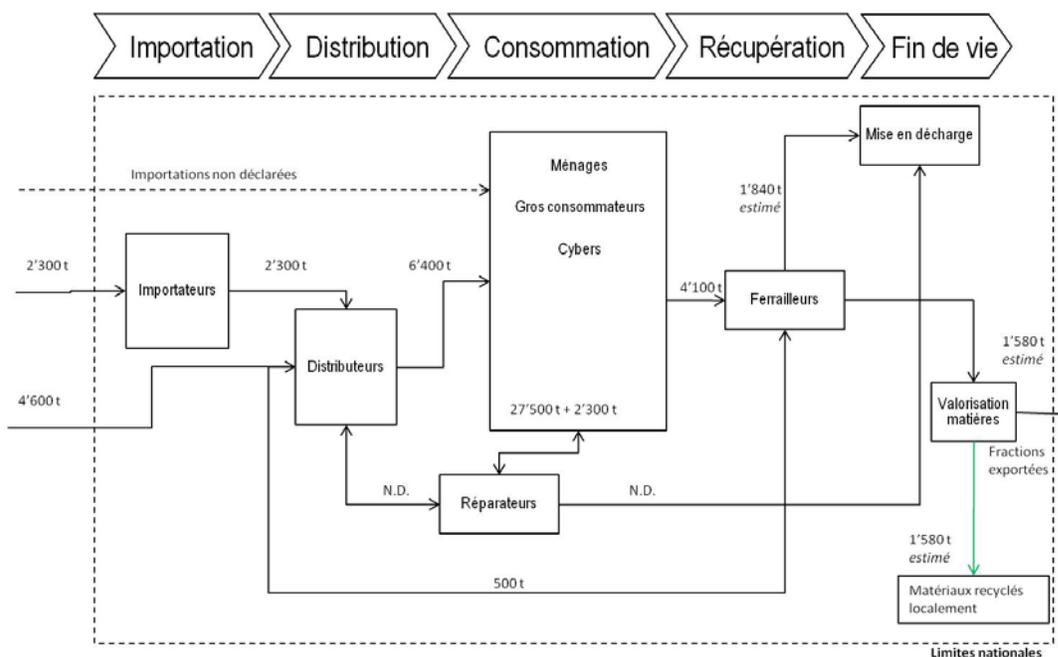


Figure 18: Flux de matières relatifs aux EEE et aux DEEE

L'analyse de la cartographie des flux montre que deux tiers du flux d'EEE entrant est importé directement par les distributeurs, et qu'une partie – correspondant à 500 tonnes par année – est en réalité du déchet.

Les flux de DEEE allant vers les ferrailleurs sont en réalité surestimés, étant donné que les enquêtes ont montré que les consommateurs avaient tendance à stocker les déchets chez eux.

Finalement, on voit sur le graphique d'une part importante des DEEE finit en décharge, résultant du manque d'organisation de la filière.

## 6.2 Tendances pour les flux de matières futurs

La tendance pour les flux de matières futures est très difficile à estimer, à cause des perturbations liées à l'évolution de la quantité des équipements électriques et électroniques et donc de la quantité des DEEE. Ces difficultés se résument en :

- Difficulté de connaître tous les acteurs intervenant dans le commerce des EEE dans les pays en développement en particulier au Bénin ;
- Difficulté de prévoir l'évolution des entreprises (privées et publiques) et même des ménages ;
- Difficultés de connaître les entreprises réelles surtout dans le privé où elles sont souvent créées pour des marchés ponctuels ;
- Absence d'études prospectives sur l'évolution du taux de pénétration des différents équipements
- L'évolution de la technologie qui affecte le renouvellement du stock, la difficulté de trouver des pièces de rechanges avec pour corollaire l'abandon de certains équipements
- La durée de vie des équipements varie d'un ménage à un autre pour des problèmes d'entretien, toutefois cette dernière peut être retenue sur un moyen terme.

Cependant, un certain nombre d'hypothèses ont été retenues afin de pouvoir extrapoler des projections:

- Le stock de l'année X est calculé selon :

$$Stock_x = Im\ portation_x + Im\ portation_{x-1} - \frac{Im\ portation_{x-1}}{durée\ de\ vie}$$

- Le taux d'accroissement moyen des ces 6 dernières années peut s'appliquer au 6 prochaines.
- La durée de vie moyenne des appareils reste constante;

Il est évident par rapport aux projections futures que les quantités continueront leur course de progression avec pour corollaire une production croissante de déchets d'équipements électrique et électronique. Les figures ci-dessous présentent les différentes projections obtenues pour le flux des importations et celui des déchets générés. Les flux d'équipement ont plus que doublés et les quantités générées suivent les mêmes tendances.

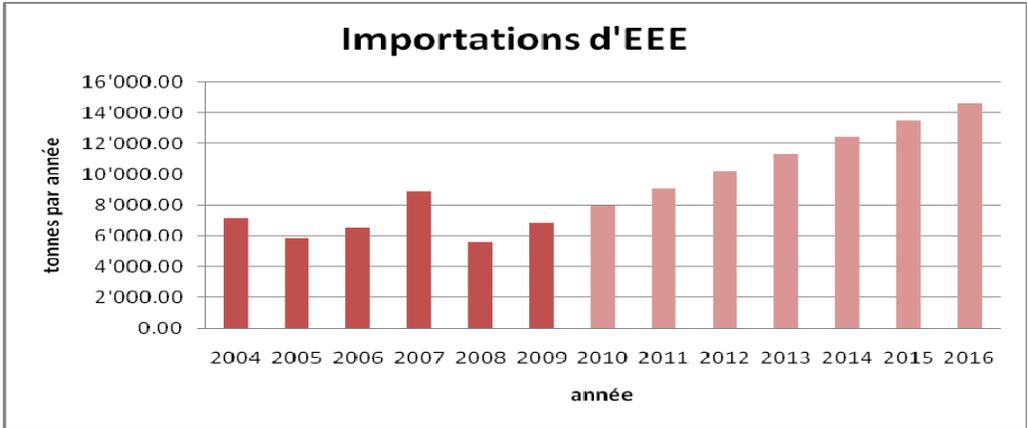


Figure 19: tendances pour l'importation d'EEE

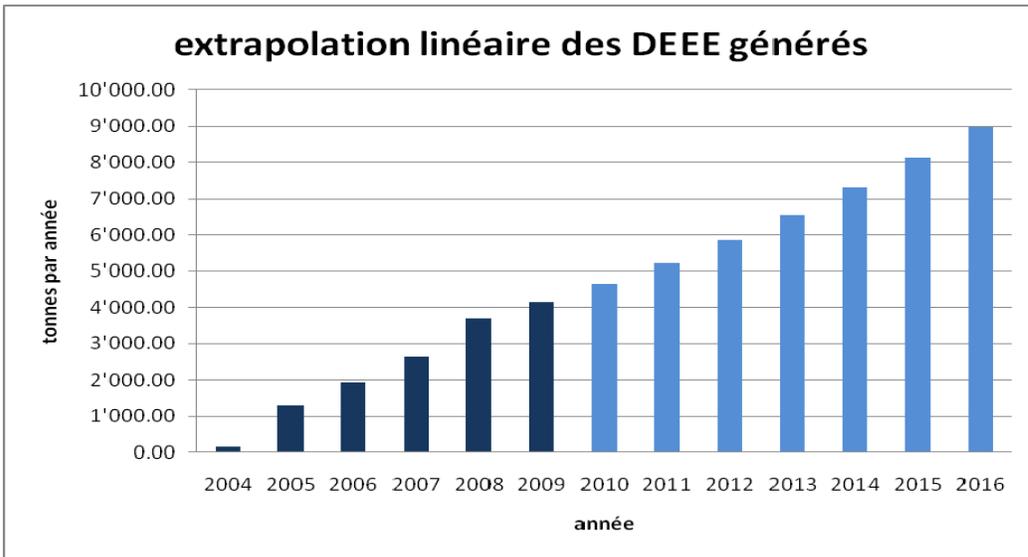


Figure 20: tendances pour la génération de DEEE

## 7 Impacts

### 7.1 Vue d'ensemble

Un certain nombre d'impacts prioritaires a pu être observé lors des enquêtes tout au long de l'étude. Le graphique ci-dessous en répertorie trois :

- 1) L'importation d'équipements de seconde main directement par les distributeurs échappe au contrôle et résulte en l'importation d'appareils qui ne seront jamais fonctionnels, donc de DEEE.
- 2) Le Bénin n'ayant pas d'infrastructure de gestion de déchets adéquate, et la filière DEEE n'étant pas organisée, une part importante des DEEE termine en décharge sauvage.
- 3) Les ferrailleurs opèrent dans de mauvaises conditions, impactant leur santé et l'environnement, et altèrent les matériaux recyclables par des procédés dangereux (par exemple l'incinération des câbles en plein air)

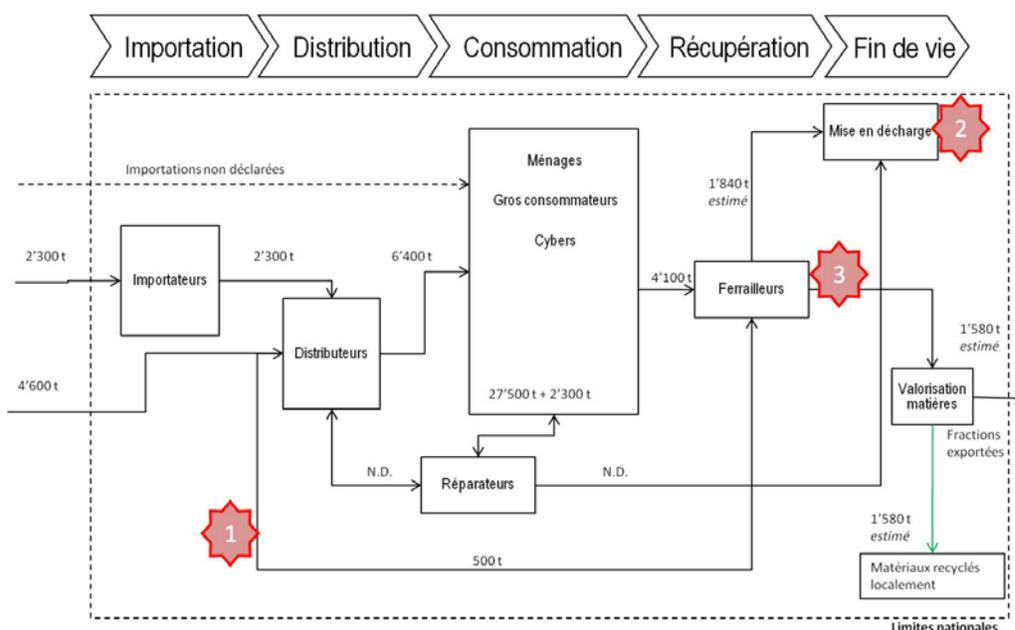


Figure 21: impacts environnementaux et sociaux prioritaires

Au Bénin, étant donné l'inexistence de filière spécifique pour la gestion des DEEE, il est difficile d'estimer les impacts sociaux, environnementaux et économiques directement liés aux DEEE. Toutes fois les risques potentiels qui pourraient résulter d'un développement non contrôlé de la filière, ainsi que les impacts déjà observés dans les procédés liés aux recyclages des DEEE sont présentés ci dessous.

## 7.2 Evaluation des impacts générés par le secteur des DEEE

### 7.2.1 Impacts sociaux

Le contexte social des cinq dernières années est caractérisé par un malaise profond et une dégradation des conditions de vie des ménages en dépit de l'évolution (peu significative) des indicateurs de la pauvreté.

Dans les PED, il n'existe pas des entreprises spécialisées dans le traitement des DEEE. Le secteur informel, plus actif accueille plusieurs jeunes en majorités des hommes souvent venus des villages, qui travaillent jour et nuit à collecter les DEEE. Les plus jeunes 10 ans et plus travaillent pour le compte de leur parent, les autres plus âgés vaquent pour se nourrir et/ ou nourrir leur petite famille. D'autre s'attèlent aux recyclages

Outre les importateurs, les transitaires, quelques dépanneurs et / ou informaticiens, les autres acteurs tels que les collecteurs vivent dans la précarité. Les collecteurs s'activent, souvent dès le plus jeune âge à récupérer les métaux et autres plastiques et y passent pou la plupart toute leur vie.

Les trois quarts (76%) des collecteurs n'ont pas de concession. Plus de la moitié 65% vendent des articles ramassés après récupération, 16% les réutilise directement et 19% les recycle pour la vente. Par ailleurs la plupart déclare que le métier est difficile mais ils y sont contraints à cause du chômage. Cependant 33% déclarent qu'ils sont satisfait de leurs business. Dans cette catégorie on retrouve souvent ceux qui n'ont pas accès à un assainissement durable parce que souvent installés dans les bidonvilles.

En effet, les résultats du RGPH3 de 2002 révèlent que le profil environnemental du Bénin en matière d'hygiène et de l'assainissement de base est assez préoccupant (INSAE, 2003). Parmi les points critiques de ce profil on peut citer :

- 2 Béninois sur 5 sont pauvres du fait de la qualité de leurs conditions de vie,
- 240 personnes meurent toutes les 24 heures,
- ménages sur 10 au Bénin ont recours aux décharges sauvages pour éliminer leurs déchets domestiques,
- une croissance spatiale et une pression démographique peu contrôlées avec un retard d'une décennie au moins des travaux de lotissement sur l'implantation des populations dans les principales villes notamment Cotonou, entraînant la profusion des habitations spontanées et des conditions d'insalubrité inadmissibles,
- 70 à 80 % des affections traitées dans les centres de santé sont dues aux mauvaises conditions d'hygiène et d'assainissement,
- un exode rural de plus en plus important ;
- une immigration internationale de plus en plus importante.

### 7.2.2 Impacts environnementaux

La prolifération des équipements électriques et électroniques apparaît comme un facteur de risque pour l'environnement. Les populations, en contact direct avec ces DEEE, s'exposent aux risques liés à la présence de certaines substances toxiques dans ces déchets et à certaines pratiques de recyclage dangereuses. D'après le PNUE les DEEE constituent plus de 5% des déchets municipaux mondiaux, et constituent la catégorie de déchet qui croit le plus rapidement. Les problèmes environnementaux que soulève la "gestion" sauvage et primaire des DEEE sont la contamination des eaux (nappes phréatiques, rivières), des sols et de l'air. Malheureusement ces DEEE se retrouvent sur les dépotoirs, aux abords des rues, sur le lieu

d'enfouissement sanitaire de Ouèssè. Quelques études ont rapportés une pollution environnementale importante dans plusieurs régions du pays. Les plus connues sont celles qui ont abrité les dépotoirs à Cotonou (Agontinkon) et Abomey Calavi (Hêvié). Toutefois des liens directs ne sont pas établis entre les DEEE et ces pollutions en métaux lourds. Les sols et les eaux sont contaminés par des niveaux importants de métaux lourds (cadmium, chrome, plomb, mercure...) et de PCB (polychlorobiphényles) (Mama, 2006).

Il suffit de considérer la toxicité du mercure présent dans la plupart de ces produits pour appréhender la nature et l'ampleur du problème. Un gramme de cette substance est, en effet, capable de polluer 1 m<sup>3</sup> de terre ou 1000 m<sup>3</sup> d'eau pendant 50 ans. Les PED ne sont pas équipés de matériels et équipements de traitement permettant de récupérer les matériaux issues des D3E. Les conditions de recyclage peuvent être dramatiques : un échantillon d'eau de la rivière Lianjiang, proche d'un village de recyclage chinois a révélé des taux de plomb entre 190 et 2 400 fois plus élevés que les standards préconisés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et 16 fois plus élevés pour l'antimoine (BAN et al, 2002).

En Inde, en l'absence d'un recyclage adéquat, 315 millions d'ordinateurs libéreront dans l'environnement 550 millions de kg de plomb, 900000 kg de cadmium et 180000 kg de mercure.

En Afrique, il manque des données consolidées sur ce nouveau phénomène (Takker, 2006). Les CFC utilisés dans l'industrie du froid sont notamment le Fréon 11 et le Fréon 12 se retrouvent dans l'environnement sur les lieux de recyclage et sur les dépotoirs. Ils ne sont pas intrinsèquement toxiques, mais certains de leurs produits de décomposition peuvent être dangereux. Du fait de leur très longue durée de vie dans la basse atmosphère (50 à 100 ans), les composés organo-halogènes (chlorofluorocarbures, halons) sont les principaux responsables des diminutions observées de la couche d'ozone stratosphérique, contribuant ainsi activement à l'augmentation de l'effet de serre (LONGUEVILLE L. et al, 2007). Ils polluent les sols, les eaux de nappe et s'intègrent peu à peu dans la chaîne alimentaire en perturbant l'écosystème. Les déchets contenant du chrome sont considérés comme problématiques en raison de leur comportement dans les couches profondes du sol lorsqu'ils sont stockés dans des décharges. En milieu alcalin, on estime que la stabilité des chromates peut atteindre 50 ans, et qu'ils peuvent migrer vers les nappes aquifères, même au travers de sols cohérents. Ils sont utilisés dans les procédés de fabrication des aciers et des plastiques. Force est de constater que tous ces éléments cités se retrouvent dans l'environnement immédiat des béninois.

Dans une région spécialisée dans le recyclage des transformateurs électriques et des condensateurs, certains auteurs montrent que la population locale est exposée à de fortes concentrations de PCB par voie alimentaire (aliments et eaux de boisson contaminées). Ling et al retrouve dans des œufs et du poisson, des concentrations de PCB respectivement de 1083 et 9276 µg /kg de matière grasse. Pour comparaison, l'AFSSA avait préconisé pour le PCB dans l'alimentation, une dose journalière tolérable de 0,020 µg/kg/j (AFFSA, 2007). Les données concernant les PCB sont encore insuffisantes. Il est classé dans le groupe 2A du CIRC comme cancérigène probable pour l'homme, de même que sa neurotoxicité lors d'une exposition in utero ne peut être exclue (INRS, 2007 ; IARC, 1987). Cela ajoute au fardeau que constituent les problèmes traditionnels de santé liés aux maladies professionnelles comme par exemple les traumatismes, les maladies respiratoires, les dermatoses et les troubles musculo squelettaux.

### 7.2.3 Impacts économiques

Les emplois issus de la récupération, de la collecte sont précaires mais si certains acteurs y trouvent pour leur compte.

Les individus interrogés reconnaissent à 16%, 60% et 24% que l'activité de récupération se porte respectivement bien, plus ou moins bien et mal.

Selon ces mêmes individus, les premiers acteurs de la filière des DEEE sont à 66%, 20%, 10%, et 4% respectivement des importateurs, des récupérateurs, des recycleurs et des électriciens. Le secteur profiterait plus aux importateurs/distributeurs. Les récupérateurs, les recycleurs, les informaticiens et les électriciens représentent les acteurs de second niveau respectivement à 40%, 36%, 14% et 10%. Quant aux acteurs de troisième niveau, les recycleurs, les informaticiens, les électriciens et autres représentent respectivement 42%, 36%, 18% et 10%.

La majorité des collecteurs - recycleurs (92%) commercialise les articles ramassés après recyclage. 31%, 48%, 19%, et 2 % ont en moyenne un niveau de revenu journalier respectivement de moins de 5000 F, de 5000- 10000 F, de 10000-20000 F, de 20000-30000 F et de plus de 30000 FCFA. Cet état des choses participe à l'intégration des chômeurs et influencent sur l'économie du pays.

La grande majorité (87%) des recycleurs pense que le secteur n'est pas organisé ; 54%, entretiennent avec les autres acteurs du secteur des rapports de concurrents, 60%, pensent que la filière est non saturée et rentable et pas coûteuse. Les recycleurs enquêtés pensent à 40%, 44 % et 16% que la structure qui peut bien organiser la filière est respectivement l'État, les ONG et les institutions internationales.

Quant au secteur des télécommunications, il procure de façon certaine des effets multiplicateurs directs aux autres secteurs de l'économie. Certains auteurs vont même jusqu'à établir une corrélation positive entre le niveau de développement des télécommunications d'un pays et la croissance économique de ce dernier.

Hardy et al. (1980) affirmaient que les télécommunications n'avaient un impact sur la croissance économique que lorsque le taux de pénétration des TIC avait atteint 40 lignes téléphoniques fixes pour 100 résidents. On pourrait alors envisager que le même résultat soit possible dans le secteur de la téléphonie mobile en tenant compte de la progression du taux de pénétration. En effet, estimé à 26,87% en 2007, le taux de pénétration téléphonique est passé à 61,16% en 2009 (ATRPT, 2010).

Tcheng et al. (2009) ont examiné la contribution des télécommunications au développement en Afrique. En effet, l'impact positif des télécommunications peut se faire ressentir plus tôt, sans attendre que le pays soit développé. Les TIC peuvent ainsi contribuer au développement économique des pays au même titre que des services comme l'accès à l'eau potable, l'électricité ou les transports.

Les retombées des technologies se voient directement à travers les milliers d'emplois créés et l'importance des recettes réalisées, et indirectement avec l'apparition de nouveaux biens et services contribuant à soutenir l'activité des autres secteurs.

Le tableau suivant présente la contribution directe du secteur de la téléphonie (fixe et mobile) à la création d'emploi au Bénin.

**Tableau 12: Emplois directs chez les opérateurs de la téléphonie (fixe et mobile) (source ATRPT 2010)**

	2006	2007	2008	2009
Opérateur fixe	1'319	1'231	1'114	766
Opérateurs mobiles	552	875	1'119	1'210
Total emplois	1'871	2'106	2'233	1'976

Nos sondages nous permettent de signaler que ces chiffres sont en pleine essor avec les l'augmentation du nombre d'abonnés et les exigences de ces derniers.

La contribution à la création d'emploi direct est plus le fait des opérateurs GSM que de l'opérateur fixe. En effet, l'opérateur fixe a vu l'effectif de son personnel réduit progressivement depuis 2006, passant de 1.319

employés en 2006 à 766 agents en 2009. Cette baisse de l'effectif s'explique, entre autres, par le gel des recrutements de nouveaux agents en raison du programme d'assainissement en cours d'exécution et de la préparation de la privatisation de Bénin Télécom SA. Au-delà des emplois directs créés, le secteur des TIC génère aussi de nombreux emplois de manière indirecte.

En effet, le système des cartes prépayées nécessite un réseau de distribution composé en majorité de marchands ambulants. Mais plus encore que la création d'emplois, les TIC permettent l'éclosion d'un véritable esprit d'entrepreneuriat. Ce déploiement des TIC a permis à bon nombre de personnes de créer leur propre entreprise en créant des "cabines téléphoniques" et des "cybercafés" dans tous les coins de rues, et ce même en milieu rural. Le tableau suivant présente l'évolution des recettes générées par les entreprises de télécommunications sur la période 2006 – 2009.

**Tableau 13: Chiffres d'affaires annuels (en millions de FCFA) (source ATRPT)**

	2006	2007	2008	2009
Opérateur fixe	33'982	40'618	34'705	10'808
Opérateurs mobiles	62'262	72'540	118'081	148'911
Chiffre d'affaires global	96'244	113'158	152'786	159'719

L'analyse du tableau montre que le secteur de la téléphonie fixe est en déclin au Bénin. En effet, malgré tous les efforts de redressement entrepris depuis 2007, Bénin Télécom SA, seul opérateur fixe, voit son chiffre d'affaires décroître brutalement sur la période 2007 – 2009 en passant du simple à un peu plus du quart. Dans le même temps, le marché de la téléphonie mobile présente une croissance importante de ses recettes, ce qui témoigne du dynamisme de ce secteur et de sa forte contribution dans l'économie nationale. De 62 milliards en 2006, le secteur de la téléphonie mobile se retrouve à un peu moins de 149 milliards de recettes en décembre 2009. Quand au chiffre d'affaires global dans la téléphonie au Bénin, de 113.158 millions de FCFA en 2007, il est passé à 159.719 millions de FCFA, soit une hausse de 31,2%. Cet accroissement est notamment dû aux réformes dans le secteur de la téléphonie mobile suite à la crise de juillet 2007 observée dans le secteur.

Dans les pays en développement et surtout au Bénin, compte tenu des apports directs et indirects des TIC dans leur vie quotidienne, les usagers, notamment ceux du téléphone mobile, y consacrent une partie significative de leur budget. En effet, comme l'indique le tableau suivant, les usagers du téléphone mobile consacrent, en moyenne, un peu plus de 3000 FCFA par mois à la consommation des services de téléphone mobile. En mars 2009, cette consommation est montée jusqu'à 3998 FCFA (A Chabossou 2010).

L'impact positif des télécommunications a été confirmé par des travaux économétriques. Comme l'ont montré récemment au travers d'une étude dans plusieurs pays émergents, Leonard Waverman et al., 2003, un pays en développement qui avait une moyenne de 10 points supplémentaires en termes de taux de pénétration de la téléphonie mobile par rapport à un autre pays identique entre 1996 et 2003, aurait vu son PIB par habitant augmenter de 0,59% par rapport audit pays comparé. Ce résultat a été confirmé au Bénin par les travaux de Yai (2009) sur les TIC et la croissance économique, puisqu'il a montré que le parc téléphonique a un effet positif sur la croissance économique du Bénin. En effet, une augmentation du taux de pénétration du téléphone de un (1) point de pourcentage impacte positivement la croissance économique à hauteur de 13,75%. Le même résultat a été trouvé par Van et al. (2008) sur une mesure microéconomique de l'impact des télécommunications basée sur la croissance économique.

## 8 Conclusions

Ce travail de recherche a été réalisé dans le cadre de la convention de Bâle, en partenariat avec l'EMPA. Cette étude vise à améliorer le niveau d'informations disponibles sur les flux des Equipements Electriques et Electroniques et des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques, à amener les décideurs à prendre les mesures appropriées sans oublier la mise en place d'un système de communication entre pays importateurs et exportateurs. Cette étude a contribué à la connaissance des flux des EEE et DEEE qui atterrissent sur territoire béninois.

Ce travail a permis de comprendre que les populations des PED en particulier celles du Bénin, prennent de plus en plus conscience des impacts de ses activités sur l'environnement. La gestion des matières résiduelles n'échappe pas à cette prise de conscience. Le gouvernement et certains acteurs comme les partenaires techniques au développement, la société civile mettent progressivement en place des systèmes pour gérer certaines catégories de matières

L'importation des EEE et DEEE se poursuit malgré la convention de Bâle et celle de Bamako qui interdisent tout transport transfrontalier de déchets dangereux, entraînant ainsi des effets néfastes sur l'environnement et les populations locales, ceci parce que les EEE de deuxième main ne sont pas considérés comme des déchets dangereux. Cette importation illégale prend parfois l'apparence de dons caritatifs. Sur la plan de la réglementation au Bénin, Il existe des textes qui peuvent servir de support pour la mise en place d'une stratégie de gestion, d'autres font référence à la gestion des déchets, mais ces réglementations sont souvent laxistes ou non respectées.

Quant aux services municipaux et ONG, ils ne sont pas spécialisés dans la gestion des DEEE. Ils collectent les DEEE au même titre que les déchets domestiques et autres. Or les substances des DEEE dispersées dans l'environnement, polluent des milieux et entraînent des conséquences sur la santé humaine, animale et végétale. D'autre part, la durée de vie réduite des EEE, entre deux et huit ans en moyenne, entraîne une grande consommation et un encombrement des sites d'enfouissement. Le démantèlement, les reconditionnements et la valorisation de certains produits sont les méthodes de gestion observées dans le pays, mais force est de constater que toutes ces technologies sont encore artisanales et ne peuvent répondre au flux de DEEE. Enfin l'exutoire ultime de ces déchets reste l'enfouissement et l'incinération.

## 9 Recommandations

- *Réglementation forte*

Le cadre politique et légal au Bénin en matière de gestion de l'environnement notamment la gestion des D3E, est absent mais, il faudra introduire des textes de lois en adéquation avec le niveau de la population et surtout en tenant compte du « Grand Nigéria ». L'adoption et la ratification par le pays, des conventions de Bâle et de Bamako sur l'importation des déchets dangereux représentent un atout, mais elle ne permet pas de réduire significativement les impacts sur l'environnement et sur la santé des DEEE. Il urge donc d'élaborer un décret d'application spécifique à la gestion et l'élimination des DEEE et un règlement interdisant spécifiquement le mélange des DEEE aux ordures ménagères ou les enfouissements de DEEE.

- *Recours à des outils économiques*

Il faudrait que le gouvernement notamment le MEPN fasse recours à des frais environnementaux pour financer l'implantation d'un programme de gestion des DEEE propre aux contextes socio-économiques et environnementaux du pays.

- *Certification pour les récupérateurs/recycleurs*

La mise en place d'une certification environnementale pour les récupérateurs et recycleurs, attestant que leurs pratiques de gestion respectent les standards en ce qui concerne les déchets solides, serait bénéfique sur plusieurs aspects. En effet, celle-ci assurerait la mise en place de mesures pour assurer la sécurité des opérations, diminuant les impacts sur les travailleurs et l'environnement. De plus, une certification assurerait une conformité des pratiques et l'équité entre les acteurs. Il faudra faire en sorte que la technologie retenue pour la collecte maximise la récupération des matières et minimise la quantité de matériaux envoyés aux rebuts.

- *Sensibilisation Formation et éducation*

Le gouvernement à travers les différents ministères en charge de l'enseignement en collaboration avec le MEPN, l'ABE et les municipalités devront insérer des cours d'éducation civique et intégrer l'environnement dans les programmes à enseigner dans l'éducation. Ainsi donc des sensibilisations et des notions de base en matière de comportements responsables et respectueux des normes environnementales seront inculquées aux apprenants dès les bas âges.

## 10 Références

- ADEME, 2008.** Synthèse : Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), France. 16 p
- ADEME, 2009.** Rapport annuel sur la mise en œuvre de la réglementation sur les Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE), France. 112 p
- ADJIBODOU A., BIAOU A., NOUDOGBESSI, T., 2008.** Quelle durabilité pour les TIC dans l'éducation au Bénin ? CT and Changing Mindsets in Education. Bamenda, Cameroon: Langa; Bamako, Mali: ERNWACA / ROCARE. 10 p
- AIE, 2009.** World energy outlook. Agence International de l'énergie, Paris, Résumé en Français, 22 p.
- ATRPT, 2010.** « Information sur le secteur des télécoms 2009 », Bénin.
- ATRPT, 2009.** « Rapport d'Activités Exercices 2008 », Bénin, 47p
- BADAROU M., KOULETIO E. C.H., 2009.** Systèmes énergétiques : Vulnérabilité Adaptation-Résilience (VAR), Région étudiée : Afrique sub-saharienne Bénin 35p
- BAN & COALITION, 2002.** Exporting Harm – The high-tech trashing of Asia
- BUREAU B., 1993.** Analyse document Projet kt Wit-fr Bruinngood (Achtgrond-document). Rotterdam
- CCIB, 2010.** Annuaire 2010 des opérateurs économiques
- CCIB, 2010.** Liste des entreprises à jour à la chambre de commerce et d'industrie du Bénin. 1er Janvier au 31 Juillet 2010
- CHABOSSOU A., 2010.** Revue de Performance du Secteur Des TIC Benin 2009/2010 *Towards Evidence-based ICT Policy and Regulation Volume Two.* 20 p
- CHALOT F., 2004.** Synthèse et analyse des actions relatives aux déchets. De l'amont vers l'aval : l'émergence d'une filière de gestion des déchets adaptée aux villes africaines, 26 p
- CORNEVIN R., 1962.** Histoire du Dahomey, Ed Berger-Levrault 568 p.
- DE BONO A., GIULIANI G., SCHWARZER S., et al., 2005.** Les déchets électroniques, la face cachée, 4 p
- DG ENV, 2008.** The producer responsibility principle of the WEEE directive, final report, 285 p
- DIRECTIVE 2002/96/CE** du Parlement Européen et du Conseil relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), 49 p
- DORION J.F., 2008.** Gestion des produits électroniques au Québec : Cas des écrans de téléviseurs et des moniteurs d'ordinateurs, 72 p
- EMPA, 2007.** Une initiative de l'ONU en faveur de l'amélioration du recyclage des déchets électroniques, Communiqué aux médias, 7 mars
- ENVIRONNEMENT CANADA, MEPN, PNUE, 2002.** Rapport Atelier de Formation des Formateurs sur les Bonnes Pratiques dans le Secteur du Froid Cotonou, Bénin, 14-18 janvier 2002, 30 p
- EUGSTER M., HISCHIER R., Coll., 2007.** Les principaux effets environnementaux de l'industrie chinoise EEE – une étude d'évaluation de cycle de vie.
- IAGU, 2009.** Production et Gestion des e-déchets au Sénégal. 5 p
- INRS, 2005.** Le point des connaissances sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, 3 p

- INSAE, 2003.** Le Recensement Général de la Population et de l'Habitation de 2002, Synthèse des analyses, octobre 2003, 42p
- INSAE, 2003.** Population totale par arrondissement, commune et département en 2002 et le taux d'accroissement intercensitaire entre 1992 et 2002, 56 p
- INSAE, 2003.** Projections Démographiques et Etude prospective de la demande sociale au Bénin, octobre 2003, 112 p
- INSAE, 2003.** Ménages, Condition d'habitation et Pauvreté au Bénin, octobre 2003, 147 p
- INSAE, 2009.** Tableau de bord social 2008 : Profils socio-économiques et indicateurs de développement, 178 p
- INSAE, 2009.** Statistique du commerce extérieur spécial année 2009. Produits-Pays
- ITU, 2009.** The world in 2009: ict facts and figures. International Telecommunication Union, Geneva, 8 p
- JAIN A., SAREEN R., 2006.** Méthode d'évaluation des déchets électriques et la validation en Inde.
- KOUPAKI I., MICHEL L., 2007.** Document de stratégie pays et programme indicative national pour la période de 2008-2013, 102 p
- LAISSAOUI S., ROCHAT D., 2008.** Rapport technique de l'état des lieux de la gestion des e-déchets au Maroc, 71 p
- LIFAD, 2006.** Etude initiale des impacts environnementaux du premier DSRP dans le cadre d'une évaluation environnementale stratégique (EES) au Bénin, MEHU/ABE, PNUD, GTZ. 121 p
- LING B., HAN G., XU Y., 2008.** PCBlevels in humans in a area of PCB transformer recycling. Ann NY Acad Sci, 142 p
- LOI n° 75-633 du 15 juillet 1975** relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux, parue au JORF du 16/07/75
- LONGUEVILLE L. et al, 2007.** La mise en place de la filière DEEE : Quels enjeux pour le SYCTOM ? 68 p
- MAO B., 2009.** Le Ghana : poubelle pour les "e-déchets"
- MDEF / PNUD, 2006.** Perspectives décennales de développement 2006-2015 en rapport avec les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) et la vision Bénin 2025 Alafia, Rapport provisoire.
- NATHANI C., 1998.** Materialfluss spezifischer Abfallarten und Abfallkennzahlen bedeutender Bereiche. Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung, Karlsruhe.
- OLIVIER M. J. 2002.** Chimie de l'environnement, 4<sup>e</sup> édition, Québec, Production Jacques Bernier, 301 p.
- PHOMMACHANH I.S., 2010.** Gestion des équipements électriques et électroniques en fin de vie : à propos du recyclage des ampoules « écolos ». Université Paris Descartes. Thèse de Doctorat en Médecine.131 p
- PICK R., 2009.** Les déchets électroniques inondent le monde.
- PNUE, 2002.** Atelier de formation de formateurs sur les bonnes pratiques dans le Secteur du Froid Cotonou, Bénin. 30 p
- KUEHR R., WILLIAMS E., 2003.** Computers and the environment – Understanding and managing their impacts, Kluwer Academic Publishers, United nations University.
- SCHMIDT C.W., 2006.** Unfair trade: E-waste in Africa, Environ. Health Perspect, 114(4): 232-235

**SCHWAZER S., De BONO A., GIULIANI G., et al, 2005.** Les Déchets Electroniques, la face cachée de l'ascension des technologies de l'information et de la communication, Pré-alertes sur les menaces environnementales émergentes. Bulletin du PNUE, 4 p

**SHEN C., CHEN Y., HUANG S., ET AL 2009.** Dioxin like compound in agricultural soils near e-waste recycling sites from Taizhou area, china : Cheminal and bioanalytical characterization Environment International, 35 :50-55

**STREICHER-PORTE M., 2006.** Analyse des flux de matière et l'évaluation économique comme outils de conception de système de recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques en particulier le recyclage des ordinateurs personnels. Thèse :ETH N° 16957. Institut Fédéral de Suisse de Technologie de Zurich

**STREICHER-PORTE M., WIDMER R., JAIN A., BADER H.P., SCHEIDEGGER R., KYTZIA s., 2005.** Principaux pilotes du système de recyclage des e-déchets : évaluation et modélisation de déchets électroniques dans le secteur informel à Delhi. Impact assessment review- 491.

**SWICO , 2006.** Recycling garantie. Rapport d'activité 2005.

**US EPA, 2006.** Municipal Solid Waste in the USA, 2005 Facts & Figures, October, p. 72

**ZVEI, 1993.** lösungskonzept der deutschen Elektronikindustrie für die verwertung und Entsorgung electro-technischer un electrisher Geräte.

**ZUMBUEHL D., 2006.** Masse au flux d'évaluation (AMF) et l'évaluation des stratégies pour les tubes cathodiques (écran CRT) de recyclages pour la zone du cap Métropolitain (CMA), Afrique du Sud. Zurich/ St. Gallen, ETH Zurich / Empa.

**CCE, 2008.** Document de travail des services de la commission accompagnant la proposition de directive du parlement européen et du conseil relative aux DEEE : Résumé de l'impact. En ligne : <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?Uri=SEC:008:2934:FIN:FR:DOC>

**CNIID (Centre national d'information indépendante sur les déchets), 2003.** Fiche synthèse DEEE. En ligne : <http://www.cniid.org>, consulté en Juillet 2010.

**COMHAIRE G., 2010.** Les poubelles du progrès technique. En ligne : <http://www.lalibre.be/societe/planete/article/569330/les-poubelles-du-progres-technique.html>, consulté en Novembre 2010.

**EPA, 2007a.** Management of Electronic Waste in the United States, Approach one, Draft final report, EPA530-R-07-004a. En ligne : <http://www.epa.gov/e-Cycling/docs/app-1.pdf>.

**EPA, 2007b.** Management of Electronic Waste in the United States, Approach two, Draft final report, EPA530-R-07-004b. En ligne : <http://www.epa.gov/e-Cycling/docs/app-1.pdf>.

**PNUE, 2010.** DEEE : l'ONU s'inquiète de leur possible explosion en 2020. En ligne : [http://www. Maxiscience/environnement](http://www.Maxiscience/environnement) consulté le 24 octobre 2010.

**SIMONSON, 2010.** Internet est notre métier : Prévission Nokia 2010. En ligne : <http://www.cafe.tg/beta/first.php> consulté en Novembre 2010.

**STEINER, 2010.** La gestion des déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) dans les pays en développement. En ligne : <http://www. Maxiscience/environnement> consulté le 24 octobre 2010.

**TOXICS L., 2004.** E-waste in Chennai: Time is running out. En ligne: [http// www.toxicslink](http://www.toxicslink). Consulté le 17 Octobre 2010.

## 11 Annexes

**Annexe 1.** Principales réglementations internationales et européennes sur les mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et sur les DEEE.

Niveau	REGLEMENTS
International	<p>- <u>Convention de Bâle de 1989, entrée en vigueur en 1992</u> : De la volonté initiale d'interdire les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux n'a subsisté que leur contrôle (hors nucléaire). Elle a été signée par 170 pays dont 3 ne l'ont pas ratifiée (Afghanistan, États-Unis et Haïti) (<a href="http://www.basel.int/ratif/convention.htm">http://www.basel.int/ratif/convention.htm</a>). Le Ban Amendement, qui interdit toute exportation de déchets dangereux, a été adopté en 1995 mais n'est pas encore entré en vigueur, n'ayant pas été ratifié par les trois quarts des participants.</p> <p>- <u>Décision de l'OCDE de 1992 (C(92)39/FINAL) modifiée en 2001 (C(2001)107/FINAL)</u> : Elle concerne les déchets entre pays de l'OCDE et introduit une distinction entre déchets non dangereux (liste verte) et déchets dangereux (listes orange et rouge) pour lesquels s'applique la Convention de Bâle.</p>
UE	<p>- <u>Règlement sur les transferts de déchets CE/1013/2006</u>, entré en vigueur en juillet 2007. Il remplace et renforce le précédent règlement CE/259/93 du 1er février 1993 en intégrant la révision adoptée en 2001 par l'OCDE ainsi que "l'interdiction de Bâle" et en rationalisant et précisant les procédures existantes.</p> <p>- <u>2 Directives sur les DEEE</u> :</p> <p>_ Directive DEEE 2002/96/CE, fixant pour décembre 2006 un taux minimal moyen annuel de ramassage sélectif de 4 kg par habitant (pour les ménages)</p> <p>_ Directive RoHS (restriction of Hazardous Substances in Electrical and Electronical Equipment) (restriction sur l'usage de certaines substances dangereuses) 2002/95/CE, limitant depuis le 1er juillet 2006 l'utilisation de 6 substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques : plomb, mercure, cadmium, chrome hexavalent, PBD (polybromodiphényles) et PBDE (polybromodiphényléthers). Directive amenée à évoluer avec l'interdiction d'autres substances.</p>
Afrique	<p>- <u>Convention de Bamako (1991)</u>, entrée en vigueur en 1996, relative à l'interdiction des importations de déchets dangereux et au contrôle de leurs mouvements transfrontaliers en Afrique.</p>

**Annexe 2.** Composition en poids des équipements étudiés

Produits	Poids unitaire en Kg	Référence bibliographique
Réfrigérateurs/congélateur	65	(Huisman, Magalini <i>et al</i> , 2008)
Fers à repasser	1	(Huisman, Magalini <i>et al</i> , 2008)
Chauffe- eau	1	(Huisman, Magalini <i>et al</i> , 2008)
Téléphone portable + chargeur	0,2	Estimations

Ordinateur de Bureau	9,9	(Eugster, Hischier <i>et al</i> , 2007)
Ordinateur Portatif	3,5	(SWICO Recycling Guarantee, 2006)/ecoinvent v2.0
Télévision	31,6	(Zumbuehl, 2006)
Radio	2	(Huisman, Magalini <i>et al</i> , 2008)
Chaine Hi-fi	10	(Huisman, Magalini <i>et al</i> , 2008)
Lecteur DVD	5	(Huisman, Magalini <i>et al</i> , 2008)

**Annexe 4.** Missions et attributions de certaines institutions environnementales

Missions et attributions	
<b>MEPN</b>	<p>Mission et attributions précisées dans le décret N°2006-460 du 07 Septembre 2006 comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ élaborer et actualiser périodiquement les politiques nationales des secteurs de l'environnement et de la protection de la nature, dans le cadre du plan national de développement, et en tenant compte des principes de rentabilité, de durabilité et d'équité ;</li> <li>▪ organiser et encadrer le développement des activités des secteurs de l'environnement et de la protection de la nature à travers un cadrage institutionnel et réglementaire dynamique ainsi qu'une politique incitative appropriée ;</li> <li>▪ appliquer dans le cadre de la politique d'intégration africaine, les directives communautaires dans les secteurs de l'environnement et de la protection de la nature ;</li> <li>▪ assurer la tutelle des établissements, entreprises et organismes publics relevant des secteurs de l'environnement et de la protection de la nature ;</li> <li>▪ mobiliser le financement pour la mise en œuvre des politiques, plans programmes et projets des secteurs de l'environnement et de la protection de la nature ;</li> <li>▪ mettre en œuvre les conventions internationales relatives à l'environnement et aux ressources naturelles ;</li> <li>▪ suivre la mise en œuvre des engagements du Bénin en matière de développement durable.</li> </ul>

<b>DGE</b>	<p>La Direction Générale de l'Environnement est particulièrement concernée par la question de la gestion des déchets. De façon précise elle assure les charges suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ élaborer la politique nationale d'environnement et son suivi-évaluation ;</li> <li>▪ élaborer et suivre l'application des textes réglementaires relatifs à l'environnement et ce, en collaboration avec les structures concernées ;</li> <li>▪ assurer la coordination de la mise en œuvre de programmes et projets nationaux de gestion environnementale ;</li> <li>▪ contrôler et suivre toutes les activités de développement ayant un impact sur l'environnement y compris la lutte contre toutes les formes de pollution, les nuisances et risques environnementaux, en collaboration avec toutes les autres structures concernées ;</li> <li>▪ promouvoir la recherche en vue de la préservation de l'environnement ;</li> <li>▪ assurer la conduite d'opération et/ou la maîtrise d'œuvre des programmes et projets d'intérêt national relevant des domaines de l'environnement ;</li> <li>▪ animer les points focaux nationaux en matière d'environnement ;</li> <li>▪ négocier et collaborer avec les structures concernées et suivre la mise en œuvre des conventions internationales relatives à l'environnement.</li> </ul>
<b>ABE</b>	<p>le décret N°95-47 du 20 Février 1995 définit les attributions de l'ABE. Les principales sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ elle est chargée de mettre en œuvre, avec la participation de toutes les institutions nationales compétentes, la politique nationale en matière d'environnement ;</li> <li>▪ elle veille à l'intégration de l'environnement dans les politiques et/ou stratégies sectorielles ;</li> <li>▪ les articles 11 et 12 de la loi-cadre sur l'environnement lui confère d'assurer la coordination de la procédure d'EIE et de préparer l'avis technique destiné au Ministre sur l'acceptabilité environnementale du projet qui est le cas échéant, attestée par le certificat de Conformité Environnement (CCE) attesté par le Ministre.</li> </ul> <p>✓ la Commission Nationale pour le Développement Durable (CNDD) et le Fonds National pour l'Environnement (FNE) sont placés sous la tutelle de l'ABE.</p>

**Annexe 5 : Quelques photos**

