IDRC CRDI
International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Université Cheikh Anta Diop - Dakar Sénégal
Faculté des Sciences et Techniques (FST)
Institut des Sciences de l'Environnement (ISE)

✆ : 33 824 23 02 / 77 501 42 61
www.e-cleanafrica.sn

K4'ART *Concept*

Gestion et Valorisation des DEEI en Afrique de l'Ouest - Rapport sur le cas du Bénin

Gestion et Valorisation des Déchets d'Equipements Electroniques et Informatiques en Afrique de l'Ouest

(Cas du Bénin, du Mali et du Sénégal)

Rapport sur le cas du Bénin

2007 - 2010

Université Cheikh Anta Diop - Dakar Sénégal
Faculté des Sciences et Techniques (FST)
Institut des Sciences de l'Environnement (ISE)

Université de Bamako - Mali
Faculté des Sciences et Techniques

Université d'Abomey-Calavi
Cotonou Benin

Centre d'Etudes de Formation et de Recherches en Développement (CEFRED)

IDRC CRDI
International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

GESTION ET VALORISATION DES DECHETS DES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES ET INFORMATIQUES EN AFRIQUE DE L'OUEST

(CAS DU BENIN, DU MALI ET DU SENEGAL)

RAPPORT SUR LE CAS DU BENIN

Par
Dr. SATOGUINA Honorat
CEFRED/FASEG/UAC - Benin
E-mail : hsatoguina@hotmail.com

Sommaire

Liste des tableaux …4
Liste des photos …4
Sigles et abréviations …5
1 Introduction …8
2 Problématique et Objectifs de l'étude. …12
2.1 Identification du problème des déchets des équipements électroniques et informatiques au Bénin …12
2.2 Objectifs de l'étude …13
3 Revue de la littérature …16
3.1 Définitions conceptuelles …16
3.2 Caractéristiques et aperçu général de la gestion des déchets des équipements électroniques et informatiques …16
3.2.1 Caractéristiques …16
3.2.2 Aperçu général des systèmes de gestion des déchets des équipements électroniques et informatiques … …17
4 Méthodologie …24
4.1 Justification du cadre de l'étude. …24
4.2 Présentation du cadre de l'étude …24
4.2.1 Indicateurs du développement …24
4.2.2 Parties prenantes/acteurs …28
4.3 Acquisition de données …32
4.4 Collecte de données …33
4.5 Echantillonnage …34
4.6 Condition du choix et présentation des instruments de la recherche … … … … … … … … … … …35
4.7 Documentation photos …36
4.8 Les entretiens avec les personnes ressources …37
4.9 Analyse de flux de matières …38
5 Résultats …40
5.1 Résultats du diagnostic institutionnel …40
5.1.1 Politique et Législation …40
5.1.2 Le cadre législatif et réglementaire …44
5.2 Résultats de l'enquête …47
5.2.2 Analyse descriptive des DEEI - distributeurs. …48
5.2.3 Analyse descriptive des DEEI - utilisation professionnelle. … … … … … … … … … … … … … …48
5.2.4 Analyse descriptive des DEEI - utilisation ménagère : … … … … … … … … … … … … … … … …49
5.2.5 Analyse descriptive des DEEI - réparateurs …50
5.2.6 Analyse descriptive des DEEI - recycleurs …51

5.2.7 Analyse descriptive des DEEI - récupérateurs … … … … … … … … … … … … … … … … … …53
5.2.8 Analyse de l'entretien avec les personnes ressources … … … … … … … … … … … … … … … …55
6 Déterminants de la participation des ménages à un programme de gestion et de valorisation des DEEI …60
7 Conclusion …64
8 Recommandations …66
8.1 La législation …66
8.1.1 Présentation synthétique des problèmes …66
8.1.2 Recommandations …66
8.2 Les besoins techniques de la filière …68
8.2.1 Présentation synthétique des problèmes …68
8.2.2 Recommandations …68
8.3 L'information, la sensibilisation et l'éducation … … … … … … … … … … … … … … … … … …69
8.3.1 Présentation synthétique des problèmes …69
8.3.2 Recommandations …69
8.4 La récolte d'information et la surveillance du système … … … … … … … … … … … … … … …69
8.4.1 Présentation synthétique des problèmes …69
8.4.2 Recommandations …69
8.5 La responsabilité des constructeurs d'EEE …70
8.5.1 Présentation synthétique des problèmes …70
8.5.2 Recommandations …70
8.6 Pistes de recherches …71
Bibliographie …74
Annexes …80

Liste des tableaux

Tableau 1Quelques indicateurs économiques au Bénin … … … … … … … … … … … … … … … … …28
Tableau 2: Répartition des acteurs par zone …36
Tableau 3: liste des variables, leur mesure et signe attendu … … … … … … … … … … … … … …100

Liste des photos

Photo 1: Les déchets des équipements électroniques et informatiques sont jetés dans la nature … … … …22
Photo 2: Des ouvriers non spécialisés concassent les DEEI en vue de récupérer les métaux précieux … …30
Photo 3: Valorisation des DEEI …31
Photo 4: Des équipements d'occasion stockés dans des entrepôts … … … … … … … … … … … … …36
Photo 5: Des équipements électriques et informatiques en recyclage … … … … … … … … … … … …37

Sigles et abréviations

ABE: Agence Béninoise pour l'Environnement
BTP: Bâtiments et Travaux Publics
CADE: Commission des Affaires Domaniales et de l'Environnement
CAE: Conseil d'Analyse Economique
CDCC: Commission Départementale de Coordination et de Concertation
CEE: La Communauté économique européenne
CEFRED: Centre d'Etude, de Formation et de Recherches en Développement
CFC: Chlorofluorocarbone
CNUED: Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement
CO: Monoxyde de carbone
CO2: Dioxyde de carbone
CRDI: Centre de Recherche et de Développement International
DBO: Demande biochimique en oxygène
DBO5: Demande biochimique en oxygène
DDEPN: Directeur départemental de l'environnement et de la protection de la Nature
DEEEI : Déchets des Equipements Electroniques, Electriques et Informatiques
DEEI : Déchets des Equipements Electroniques et Informatiques
DGE: Direction Générale de l'Environnement
DGRFM: Direction Générale des Ressources Financières et Matérielles
DHAB: Direction de l'Hygiène et de l'assainissement de Base
DHC: Direction de l'Habitat et de la Construction
DIP: Diagnostic Institutionnel Participatif
DSP: Document de Stratégie pour la réduction de la Pauvreté
DUA: Direction de l'Urbanisme et de l'Assainissement
EEE: Equipements Electroniques et Electriques
EEEI: Equipements Electroniques Electriques et Informatiques
EMICoV : Enquête Modulaire Intégrée sur les Conditions de Vie des ménages
ENVIS: Environmental Information System
FMI: Fonds Monétaire International
FNE: Fond National de l'Environnement
IDH: Indice de Développement Durable
INRS: Institut National de Recherche et de Sécurité
INSAE: Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
LARES: Laboratoire d'Analyse Régionale et d'Expertise Sociale
MAEIA: Ministères des Affaires étrangères et de l'Intégration africaine
MCPD: Ministère chargé de la Prospective et du Développement

MEPN: Ministère de l'Environnement et de la protection de la Nature
MES: Matière en suspension
MICPE: Ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Promotion de l'Emploi
MISD: Ministère de l'Intérieur de la Sécurité et de la Décentralisation
MSP: Ministère de la Santé Publique
MTNTIC: Ministère des télécommunications et des nouvelles technologies de l'information et de la communication
NO: Monoxydes d'azote
NO2: Oxydes d'azote
NO3: Nitrate
NTK: Azote total
OCDE: Organisation de coopération et de développement économiques
ONG: Organisation Non Gouvernementale
PE: Parlement Européen
PED : Pays En voie de Développement
PEEFV : Produits Electriques et Electroniques en Fin de Vie
PIB: Produit Intérieur Brut
PIT: Programme Informatique pour Tous
PNLPo : Plan National de Lutte contre les Pollutions
PNUE: Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PPP: Principe du Pollueur Payeur
REP : Responsabilité Etendue de Producteurs
ROHS: Restriction des Substances Hasardeuses (Restriction of Hazardous Substances)
S.EN.S: Fondation Suisse pour l´Assainissement
SEPO: Succès ou force, échecs ou faiblesses, potentialités ou opportunités, obstacles ou contraintes
SO2: Le dioxyde de souffre
SWICO: Association Suisse pour l'Information, la Communication et l´Organisation Technologique
TIC : Télécommunications des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC)
TV : Télévision
UAC: Université d'Abomey-Calavi
UE: Union Européenne
USD: Dollar Américain
WEEE: Waste Electronic and Electrical Equipment

INTRODUCTION

1 - INTRODUCTION

Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) constituent des facteurs importants de productivité et de compétitivité des économies contemporaines. Leur utilisation se manifeste par le recours croissant aux équipements électroniques et informatiques (EEI). Par définition, ces équipements fonctionnent essentiellement avec une source d'énergie électrique continue (piles ou batteries) ou alternative (branchement au secteur). De ce point de vue, il serait difficile de citer tous les EEI. Cependant, l'on peut se prêter à identifier les plus fréquents dans l'environnement immédiat des populations et des lieux de production de biens et de services. Ainsi, on peut classer les EEI en trois catégories: les EEI domestiques, les EEI professionnels et les EEI de loisir. Dans le cadre domestique, on a par exemple les télévisions, les réfrigérateurs, les cuisinières, les fours microondes les téléphones (portables et fixes), les rasoirs électriques. Dans le cadre professionnel nous avons, les ordinateurs, les imprimantes, les photocopieuses, les climatiseurs, les téléphones (portables et fixes), les accessoires de télécommunication (routeur, modem, fax), les appareils photographiques, les perceuses, les tondeuses des coiffeurs. En dernier lieu, dans le cadre des loisirs les nombreux gadgets sont disponibles dont les magnétoscopes les baladeurs, les radios, les lecteurs vidéo, les chaînes Hi-fi, les i-Pods, les MP3 et MP4, etc.

Cette grande diversité des EEI renseigne sur la nature hétéroclite des déchets qui sont accumulés après l'arrêt de leurs utilisations. Un EEI tombe dans le domaine des déchets d'équipement électronique et informatique (DEEI) dès qu'il est abandonné et/ou stocké parce qu'il ne répond plus aux besoins de son propriétaire. Ces déchets sont désignés encore sous le terme de D3EI ou encore Produits Electriques et Electroniques en Fin de Vie (PEEFV) et communément appelés en anglais Waste Electronic and Electrical Equipment (WEEE) ou simplement e-waste.

La durée de vie relativement courte de ces EEI à pour conséquence, la production massive des DEEI. Si la problématique de la gestion des DEEI constitue une préoccupation majeure des pays développés, tel n'est pas encore le cas dans les pays d'Afrique Sub-saharienne. En effet, les DEEI y font l'objet de très peu d'attention malgré l'ampleur du problème.

Pour mieux appréhender la problématique des DEEI, il convient, en l'absence de textes réglementaires locaux, nationaux et continentaux idoines, de s'inspirer de la législation européenne en la matière. Ses dispositions ou du moins certaines d'entre elles permettent de mesurer l'ampleur du problème, sa complexité et l'importance qu'il requiert dans les pays du Nord, où l'écologie a fini d'avoir raison de la résistance des gouvernements et des industriels en les obligeant à s'intéresser de plus près au secteur des TIC et à ses effets induits.
Ce tournant qui procède de choix politiques forts a permis de mettre l'accent sur les activités de récupération et de recyclage sans lesquels la société va se retrouver devant une impasse, parce que butant sur une impuissance à trouver des solutions économiquement et environnementalement viables et durables pour la gestion de ce type spécifique de déchets.

Contrairement aux pays africains, les pays européens, sont dans les faits, soumis à un ensemble de réglementations composé et variant entre conventions internationales, directives et règlements qui sont transposées dans les textes de loi des différents pays.

Le cadre législatif européen dispose d'un arsenal juridique important relatif aux déchets en général et aux déchets dangereux en particulier. La directive 91689 du Conseil du 12 décembre 1991 considère comme dangereux tous les déchets, figurant sur la liste établie conformément à l'article 18 de la directive 75-442-CEE suivant les annexes1 et 2 de la directive ci-dessus mentionnée.

A la relecture de ces différents textes, on se rend compte de la nécessité absolue qu'il y avait pour une hiérarchisation des principes de gestion des déchets, ne serait-ce que pour aboutir à une vision simplifiée, permettant une meilleure prise en compte du problème. Les résultats de cette hiérarchisation ont par la suite permis de dégager trois axes majeurs qui visent :

- la prévention ou la réduction de la production de déchets ;
- la promotion de la valorisation des déchets, notamment par la récupération, le réemploi, le recyclage etc.
- l'organisation scientifique de l'élimination de ceux pour lesquels les sciences et technologies n'ont pas encore trouvé de voies de valorisation.

L'Union Européenne définit les DEEI, comme étant des équipements qui fonctionnent grâce aux courants électriques ou à des champs électromagnétiques. Cette définition englobe les équipements de production et de transfert de ces courants et champs.

Au regard de ces considérations, la notion de danger constitue une préoccupation essentielle. En effet, la plupart des Equipements Electroniques et Informatiques (EEI), contiennent des substances dangereuses, susceptibles de nuire à la santé et à l'environnement en l'absence de dispositions conséquentes aux plans réglementaire et technique. Au nombre des substances dangereuses en cause dans les DEEI, on peut citer :

- le cadmium : Métal lourd, semi-conducteur, source de cancers, néphrites et d'autres maladies endocriniennes etc. C'est un bio accumulant qu'on retrouve dans les batteries, les tubes cathodiques etc. ;

- le mercure : Un métal lourd très toxique, dont les effets sont toujours dangereux et qui cause des dommages dans le cerveau et d'autres parties de l'organisme. C'est un bio accumulant dans l'eau que l'on retrouve dans les batteries, les cartes imprimées, dans les écrans plats etc. ;

- les retardataires de flamme Bromés ou chlorés : Ce sont des neurotoxiques affectant le système nerveux et reproductif. On les retrouve souvent dans les connecteurs câblés, circuits intégrés, etc. ;

- le chrome exhavalent : Il provoque des dommages au foie et aux reins, de même que des affections respiratoires. On le retrouve dans les disques durs et autres concentrateurs assimilés.

- le plomb : C'est un métal lourd qui cause des dommages sur le système nerveux, le système endocrinien, cardio-vasculaire etc. Il peut causer des cancers ; on le localise dans les condensateurs des tubes cathodiques, les circuits imprimés etc.

Ces substances dangereuses coexistent avec certains métaux précieux tels que l'étain, le chrome, l'or, le platine, l'argent qui, tant qu'ils existent, peuvent constituer des motifs de promotion de la récupération.

Ces métaux précieux sont cependant handicapés par deux facteurs qui compliquent leur récupération :

- le premier est lié à la forte dispersion du gisement dans les équipements ;
- le second concerne la faible concentration de ces métaux ou leur diminution au fur et à mesure qu'avance la technologie.

L'une des rares études traitant des impacts environnementaux des TIC a insisté sur la nécessité de conduire des recherches spécifiques relativement aux impacts environnementaux des TIC, non seulement sur le plan écologique mais également sur les aspects économiques et sociaux. De ce point de vue des expériences pilotes, souvent formelles, de récupération et de valorisation des DEEI commencent à émerger dans certains pays. Qu'en est-il des pays de l'UEMOA, où l'économie est essentiellement structurée autour de l'informel ?

L'intérêt de ce projet se trouve dans la recherche de solutions aux problèmes liés d'une part à la prise de conscience de l'importance de la question des DEEI, et d'autre part à la nécessité d'une réglementation adéquate, inscrite dans une perspective de développement durable. Il s'est agit également d'identifier des pistes de recherche plus approfondies sur les problématiques de développement posées par la gestion de ces DEEI, de dégager des pistes d'actions concrètes sur la valorisation de ces types de déchets et de proposer des mesures politiques pour une gestion intégrée de ces déchets, dans des cadres plus formels.

La problématique du caractère dangereux des DEEI soulève certaines questions de recherche notamment :

- Quelle est la situation des DEEI en Afrique de l'Ouest ? La réponse à cette question permettra de cerner le contexte institutionnel et législatif de recyclage des DEEI dans les pays concernés, l'intégration des DEEI dans les politiques publiques économiques, environnementales, technologiques, les dispositions réglementaires et juridiques mises en oeuvre pour une gestion efficace des DEEI,

- Quels sont les différents types de recyclages mis en ?uvre dans le cas de la gestion des DEEI par les concernés ? La préoccupation à travers cette question est de déterminer les systèmes de recyclage formels et ou informels, et la gouvernance de ces systèmes, les profils des acteurs de ces systèmes de recyclage : Age, Sexe, profession, occupation et secteur d'activités, types d'entreprises, ménages, etc.

- Qui sont les destinataires ou utilisateurs des DEEI recyclés ?

- Quels sont les effets environnementaux, économiques et sanitaires des DEEI ?

- Quels sont les conditions nécessaires pour une gestion et une valorisation effective des DEEI ? Il s'agira ici de s'inspirer des expériences des pays qui ont développé une expertise appréciable dans le domaine de la valorisation des DEEI, pour proposer des mesures de politique aux pays qui sont encore au début de leur expérience. Cela passe par la connaissance d'un part, des motivations des acteurs impliqués dans les systèmes de recyclage de ces déchets, d'autre part, l'intérêt des jeunes pour la valorisation des DEEI et enfin, les mesures d'accompagnement nécessaires à une institutionnalisation de la gestion économique et technique de ces déchets. Ce dernier aspect de la question nécessite la définition du rôle des pouvoirs publics dans la traçabilité des DEEI dans le contexte de l'UEMOA.

Ce projet vise à établir l'état des lieux multidimensionnels de la situation des DEEI dans l'espace UEMOA et produire des connaissances sur les modalités adéquates de gestion, de réglementation et de valorisation de ces déchets pour un développement durable. Il concerne trois pays : le Bénin, le Mali et le Sénégal.

Ce document présente le rapport de l'étude sur le Bénin. La deuxième partie présente la problématique et les objectifs de l'étude des DEEI spécifique au Bénin. La troisième partie revisite la littérature sur les DEEI. La quatrième partie expose la méthodologie, les cinquième et sixième parties présentent les résultats, la septième partie présente les conclusions et enfin la huitième partie les recommandations.

PROBLEMATIQUE
ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

2 - PROBLEMATIQUE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

2.1 Identification du problème des déchets des équipements électroniques et informatiques au Bénin

L'État béninois s'est doté depuis 2008 d'un Document de Politique et de Stratégie (DPS) des Télécommunications des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC) et de la Poste. Il est destiné en autres à donner les orientations en vue de l'amélioration de l'accès aux NTIC afin de réduire au plus vite le fossé numérique entre les pays du Nord et ceux du Sud.

Les TIC sont définis comme un ensemble d'outils utilisés pour produire, traiter et échanger de l'information en temps presque réel. Les TIC constituent, de nos jours, un passage obligé pour le développement humain durable et un vecteur d'intégration des communautés. Ils offrent à tout pays l'opportunité de s'approprier le savoir et le savoir-faire dont il a besoin pour impulser un développement humain durable. Sur cette base le Gouvernement de la République du Bénin s'engage à disposer d'une véritable politique nationale de développement des TIC par laquelle il pourra saisir les opportunités de son développement socio-économique. Cette volonté politique est allée jusqu'à la création d'un Ministère en charge de la Promotion des TIC.

Ainsi, les TIC devront 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 qui sous-tend la politique nationale de développement des TIC doit se mettre en ?uvre à travers les deux axes fondamentaux ci-après : e-gouvernement et e-business. Dans ce but, des actions concrètes sont définies entre autres, la prise des décrets d'application des ordonnances n 2002-002 et n 2002-2003 du 31 janvier 2002; exonérations fiscales et douanières sur tous les équipements de télécommunications, informatiques et audiovisuels; aide aux associations professionnelles et opérateurs TIC y compris les ONG à vocation TIC; stratégies de création des fonds d'appui : mise en place d'un fonds d'appui au développement audiovisuel ; mise en place d'un fonds d'appui à l'accès universel des télécommunications; mise en place d'un fonds de promotion des innovations dans le domaine de l'informatique.
Par ailleurs, d'autres actions portent sur l'introduction des TIC dans le système éducatif, notamment la réforme des systèmes d'enseignement scolaire et universitaire ; l'adaptation des programmes et méthodes d'enseignement ; le raccordement progressif des établissements scolaires et universitaires au réseau internet ; le raccordement des Préfectures, des communes et des arrondissements au réseau internet ; la dotation des établissements scolaires et universitaires en réseaux intranet, la dotation des préfectures, des communes et des arrondissements en réseau intranet, le recyclage et la formation des formateurs en TIC, l'équipement des établissements scolaires et universitaires en matériels et logiciels TIC.

Une analyse minutieuse des actions contenues dans le DPS du Bénin laisse entrevoir un développement et une augmentation croissante des EEI à court, moyen et long terme. Toutefois, très peu d'initiatives portent spécifiquement sur la gestion des DEEI générés par l'utilisation de ces équipements. Mieux, la loi exonère les équipements neufs. Mais rien n'est dit sur les équipements vieux qui sont importés en grande quantité aussi bien officiellement que frauduleusement.

La consommation sans cesse croissante des EEI constitue une source de production des DEEI. La gestion de fin de cycle des DEEI pose des problèmes sanitaires et environnementaux, en raison du caractère dangereux de leurs composantes, notamment : les retardateurs de flamme bromés, le cadmium et ses composés, le plomb et ses composés inorganiques, le Nickel et ses composés, le mercure et ses composés inorganiques et le béryllium et ses composés. ***Contrairement aux déchets classiques, la spécificité des DEEI n'est pas liée à leur quantité, mais elle est due à leur seule présence dans l'environnement (Williams, 2005)***.

En dépit du caractère dangereux des DEEI. On peut en tirer des métaux précieux entrant dans la fabrication de certains composants, á savoir : le cuivre, l´or et du plastique. Les matières plastiques peuvent être utilisées à des fins énergétiques dans la mesure où leur brûlure ou combustion ne pose pas de dommage supplémentaire.

Au regard de tout ce qui précède, la problématique que posent les DEEI dans un pays comme le Bénin se rapporte à la mise en ?uvre d'un système de gestion qui prend en compte non seulement leur spécificité mais également les possibilités de leur valorisation, autrement dit, un système de gestion des DEEI écologiquement efficace.

2.2 Objectifs de l'étude

L'objectif général de cette étude est d'une part, d'établir l'état des lieux multidimensionnel de la situation des DEEI au Bénin et d'autre part de produire des connaissances sur les modalités adéquates de gestion, de réglementation et de valorisation de ces déchets pour un développement durable.

De façon spécifique, quatre objectifs sont poursuivis.

1 Faire un diagnostic institutionnel, réglementaire et environnemental de la gestion des DEEI ;

2 Déterminer les conditions et les stratégies appropriées pour la valorisation des DEEI ;

3 Faire des recommandations de politiques en vue de la mise en ?uvre d'un système de gestion des DEEI écologiquement efficace.

4 Dégager des pistes et un agenda de recherches spécifiques sur la problématique de gestion et de valorisation des DEEI.

REVUE DE LA LITTERATURE

3 - REVUE DE LA LITTERATURE

Ici nous avons d'abord passé en revue les définitions possibles des DEEI avant de passer à la problématique de leur gestion en Europe, aux Etats Unis, en Asie et en Afrique.

3.1 Définitions conceptuelles

Les DEEI peuvent se définir comme l´ensemble des déchets issus des appareils électriques et électroniques et leurs composants. Cette définition bien que mettant l´accent sur les composants considérés comme déchets, ne définit pas le moment où le matériel est considéré comme déchet. Ainsi, pour la directive européenne, les DEEI incluent tous les composants, sous-ensembles et produits consommables faisant partie de l`équipement au moment de sa mise au rebut (Directive Européenne 75/442/CEE 2005).

Dans la littérature, il y a plusieurs définitions des équipements électriques. Pour ce qui concerne notre travail, on peut retenir que les équipements électriques et électroniques sont des équipements qui fonctionnent grâce à des courants électriques ou à des champs électromagnétiques (INRS, 2005). Il convient de noter que certaines catégories d`équipements relevant d`une règlementation spéciale ne font pas partie des équipements électriques et électroniques. Il s´agit entre autres des véhicules de transport.

Un EEI est considéré comme un déchet pour quatre raisons (INRS, 2005). D'une part, un EEI devient DEEI à partir du moment où il est hors d'usage. D'autre part, un EEI gâté dont le cout de réparation est prohibitif pour son détenteur peut devenir un DEEI, parce qu'abandonné. Par ailleurs un EEI dont une ou plusieurs composante (s) est (sont) défectueuse (s), peut (peuvent) ne plus fonctionner et devenir par conséquent un DEEI. Enfin, un EEI peut devenir un DEEI en raison de l'obsolescence

Au regard de cette définition, peuvent devenir des DEEI les appareils électroménagers, l´électronique de loisir, les appareils informatiques et bureautiques, les distributeurs automatiques de billets, les outils électriques, les installations de mesure, de commande et de réglage, les installations d´éclairage, les téléphones cellulaires, les jouets électroniques, les montres, les appareils de laboratoire et les appareils médicaux, les fours micro-ondes, les appareils d´enregistrement et de reproduction d'images, etc., dans la mesure où ils contiennent des composants électriques ou électroniques (Welslau et Kraus, 1998).

3.2 Caractéristiques et aperçu général de la gestion des déchets des équipements électroniques et informatiques

3.2.1 Caractéristiques

Les progrès technologiques, électroniques et informatiques des vingt dernières années ont induit une grande consommation d´EEI qui, tout en accroissant le confort de la vie quotidienne, ont pour corollaire le défit de la gestion des DEEI (Welslau et Kraus, 1998).

Les innovations sans cesse croissantes dans le secteur des EEI, couplées avec leur consommation accélérée sur tous les continents, augmentent la fréquence de remplacement des EEE et du même coup, accélère le volume des DEEI. Les DEEI ont un taux de croissance trois fois supérieur à l'augmentation moyenne des déchets municipaux (Wilson, 2006). La difficulté ici est que les DEEI sont des assemblages complexes de composants dont certains matériaux classés dangereux ne doivent en aucun cas être mis en décharge sans avoir subi au préalable un traitement approprié. La dangerosité de ces matériaux rend en définitive difficile et complexe le démontage et le recyclage de ces déchets. En effet, la valorisation des matières plastiques par exemple demeure un défi en raison de leur hétérogénéité de même que le mélange de ces matières avec du bromure de potassium comme agent ignifuge qui peut produire de la dioxine[1] et du furane[2] lors du traitement thermique (Koellner et Fichtler, 1996). De plus, pour la séparation de la matière plastique, environ 2000 autres additifs tous potentiellement toxiques sont utilisés (Koellner et Fichtler, 1996). Ce qui compromet dangereusement la santé et l´environnement.

1 - La Dioxine est un polluant persistant de l'atmosphère.
2 - Le Furane est un produit chimique utilisé comme solvant pour les matières plastiques et les résines.

Dans le domaine de la santé, les études récentes révèlent que, les retardateurs de flamme bromés, notamment les produits ignifuges, ont des propriétés de perturbation endocriniennes, neurotoxiques et toxiques pour la reproduction. (INRS, 2005 ; Cohen et al. 2006)

Le plomb et ses composés inorganiques, sont classés toxiques par inhalation et par ingestion. Leur accumulation dans l´organisme est nocive pour la reproduction et davantage pour le sang, le système nerveux et les reins. De même, le cadmium et ses composés sont classés toxiques par inhalation et responsables de plusieurs types de cancer (les bronches et la prostate). Leurs effets mutagènes ont des conséquences redoutables sur les reins, la reproduction, les os et le développement.

Le Nickel et ses composés, sont allergisants pour la peau et cancérogènes par inhalation (sinus et bronches). Le mercure et ses composés inorganiques, classés toxiques par inhalation, s´accumulent dans l'organisme et ont des effets négatifs sur le système nerveux.

Le Béryllium et ses composés, sont toxiques, même à faible dose, par inhalation et par ingestion. Ils sont irritants pour la peau, les yeux et cancérigènes pour les voies respiratoires.

Tous ces composants sont toxiques et ou cancérogènes entre autres par inhalation. Donc toute manipulation des DEEI sans une protection adéquate expose leurs manipulateurs et voisinage à de graves préjudices sanitaires. Par ailleurs, les DEEI ont aussi des effets néfastes sur l'environnement surtout lorsque sans traitement, ils sont mélangés aux ordures et jetés dans les décharges non appropriées. Ainsi, Greenpeace International (2007) a mis en évidence, la présence de quantités élevées de métaux dangereux dans des échantillons de sols et d´eaux prélevés dans les proximités des régions de démantèlement des équipements électroniques en Chine et en Inde. Toute chose égale par ailleurs, les mêmes dégâts environnementaux se produisent dans les autres pays en voie de développement où les DEEI ne sont pas mieux traités. Par le biais de l'agriculture, l´élevage et la pêche, ces substances toxiques se retrouvent dans la chaîne alimentaire. In fine, l´Homme se trouve dangereusement contaminé (Grossman, 2006).

Cependant, les DEEI ne comportent pas uniquement des métaux dangereux. Beaucoup d´autres matériaux auraient une grande valeur s´ils étaient récupérés. Il s´agit en l'occurrence de l´aluminium, du plomb, du cuivre, de l'or, etc. (PE, 1999; INRS, 2005; Cohen et al. 2006). Force est de constater que les hommes travaillant dans le secteur des DEEI ont plus conscience des avantages des métaux précieux ci-dessus cités que les effets néfastes des matériaux dangereux contenus dans les mêmes DEEI. Ainsi, se lancent-ils parfois sans protection dans la manipulation des DEEI en vue de la récupération des dits métaux précieux. Il s´en suit de lourdes conséquences sanitaires comme indiqué plus haut. Etant donné que les déchets des équipements électriques et électroniques sont des produits chimiques toxiques, leur dangerosité pour l´homme n´est pas liée à leur quantité. Leur seule présence même en petite quantité suffit pour contaminer l´Homme et l´environnement (Williams, 2005).

3.2.2Aperçu général des systèmes de gestion des déchets des équipements électroniques et informatiques

Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE, 2005) à publié qu'environ 20 à 50 millions de tonnes de DEEI sont produits chaque année dans le monde.

On peut dire intuitivement que la relative faible prise de conscience par rapport à la question fait que le Bénin n´a pas encore découvert l´importance de la prise en charge des DEEI, bien que les équipements électriques et électroniques y sont massivement importés chaque année. Toutefois, il faut reconnaître que l´estimation des DEEI dans les pays africains en général et au Bénin en particulier peut être rendue difficile pour plusieurs raisons entre autres notamment, l´entrée frauduleuse de la plupart des équipements électriques et électroniques neufs comme de deuxième main, soit en provenance du Nigéria, soit en provenance d'autres destinations et donc non enregistrés dans les statistiques. En outre, les détenteurs de ces équipements ne se débarrassent pas facilement des équipements une fois qu'ils sont obsolètes. Ils les gardent par devers eux, dans leurs armoires ou tiroirs, parce qu'ils estiment qu´ils ont une valeur résiduelle (Basel Action Network 2005; Williams 2006).

Toutefois, toutes les études montrent que leur génération à l'échelle mondiale doit croître chaque année de 3 à 4 % (Parlement Européen (PE) 1998; Hilty et al., 2005; Oertel et al., 2005; Schwaninger et al., 2005; World Watch, 2006). C'est pourquoi, les nations se sont organisé sous l'impulsion des ONG pour initier des actions visant à limiter non seulement les quantités des métaux dangereux incorporées dans chaque équipement, mais aussi à organiser une meilleure prise en compte des équipements électriques et électroniques tout au long leur cycle de vie. De même, des actions de formation et d´information auprès des différents acteurs sont entreprises en vue d´une meilleure vulgarisation. Des groupes de travail constitués de professionnels et d´experts mettent en commun leurs connaissances et leurs expériences afin d´approfondir la recherche sur la filière (INRS 2005; Williams 2006; PE 1998; Hilty et al. 2005, Horvath 2005).

3.2.2.1. Les expériences européennes de gestion des déchets des équipements électroniques et informatiques

Suivant les rapports de l'Union Européenne, l'Europe produit environ 7 à 10 millions de tonnes de DEEI par année. L'Allemagne génère environ 1,5 million de tonnes de DEEI par an (PE, 1998). Le Danemark en produit 118 mille tonnes/an en 1997; la Suisse 66 mille tonnes/an en 2003 et le Royaume uni, 915 mille tonnes/an en 1998.

L´Union Européenne, saisie de la question des DEEI et a initié en 1994 le projet nommé EUROENVIRON CARE VISION 2000 sous la responsabilité de Sony Europe. Le projet a duré 66 mois. Son but était de mettre en oeuvre un concept général permettant une valorisation économique et écologique de grandes quantités de déchets électroniques. Il doit aider à résoudre au niveau technique et logistique, les problèmes de traitement. Il vise surtout le recyclage des ordinateurs et les télévisions (PE 1998). Dans l´esprit de ce projet, il serait souhaitable que les pièces usagées, qui n´ont pas encore atteint le terme de leur durée de vie, soient réutilisées dans de nouveaux produits.

Cependant, il faut attendre 2002 pour que voit le jour la directive sur les DEEI. Cette directive s´est inspirée du cadre règlementaire allemand et on y retrouve presque les mêmes éléments. En matière de déchets des équipements électriques et électroniques, il y a deux directives fondamentales. La première règlemente la collecte et la gestion de DEEI, tandis que la seconde limite les quantités de substance dangereuses dans les équipements électriques et électroniques.

La première en effet, la directive 2002/96/CE du 27 Janvier 2003 qui a été modifiée par la directive 2003/108/CE du 8 décembre 2003, qui s´applique à tous les DEEI impose notamment :
— la collecte sélective des DEEI, avec un objectif de 4kg/an/habitant en 2006 pour les DEEI des ménages et assimilés, en vue de la valorisation et une obligation de reprise gratuite de l´ancien appareil lors de la vente d´un nouvel appareil similaire à un ménage ;
— le traitement sélectif systématique de certains composants et de substances dites dangereuses ;
— la réutilisation, le recyclage, la valorisation des DEEI collectées avec des objectifs de recyclage et de valorisation élevés à atteindre au plus tard le 31 Décembre 2006.
À la différence du décret allemand, une quantité de récupération de 4kg de DEEI par tête par an est fixée par la directive européenne.
S´appuyant sur le principe de la responsabilité élargie du producteur pour les DEEI, la directive européenne met à leur charge :
— en ce qui concerne les DEEI des ménages, les frais de collecte à partir du point de collecte, du traitement, de la valorisation et de l´élimination des DEEI à partir du 13 Août 2005,
— pour ce qui concerne les DEEI des professionnels, le financement de la collecte, du traitement, de la valorisation et de l'élimination non polluante des DEEI issus d´équipements mis sur le marché après le 13 Août 2005, sauf si d´autres accords ont été conclus (Parlement Européen, 2006).

Dans l´esprit de cette première partie de la directive, on peut comprendre que, à compter du 13 Août 2005, les entreprises comme les ménages ou usagers privés, ne peuvent plus abandonner les DEEI en décharge. Dans ce cadre, la loi impose des règles strictes de dépollution pour les équipements devant être détruits. Pour les produits vendus après cette date, les fournisseurs sont tenus de proposer un service de recyclage.

Dans la seconde, la directive européenne 2002/95/CE du 27 Janvier 2003 relative à la limitation des substances dangereuses dans les EEE institue, l´interdiction de l´utilisation de certaines substances dangereuses dans les EEE à compter du 1er. Juillet 2006 (Parlement Européen, 2006). Cette directive s´adresse surtout aux professionnels du secteur des EEE. Il a pour but de limiter à partir de Juillet 2006, la présence de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques. Ainsi, les produits électriques et électroniques vendus après cette date ne pourront plus comporter de plomb, de Mercure ou du cadmium. Cette directive s´inscrit bien dans la directive ROHS.[3]

De plus, le règlement européen daté du 29 Juin 2000 (n 2037/2000) impose, à compter du 1er. Janvier 2002, la récupération et le traitement de tous les appareils producteurs de froid, et notamment des fluides types Chlorofluorocarbone (CFC).

On voit clairement la volonté politique affichée de l´Union Européenne de réglementer l´usage des produits dangereux et leur gestion, suite à une prise de conscience du degré de pollution qu´ils engendrent. Chaque pays membre de l´Union Européenne doit transcrire les directives européennes en droit national en les adaptant et en mettant l'accent sur le cadre légal pour leur mise en ?uvre (Pomonti 2007). De plus, il est prévu des sanctions en cas de non-respect des directives[4].

Sur le plan règlementaire, la Suisse est le premier pays à mettre en place avec succès un système formel pour la gestion des DEEI, bien que les 68 mille tonnes de DEEI collectés en 2003 ne représentent que 2,6% des déchets municipaux collectés la même année (SAEFL 2004). Le succès de la Suisse dans la gestion des DEEI est dû à une prise de conscience rapide de la dangerosité des DEEI et de la mise en ?uvre rapide de la notion de la responsabilité élargie du producteur. En effet, cette notion de responsabilité élargie du producteur oblige le producteur à prendre son produit en charge tout au long de son cycle de vie. Dans cette optique, la gestion des DEEI a été confiée à deux organisations chargées de la responsabilité élargie du producteur. Il s`agit notamment de l´Association Suisse pour l'Information, la Communication et l´Organisation Technologique (SWICO) et de la Fondation Suisse pour l´Assainissement (S.EN.S). Ces organisations ont organisé le ramassage et le tri systématique des DEEI et leur traitement professionnel. Tout ceci s´est passé bien avant l´introduction en 1998 en Suisse de la législation sur la gestion des DEEI (SAEFL 1998; Lindhqvist 2000). Contrairement à ce qui se réalisait en Suisse, la plupart des Etats Européens comme Américains jetaient leurs DEEI sans tri préalable, mélangés aux ordures ménagères. Ce type d´évacuation conduit soit à une incinération en plein air ou leur enfouissement dans le sol.

Face à l'ampleur du problème, certaines nations on pensé qu'une action concertée serait plus profitable pour tous. Ainsi, en 1991, le Ministère de l´Environnement Allemand a initié et présenté le premier projet de loi mondial pour la mise en ?uvre d´un décret relatif aux déchets électriques et électroniques (PE 1998). Nous analysons le cas allemand parce qu´il a inspiré et servi d´exemple pour le processus de la directive Européenne sur les DEEI. Ce projet de décret a déclenché de nombreuses discussions sur le traitement des déchets électriques et électroniques dans tous les pays industrialisés. Il en ressort que la responsabilité du fait du produit, des fabricants et des revendeurs ou des exportateurs constitue un point important dans l'augmentation des taux de alorisation et de recyclage. De même, la responsabilité du fait des consommateurs et les conséquences sur le marché du travail ne doivent pas être négligées. Cette première tentative n´a malheureusement pas abouti à un décret. Il faut attendre 1994 pour que voit le jour la loi sur les déchets et la gestion du recyclage. Une série de mesures devait permettre de diminuer et d´empêcher la prolifération des déchets électroniques. La loi mettait l'accent sur l'amélioration des techniques de fabrication et des matériaux de production, des systèmes de collecte pour un recyclage plus important des appareils usagés dans le but d´une réutilisation, d´une valorisation ou d´une élimination (PE 1998). Les fédérations professionnelles de l´industrie ont émis des réserves par rapport à la loi. Pendant ce temps, l´industrie informatique s´est montrée prête à collaborer pour la conception de produits respectueux de l'environnement (PE 1998). Ce qui favorisa en 1996 l´élaboration d´un décret sur les appareils informatiques. Ce décret prévoit la responsabilité partagée des municipalités chargées de la collette des déchets électroniques et les responsables chargés du transport, du recyclage ou de l´élimination des produits.

3 - ROHS désignant la restriction des substances hasardeuses (Restriction of Hazardous Substances)
4 - Pour plus de détails, voir sanctions prévues à la directive européenne.

Les entreprises chargées du recyclage doivent être particulièrement qualifiées pour satisfaire aux exigences de protection contre les émissions et les polluants contenues dans la loi (PE 1998). Bien que l´Allemagne soit pionnière en matière de loi sur la gestion des DEEI (depuis 1991), il ne lui a pas été facile d´adopter une loi, tout d´abord parce que le thème était nouveau ensuite, l'industrie ne s'est pas montrée coopératrice ou novatrice dans sa majorité. Elle était plutôt réservée. À cela il faut ajouter le fait que le pays a opté pour des engagements personnels et volontaires plutôt que de prendre un décret.

En Norvège, le gouvernement a mis sur pieds en 1996 un système de collecte contrôlée des déchets électroniques avec pour objectif la récupération de 80% des DEEI jusqu´en 2000. Une proposition de loi sur la gestion des déchets prévoit que les ménages peuvent déposer sans frais leurs déchets électriques et électroniques soit dans une déchetterie municipale, soit près des vendeurs. Les entreprises par contre ne laisseront leurs déchets gratuitement auprès des vendeurs seulement lorsqu´elles achètent des équipements du même type. La l o i prévoit que la responsabilité liée à la collecte et au recyclage des déchets électroniques incombe aux fabricants et aux importateurs (PE 1998).

Ces expériences ont fait naître une forte prise de conscience par rapport aux DEEI, leur valorisation et l´élaboration d´un cadre règlementaire. Le tout sera consacré par l´adoption de la directive Européenne sur les DEEI.

3.2.2.2 L'expérience de l'Amérique du Nord

Au États-Unis, la quantité des DEEI est estimée à environ 2,1 millions de tonnes pour l´année 2000. Au Canada la quantité de DEEI pour 2005 est estimée à 67 mille tonnes. Aux Etats-Unis, une commission composée de représentants des autorités chargées de l'environnement, du Sénat et de l´industrie a proposé l´attribution d´un label écologique dans le cas de la récupération d´appareils électroniques usagés. Dans ce sens, des exigences détaillées concernant le retraitement et le recyclage ont été fixées. De plus, un document règlementaire définissant la conception de produits écologiques à été élaboré. Dans quelques Etats il y a des projets de loi qui interdisent la mise au rebut des déchets dans les ordures (APC 2005; ENVIS 2006). Il est à noter que, à la différence de l´Union Européenne, les Etats-Unis ont procédé par une approche qui cible directement les fabricants de produits. Ainsi, les organisations comme la 'Silicon Valley Toxics' ont convaincu Dell et Apple à entreprendre une campagne de retrait d´ordinateurs hors d´usage (ENVIS 2006). Ici, la réglementation a traîné les pas à cause de l´opposition de l´industrie informatique qui voyait l´imposition du recyclage comme une perte de compétitivité (Wilson et al. 2006). Il existe un acte appelé « Bill » qui prévoit le recyclage des DEEI et la protection du consommateur. Il est sensé être national, mais jusque-là, le Sénat ne l´a pas encore voté. Il prévoit des exonérations de taxe de $15/DEEI pour inciter les entreprises à s´engager dans le secteur du recyclage des DEEI et pour les consommateurs, un crédit de $8 déductible de leurs impôts, lorsque ceux-ci peuvent prouver qu´ils ont remis leurs équipements électroniques dans un centre de recyclage (Electronic Waste Recycling and Consumer Protection Act. 2005). La non-adoption d´une loi fédérale amène chaque État à règlementer à sa convenance la gestion des DEEI. Ainsi, en 2003, huit Etats américains ont introduit le paiement de taxes pour l´organisation du recyclage des DEEI (ENVIS 2007; Wilson et al. 2006). Comparée à la directive européenne, la réglementation américaine n´est pas encore nationale. Elle interdit de façon moins rigoureuse le rejet des déchets dans les ordures ménagères. Contrairement à la directive européenne, elle n´impose aucune réduction quantitative des déchets, ni ne limite les quantités de composants dangereux introduites dans les équipements. De plus, elle ne rend ni les producteurs ni les vendeurs des équipements électriques, responsables du produit et de la gestion de la fin de vie des produits. Elle met plutôt l'accent sur des incitations économiques pour une réduction et une gestion volontaire des DEEI (Wilson et al. 2006).

En ce qui concerne les pays d'Amérique du Sud; le Brésil a mis sur pieds une stratégie de gestion séparée

des déchets électroniques. Cependant, nous n´avons pas à l´heure actuelle plus de détails sur cette disposition.

3.2.2.3 Les expériences des pays de l'Asie

Sur le continent asiatique, les quelques études disponibles estiment la quantité de DEEI en Thaïlande à environ 60 mille tonnes, alors qu´elle est 14 mille tonnes à Taiwan. Le Japon a adopté depuis 1992, un décret relatif à la reprise d'appareils électriques y compris les réfrigérateurs (Koellner et Fichtler 1996). Le rejet des DEEI sans tri préalable dans la nature est interdit. À cause de la réglementation sur les DEEI, le pays exporte plus ses déchets vers la Chine et l´Inde où la réglementation est moins stricte (Greenpeace 2007).

Par ailleurs, dans les pays à économie en transition, il y a un début de prise de conscience sous l´impulsion des organisations non gouvernementales qui décrient et fustigent la façon dont les DEEI sont frauduleusement introduits dans les pays pour y être traités, avec les risques pour l'homme et pour l'environnement. C´est le cas de la Chine, de l´Inde et de certains pays africains notamment l´Afrique du Sud et le Nigéria. En effet, profitant de l´absence de cadre juridique et règlementaire et un coût moins élevé de la main d´?uvre dans les pays en développement (Van Rensburg, 2005 ; APC, 2005), certains pays industrialisés comme les Etats-Unis surtout, préfèrent traiter leurs DEEI dans ces pays, et ce, dans des conditions peu recommandables (Lombard, 2004 ; 2005; APC, 2005).

La Chine, pays le plus peuplé de la terre avec plus de 1,3 milliard d´habitants (World Bank 2004) et une croissance fulgurante (Ex. 9% en 2009) ces dernières années, consomme de plus en plus d'équipements électroniques et a le taux d'accroissement le plus élevé d´utilisateurs d´ordinateurs par tête dans la période de 1993 à 2000. Ce taux est notamment de 1052% comparé à la moyenne mondiale qui est de 181% (ENVIS, 2006). Malgré la quantité impressionnante d´EEE que consomme le pays, il est très difficile d´avoir une idée des déchets générés dans le pays à travers la littérature. Seules les importations de déchets électriques et électroniques sont documentées. Elles atteignent pour la chine seule, environ 36 millions de tonnes chaque année, ce qui représente 80% des exportations mondiales de déchets de ce type (Silicon Valley Toxics Coalition 2007). Ces déchets proviennent essentiellement des Etats-Unis, du Japon et de la Corée (China Association of Environnemental Protection Association 2007). La chine est en train de prendre des mesures pour limiter l´importation des DEEI sur son territoire, mais aucune loi ne règlemente actuellement la gestion des DEEI et leur traitement se fait au détriment de la santé des travailleurs, des populations et de l´environnement (Finlay 2005). L´Inde en tant que deuxième pays le plus peuplé après la chine, a connu une croissance très rapide des équipements électriques et électroniques. À titre d´exemple, entre 1993 et 2000, la croissance d´individus disposant d´un ordinateur de table était 604%, alors que la moyenne mondiale était autour de 181% (ENVIS, 2006). Cette croissance indienne a fait passer le nombre d´ordinateurs de 450 mille à 4,2 millions. De plus en Inde, 1,4 million d´ordinateurs deviennent obsolètes chaque année (Agarwal et al, 2003). La tendance est semblable pour les autres équipements électriques et électroniques. Malheureusement, la prise de conscience collective par rapport aux dangers que constituent les DEEI est encore à l´état embryonnaire. Le gouvernement traîne les pas. Ceci se justifie par l´existence de plusieurs lois qui ne sont malheureusement pas promulguées. Cependant, il y a une activité de recyclage qui se fait, non parce que le gouvernement ou la loi l´impose, mais plutôt parce qu´il est économiquement rentable pour certaine couche pauvre de la population d´y retrouver leur subsistance (Haque et al 2000). Il n´en demeure pas moins vrai que cette couche pauvre de recycleurs soit exposée aux risques liés aux DEEI, car elle travaille sans protection dans les décharges. Après ce tour d'horizon, nous allons explorer la situation de la gestion des DEEI sur le continent africain.

3.2.2.4 Les expériences des pays africains

En Afrique, très peu d´études ont porté sur les DEEI et leur réglementation. Les quelques rares études portent sur le Nigéria et l´Afrique du Sud. (APC, 2005 ; Williams, 2005). Cependant, aucune estimation claire et complète des DEEI n´est disponible pour le Nigéria. En ce qui concerne l´Afrique du Sud, il a été montré que entre 1,2 et 1,5 million d'ordinateurs pénètrent le marché sud-africain chaque année. Les ordres de grandeur pour

les téléphones cellulaires dépassent de loin ceux des ordinateurs. Il est estimé à 19 millions en Afrique du Sud. Ainsi, les DEEI sont estimés à environ entre 10 et 20 mille tonnes en 2005. Et les projections montrent un doublement de la quantité les dix années à venir (Jansen, 2003; ITU, 2004; Lombard, 2004; Warwick, 2005). L'inexistence d´études sur les DEEI en Afrique en général et sur le Bénin en particulier ne signifie pas que ces déchets ne sont pas existants ou, qu'ils ne sont pas dangereux ni pour l'homme ni pour l'environnement dans ces régions.

En Afrique du Sud, aucune réglementation ne concerne spécifiquement les DEEI (Lombard 2004), bien qu´en plus des DEEI produits localement, le pays en importe pour recycler sur place. Avec la pression des ONG qui sensibilisent et éveillent la conscience populaire, le Ministère de l´Environnement et du Tourisme (DEAT) commence à considérer les DEEI comme source de déchets qu´il convient de réglementer (Lombard 2005).

Au Nigéria, selon « Basel Action Network », l´importation d´ordinateurs, « deuxième main », atteint 4,8 millions d'unité chaque année, la plupart se révèle hors d´usage (Warwick 2005). De plus, un impressionnant volume d´EEE pénètre le pays chaque année. Jusque-là, aucune loi ou disposition ne règlemente la gestion de la fin de vie de ces équipements. On sait tout au plus que le Nigéria a ratifié la convention de Bâle sur la limitation des importations des DEEI des pays industrialisés vers les pays en développement (Silicon Valley Toxics Coalition 2007).

Le Bénin ne semble pas encore découvrir l´importance de la gestion séparée des DEEI. En effet il existe peu de statistiques sur l´importation des EEEI. Une grande partie est introduite frauduleusement sur le territoire. De plus, d´après nos entretiens avec le Ministère de l´Environnement et le Ministère de la Justice, de la Législation et des Droits de l'homme, il n´existe aucune donnée sur le volume des DEEI 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 comme le montrent les photos ci-dessous (photo 1).

Photo 1: Les déchets des équipements électroniques et informatiques sont jetés dans la nature
Source (GVDEEI: Photos prises à Houéyiho et Gbégamey, dépotoirs anarchiques de DEEI)

Sur cette photo, outre les déchets qui sont déjà jetés dans la nature, on voit que les ramasseurs d'ordures ramassent le reste de DEEI concassé, qu'ils mélangent aux autres types d'ordures dans leur charrette. Le tout sera déversé ensemble dans un centre de pré-collecte pour finir dans une décharge non spécialisée.

Pour l´heure aucune responsabilité de n´importe quel acteur n´est située. C´est pour cette raison que la présente étude exploratoire va poser le diagnostic de la génération et de la gestion des DEEI au Bénin, en vue de

METHODOLOGIE

préconiser un cadre adéquat pour leur gestion.

4 - METHODOLOGIE

4.1 Justification du cadre de l'étude.

Etant donné le faible taux d'électrification au Bénin 22%, le très faible taux d'électrification rural (moins de 5%) (DGE, 2003) et le fait que la plupart des équipements électriques, électroniques et informatiques fonctionne à base du courant électrique, nous avons limité notre étude aux seules villes à statut particulier au Bénin. Dans ce contexte, la présente étude a porté sur les trois grandes villes à statut particulier que sont Cotonou, Porto-Novo et Parakou. Elles ont un statut particulier du fait de leurs fonctions historiques, administratives, commerciales et industrielles, l'accès relativement plus élevé aux infrastructures et services de base et du fait qu'elles sont aussi les plus peuplées et servent souvent de référence aux autres localités et villes. Ainsi, nous avons :

— Cotonou environ 1.200.000 habitants (INSAE, 2006) la plus grande ville du Bénin; elle concentre la plupart des activités politiques, administratives, économiques, industrielles, culturelles du Bénin. Elle se situe dans le département du Littoral qui est au sud du pays et limité au sud par l'océan Atlantique et à l'est par l'Ouémé.

— Porto-Novo, Capitale administrative, est la deuxième ville du pays avec 232756 à 300 000 habitants (INSAE, 2006). Elle est le chef-lieu du département de l'Ouémé situé au sud du pays et limité au sud par l'océan Atlantique et à l'est par le Nigéria.

— Parakou qui compte aujourd'hui plus de 175 000 à 200 000 habitants (INSAE, 2006) est la métropole administrative et économique du Nord-Bénin. Parakou est le chef-lieu du département du Borgou limité au sud par les départements des Collines et de la Donga et à l'est par le Nigeria.

4.2 Présentation du cadre de l'étude

4.2.1 Indicateurs du développement

Dans cette section, nous allons décrire l'état de développement du Bénin qui pourrait influencer la génération et la gestion des DEEI. Sur la base des indicateurs du développement, il s'agit de fournir une base de comparaison avec d'autres pays notamment, le Sénégal et le Mali, faisant face aux mêmes problèmes, et de faire le lien entre des indicateurs importants et les caractéristiques, les quantités et la distribution des DEEI.

4.2.1.1 Populations

Le Bénin a une superficie 112'625 km2. Il est limité au Nord-Est par le Niger, au Nord-Ouest par le Burkina Faso, à l'Est par le Nigéria, à l'Ouest par le Togo et au Sud par l'Océan Atlantique.

La population du Bénin est estimée environ à 8'791'832 habitants et présente une croissance de 2,9 % (Banque Mondiale, 2007, World Factbook, 2009). Cette population est très jeune environ 45 % de la population a moins de 15 ans soit plus de 3'976'846 réparti entre 2'028'493 hommes et 1'948'353 femmes. Le taux de chômage est très élevé et est fixé à 69,2% comparé à 48 % au Sénégal en 2007. (Banque Mondiale, 2007 ; BAfD/OCDE, 2006).

Avec un revenu par tête d'habitant de 540 US $, le Bénin est classé pays pauvre. Selon les données récentes de l'enquête sur la pauvreté (EMICoV INSAE, 2006), l'indicateur composite de Développement Humain (IDH) est de l'ordre de 0,471 au Bénin. Cet indice se situe sur une tendance à la hausse depuis 1975 où il était estimé à 0,312 traduisant ainsi les efforts entrepris en matière d'éducation et de santé. En dépit de ces progrès, le Bénin est toujours classé au 163ème rang sur 177 au niveau mondial en matière d'IDH, (comparé au Sénégal 97ème). Ceci place le Bénin parmi les pays à faible développement humain. Bien que certains indicateurs de développement se soient améliorés au fil du temps, la pauvreté demeure un sujet de préoccupation majeure au

Bénin avec 37,4% de la population vivant actuellement en dessous du seuil de pauvreté.

4.2.1.2 Environnement

Diverses études menées dans l'environnement du milieu urbain dans les grands centres urbains, notamment à Cotonou présentent un tableau peu reluisant sur la situation environnementale. L'état des lieux se manifeste de par la prolifération des déchets ménagers solides, liquides et gazeux.

Pour ce qui concerne les polluants atmosphériques, les principales sources de pollution de l'air au Bénin, sont : le dioxyde de carbone (CO2), communément appelé gaz carbonique, le monoxyde de carbone (CO), les composés de carbone volatile (COV), les oxydes d'azote (NO et NO2), le dioxyde de souffre (SO2) et les matières particulaires.

Le CO2 ou gaz carbonique provient du rejet ultime normal du processus de combustion complète de matière organique et de respiration par les êtres vivants. Il est responsable à la fois de la pollution locale et globale, en ce sens qu'il contribue pour beaucoup au réchauffement planétaire. Ce gaz est un maillon très important du cycle de carbone dans la biosphère. C'est pourquoi il n'est pas considéré directement comme un polluant. Mais à forte concentration, il a des effets néfastes sur la santé et sur l'environnement (Pearman et al., 2005). Au Bénin, les émissions CO2 sont principalement attribuées aux voitures (1 352 253 tonnes/an) et aux motos (1 306 531 tonnes/an) (Adjavon et al. 1996).

Par ailleurs, les résultats de la quantification du benzène dans l'air prélevé au niveau des carrefours principaux de Cotonou montrent des valeurs dépassant largement celles tolérées par l'Union européenne (UE). En effet, à titre d'exemple, le carrefour de la Marina parait le plus polluée avec 280µg/m3 pour une norme de 5µg/m3 tolérée par l'UE (Fayomi, 2001).

L'analyse du matériel génomique de la population des taxi-motos impliqués dans une étude sur l'impact de ce secteur sur la santé, montre que plus d'un tiers de cette population est fragmenté. Ceci suggère que leur matériel génomique a subi des phénomènes épigénétiques. L'analyse de susceptibilité génétique de cette population a montré que près d'un tiers ne peuvent détoxiquer correctement leur organisme ce qui suggère que ces individus sont beaucoup plus sensibles aux polluants notamment ceux qui sont génotoxiques.

Toutes ces anomalies ne sont pas observées dans les zones à faible prévalence de taxi-moto. Or, dans les zones de forte prévalence de taxi-moto, et les conducteurs et les usagers sont soumis aux mêmes risques. Ainsi, cette activité constitue un problème de santé publique majeur. D'où la nécessité et l'urgence de réglementer ce secteur.

Selon le Plan National de Lutte contre les Pollutions (PNLPo) la quantité moyenne de déchets produite est de 0,58kg/habitant. Avec un volume d'ordure de 237000 m3 en 1992, on est passé à 439700 m3 en 2001. 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 améliorée dans les autres grands centres urbains du pays. Etant donné que la séparation des ordures n'est pas systématique, on retrouve très souvent dans les centres de regroupement des ordures ménagères, la plupart des déchets des équipements électroniques et informatiques. Cette gestion peu orthodoxe des déchets entraîne la pollution des sols, et de la nappe phréatique, comme l'ont montré des études effectuées sur un échantillon de trente puits choisis au hasard à Cotonou et qui ont révélées l'existence des contaminants chimiques tels que les sulfates, nitrates, nitrites et métaux lourds, de même que des bactéries coliformes fécaux.

Corrélativement à cette description sur l'évacuation des déchets solides, les déchets liquides engendrent eux aussi de nombreux dommages à l'environnement. Les principaux paramètres qui mesurent la pollution de eaux sont les suivants : Demande biochimique en oxygène pendant cinq jours (DBO5), demande chimique en oxygène (DCO), Matière en suspension (MES), Coliforme fécaux et totaux, salmonelles, streptocoques fécaux, divers virus, huile et graisse, phosphore, azote ammoniacal (NH3 et NH4+), nitrite et nitrate (NO2- et NO3-) et azote total (NTK). La plupart des villes et villages du pays ne possèdent pas de réseau d'égout ou de station d'épuration. Nous avons un faible taux de raccordement des résidences à un réseau d'égout qui est de 5%

à Cotonou. La situation n'est pas meilleure dans les autres localités du pays.
Dans ces conditions une grande quantité d'eau usée est déversée dans la nature voire sur les voies publiques et les cours des maisons. Tout ceci constitue une menace sérieuse pour la population qui utilise l'eau de puits où la nappe phréatique est contaminée

Les estimations des quantités d'eaux usées produites dans le secteur domestique varient beaucoup d'une étude à l'autre, ce qui pose le problème de fiabilité des données de base et suscite des questions méthodologiques liées à ces estimations.

En ce qui concerne les industries dans les villes de Porto-Novo et Cotonou, elles rejettent plus de 400 000m3 d'eaux usées par an, ce qui équivaut 1600 t/an de DBO5, 4500 t/an de DCO et 18 000 t/an de matière en suspension. L'énergie contribue aussi à la pollution, notamment atmosphérique. L'énergie utilisée dans le secteur des transports et celui de la production d'électricité peut être aussi source de pollution. Mais, étant donné que la production d'électricité thermique est relativement faible, car plus de 75% de l'énergie électrique est importée et est d'origine hydroélectrique, les quelques centrales thermiques fonctionnent au gasoil et au fioul lourd. Les émissions de polluants étant les mêmes que ceux du secteur transport qui est la plus grande consommatrice de carburant, nous allons présenter les pollutions liées à ce secteur. En effet, la plupart des véhicules roulant du Bénin consomme le gasoil et l'essence. L'essence d'un côté produit des polluants de toute sorte dont les particules suspendues (TSP) qui proviennent du carbone, du sulfate, du HC lourd condensé, et divers autres polluants qui découlent de la combustion. Le gasoil de l'autre côté émet du CO, du NOx, et des composants volatils et organiques. Les mesures de la pollution montrent une concentration de 18 mg/Nm3 en CO presque le double de la norme admise. Toutefois, la pollution en NOx et en SO2 reste dans les proportions admises, leur progression reste cependant à maîtriser en urgence (CAE, 2008).

4.2.1.3 Economie

Au Bénin, après un ralentissement pour atteindre 3 % en 2004 et 2005, la croissance économique a repris avec un taux de 3,8 % en 2006 et de 4,6 % en 2007, ce qui est le reflet d'un rebond dans les secteurs du coton, de l'agriculture et des services. L'inflation a été contenue à 3% en 2007 (Banque Mondiale, 2007).

L'économie béninoise, très peu diversifiée, est essentiellement basée sur l'agriculture. Ce secteur représente environ 22 % du PIB et occupe près de 60 % de la population active. Les agriculteurs s'adonnent aux cultures vivrières (manioc, haricot, igname, sorgho, maïs, mil, riz), mais surtout à la principale culture d'exportation, le coton, qui fait vivre 2 millions de Béninois. Le pays est d'ailleurs un des premiers producteurs de coton du continent, et le coton représente environ 80 % des exportations (World Bank, 2007).

Les autres cultures d'exportation, à savoir l'huile de palme, l'anacarde et l'ananas, ne totalisent qu'environ 10 % des ventes à l'étranger. Pour la campagne 2006/07, la production cotonnière n'a pu atteindre les ambitions affichées en début de campagne (350 000 tonnes), mais elle devrait s'établir, selon les estimations, à 240 618 tonnes, contre 198 000 tonnes la campagne précédente, soit un accroissement de 21,5 %. Le secteur agricole, moteur de la croissance béninoise, reste cependant très subordonné au rythme des pluies, et reste encore peu compétitif du fait des coûts élevés des intrants et de sa faible mécanisation. Tous ces éléments font que le Bénin ne profite pas suffisamment de son immense potentiel en terres agricoles apte à répondre à une agriculture diversifiée. Des efforts pour développer les autres filières d'exportation sont en cours et devraient à terme atténuer sa fragilité du point de vue de la monoculture du coton.

Par ailleurs, les ressources du sous-sol béninois ne sont pas négligeables. On y trouve de l'or, un gisement pétrolier au large de la côte, du marbre, du calcaire, des phosphates et du fer. Cependant, l'exploitation de ce domaine demeure à ce jour assez limitée. En 2006, la contribution du secteur primaire à la croissance a été de 2,1 pour cent. Elle a reculé en 2007 à 1,3 pour cent au profit du secteur secondaire, qui a surtout bénéficié de la relance cotonnière.

Le secteur secondaire au Bénin ne se porte pas mieux et reste tout de même embryonnaire, il ne contribue qu'à

13 % du PIB. La production industrielle est dominée par l'industrie alimentaire, l'industrie textile et la cimenterie. Les BTP et l'énergie, bien qu'indispensables au développement industriel, participent très peu à la formation du PIB, à hauteur respective de 4,4 % et 1,1 %. L'insuffisance des capacités entrepreneuriales et managériales, le manque d'investisseurs dans le secteur, le faible niveau d'exploitation et de valorisation des ressources locales, et l'inadaptation de l'environnement institutionnel et réglementaire constituent les principaux problèmes qui entravent le développement industriel du pays (OCDE, 2008). Plus de 80 % des 400 entreprises formelles interrogées dans le cadre d'une enquête sur le climat des investissements considèrent, les dysfonctionnements de l'appareil judiciaire, la corruption ainsi que les procédures douanières et fiscales compliquées comme de très grandes entraves à leur développement.

En 2006, la contribution du secteur industriel à la croissance du PIB a connu une évolution négative, en raison de la baisse de la production manufacturière. La reprise de la production cotonnière au cours de la campagne 2006/07 a permis une relative relance des usines d'égrenage en 2007, portant à 0,7 % la contribution du secteur secondaire à la croissance. Cette tendance à la hausse devrait se consolider tout au moins à court terme notamment durant le période 2008 - 2009.

Quant au secteur tertiaire, il contribue pour près de la moitié du PIB. La situation géographique du Bénin par rapport aux pays de l'interland tels que le Burkina Faso, le Niger et le Mali lui offre de larges opportunités en matière de transports, de transit et de tourisme. Dans le domaine touristique, le pays bénéficie d'un patrimoine culturel assez riche et diversifié, comprenant de nombreux musées historiques et ethnographiques. Les activités du tertiaire reposent essentiellement sur le commerce, qui reste largement tributaire de l'état des relations avec le Nigeria qui a un poids économique incontestable dans la sous-région ouest-africaine. Ce secteur reste confronté à des difficultés de relance telles que l'inadéquation et/ou l'insuffisance des textes législatifs et réglementaires, le développement à un rythme inquiétant de la contrebande, le déficit de coordination des actions des différentes structures nationales impliquées dans le développement des échanges (OCDE op. cite).

Du côté de la demande, la croissance continue d'être tirée par la consommation privée et l'investissement public. En 2007, la contribution de la consommation privée à la croissance était estimée à 2,2 %. Quant à l'investissement public, il y a contribué pour 1,8 %. Le secteur extérieur, toujours déficitaire malgré la relance des exportations de coton, contribue négativement à la croissance du PIB.

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 consommation sont réexportées vers le marché nigérian. Ce sont principalement des tissus de coton ou synthétiques, du riz, des fripes et des véhicules d'occasion. 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.

En effet, le Nigéria, un grand marché de plus de 130 millions d'habitants, veut s'engager dans une politique de développement de ses industries locales. Cette politique l'a amené à prendre régulièrement des mesures de restrictions de ses importations en provenance du Bénin. En juin 2004, les deux pays ont mis en place un Comité conjoint Bénin-Nigeria sur le commerce, avec la ferme volonté de développer les flux commerciaux.

L'amélioration des relations commerciales avec le Nigeria s'est traduite notamment par la création en février 2007, d'une zone de co-prospérité entre le Bénin, le Nigeria, le Togo et le Ghana. Cet accord vise à intégrer les marchés de ces quatre pays dans divers domaines dont l'énergie, les télécommunications et les infrastructures de transports. Les quatre ont conclu des accords dans les secteurs de l'énergie et des télécommunications.

Les indicateurs économiques du Bénin peuvent être récapitulés comme ci-après (Tableau 1)

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%

Tableau 1 Quelques indicateurs économiques au Bénin

Source : Compilation de BAD/OCDE, 2008, Rapport annuel SNU au Bénin, 2008, Banque Mondiale, 2008 ; Statistiques-mondiales, Juin 2009, INSAE 2009

4.2.2 Parties prenantes/acteurs

4.2.2.1 Vue d'ensemble des parties prenantes

Dans cette section nous avons rendu visible l'ensemble des acteurs qui interviennent dans la problématique des DEEI aussi bien pour des buts commerciaux, professionnels ou encore pour l'acquisition des matériaux recyclés comme le fer, l'aluminium et autres. Ainsi, leurs différentes interrelations seront explorées en vue de mieux apprécier les niveaux d'intervention de chacun d'eux. Ces interventions peuvent être liées soit à la commercialisation, à l'utilisation et en dernier lieu au processus de récupération et de recyclage.

4.2.2.2 Constructeurs et importateurs

Le paysage industriel béninois de l'informatique ne dispose pas réellement d'un secteur de fabrication d'équipements électroniques, électriques et informatiques. Dans ce contexte, seul le volet importation est prédominant et sera analysé.

Ainsi, ces dernières années, l'importation de produits finis est très développée et est même devenue populaire de par l'arrivée massive de produits de seconde main (ou même parfois de déchets introduits frauduleusement ou non sur le territoire). Les équipements électriques électroniques et informatiques neufs proviennent généralement du marché asiatique avec des pays comme les Emirats arabes (Téléphone), le Japon (ordinateurs portables et autres accessoires électroniques) et Taiwan, mais transitent par certains pays de la sous région comme le Nigéria (Données enquêtes auprès des distributeurs, 2008). Ce marché est souvent réservé aux importateurs (nombre limité) à grand budget commercial et qui, souvent, diversifient leurs activités d'importation avec d'autres produits.

Parallèlement, on retrouve le marché de seconde main caractérisé 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. Ces derniers mènent des activités de collecte de DEEI obsolètes (fonctionnels ou en panne, réparables ou non) et les acheminent vers le port de Cotonou la capitale économique par des containers.

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, une estimation du

nombre de containers pourra être faite (et par extension le nombre d'importateurs).

4.2.2.3 Distributeurs

Généralement, les importateurs assurent également les fonctions de distribution de leurs produits. Cependant, le nombre des distributeurs stricts est plus important que celui des importateurs distributeurs.

Parmi les distributeurs, on distingue plusieurs types dont :

- les grossistes qui sont des représentants de firme comme Microsoft (avec ses nombreux distributeurs détaillants) (marque LG) ou de grandes maisons de commerce comme Microland. Dans ce même registre, on peut citer la maison HPC.
- 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.
- 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 seconde main réparés.

4.2.2.5 Consommateurs

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).

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,). 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. Sur 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).

4.2.2.6 Collecteurs

Le statut de collecteurs de matériels électroniques et électriques n'est pas très vulgarisé et répandu d'où sa quasi-inexistence dans l'environnement des DEEI au Bénin. Le métier de collecteur ne peut se distinguer de façon objective et absolue dans l'environnement des DEEI mais aussi il ne peut se départager de l'espace d'exercice des activités de réparateur, de récupérateur ou de recycleur de DEEI. Néanmoins, des spécificités fonctionnelles sont identifiées selon le domaine d'intervention des collecteurs qui peuvent dépendre directement d'une administration publique ou privée (formelle), cas des techniciens de surface (balayeurs et nettoyeurs) ou encore de particuliers exerçant une fonction libérale (informelle).

Ces derniers occupent généralement des sites informels de récupérations des équipements électriques et électroniques et sont particulièrement intéressés par les métaux. 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 ventila-

teurs, les photocopieuses, les téléphones et autres équipements électriques et électroniques de bureau.
En opposition à cette organisation informelle de la collecte, on constate dans les institutions nationales et internationales 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 DEEI dans les ONG et projet de la promotion et de la réduction de la fracture numérique tel que le projet CERCO, devenu institut CERCO. En effet, l'institut CERCO est un établissement de formation qui vise à former et à équiper ses élèves et étudiants en équipements informatiques. Ainsi, à la fin de la formation de la deuxième promotion, 852 ordinateurs ont été remis aux étudiants de la deuxième promotion de l'institut CERCO de Cotonou et de Porto-Novo, aux professeurs et aux écoles CERCO. Cette cérémonie à tendance à se répéter tous les ans. Vu le nombre important d'équipements qui est distribué, il serait judicieux de voir avec l'institut CERCO, comment les équipements sont gérés avant pendant et après leur distribution.

4.2.2.7 Réparateurs

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 une diode, un transistor ou une résistance, son prix sur le marché est variable et peut passer de 1000 FCFA à 2000 FCFA l'unité. Ces réparateurs sont généralement les frigoristes, les réparateurs de TV, d'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. 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 pour séparer de leurs stocks les produits jugés irrécupérables moyennant un service ou de l'argent.

4.2.2.8 Recycleurs

Le recyclage peut être défini comme un « procédé qui consiste à réutiliser totalement ou en partie les matériaux qui composent un produit en fin de vie, pour fabriquer de nouveaux produits ». 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. Il convient de noter qu'il n'existe pas un endroit précis où le recyclage des déchets électroniques s'effectue. L'activité des recycleurs consiste à acquérir des DEEI pour les démonter, les casser et récupérer les matériaux présentant une valeur marchande.

Sur la Photo 2, des ouvriers non spécialisés concassent les DEEI en vue de récupérer les métaux précieux
Source : GVDEEI

Photos 2 prises le 20 Mai 2009 à Gbégamey (Cotonou), sur un lieu de récupération anarchique de DEEI
Sur cette photo, on voit des ouvriers sans aucune protection, concassant les déchets des équipements électroniques et informatiques en plein centre-ville à Cotonou et au bord d'une rue. Suivant les caractéristiques des composés chimiques telles que décrites plus haut, tous les usagers de cette rue s'empoisonnent involontairement.

La photo 3 montre les lieux et des unités de valorisation des DEEI

Source : GVDEEI
Photos 3 prises le 20 Mai 2009 à Gbégamey (Cotonou), sur un lieu de récupération anarchique de DEEI

Sur la photo n°3, on peut remarquer en haut et dans le premier quadrant à gauche, l'exposition pour la vente, de matériel récupérés et jugé encore fonctionnels. De plus, en haut et à droite, on voit que les métaux notamment, le fer est en train d'être pesé pour la vente. Dans les deux photos du bas, on voit du cuivre empilé dans des sacs après l'avoir pesé et acheté auprès des recycleurs. Le chef de ce magasin, qu'on peut voir assis, est en train de faire la comptabilité des achats de la journée.

En plus des équipements électriques et électroniques, la récupération s'effectue également sur d'autres types de matériaux notamment ceux venant des voitures et autres engins à caractère mécanique et à forte composante de fer. Toutefois, le recyclage de l'aluminium et du plomb constitue une activité fréquente au Bénin et est généralement pratiqué par les professionnels de l'artisanat des produits à base aluminique comme les marmites, les poêles ou plus largement les ustensiles de cuisines et de pêche côtière.

Le recyclage se fait dans des 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. La collecte peut se faire sur place ou par déplacement auprès des populations.

4.2.2.9 Filières matériaux

Diverses filières de marché de matériaux entrant dans la conception ou la manufacture des équipements électroniques, électriques et de l'informatique 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. 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.

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 collecteur et de récupérateur.

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. Le recyclage du plastique et du verre se pratique aussi au Bénin. 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 équivaut à 700kg de pétrole économisé (Elza Rouvinez, décembre 2004).

4.2.2.10 Traitement ultime

Au Bénin, il n'existe aucune infrastructure de traitement des déchets des équipements électriques, électroniques et de l'informatique. À l'heure actuelle, le Bénin ne dispose d'aucune unité permettant de traiter et d'éliminer les fractions dangereuses et non recyclables des DEEI.

La prolifération des équipements électriques, électroniques et de l'informatique apparaît comme un facteur de risque pour l'environnement et pour la santé humaine. Les populations, en contact direct avec ces DEEI, s'exposent de façon volontaire ou inconsciente aux risques liés à la présence de certaines substances toxiques dans ces déchets. Ces remarques peuvent être tirées de l'enquête de terrain et des déclarations des parties prenantes interrogées. Les résultats de même que les méthodes d'acquisition des données seront présentés dans les sections suivantes

4.3. Acquisition de données

L'objectif principal de cette étude exploratoire de la gestion des DEEI étant de faire l'état des lieux multidimensionnels de la situation, d'identifier les rôles et responsabilités des différents acteurs intervenant dans la filière allant de la génération de ces déchets à leur destination finale, la première étape de l'étude est la collecte des données qualitatives et quantitatives. Plusieurs méthodes de collecte des données ont été utilisées : la recherche documentaire, les enquêtes auprès des acteurs potentiels du secteur public, du secteur privé formel et informel.

Par ailleurs, nous avons fait une revue analytique, détaillée et quasi-exhaustive de la littérature scientifique existant dans ce domaine. Cette revue de littérature a été axée aussi bien sur les aspects théoriques que sur le recensement et l'analyse d'expériences pratiques, de gestion, de valorisation des déchets d'une façon générale, et électroniques et informatiques en particulier. Ces expériences pratiques ont servi de cadre de référence pour la proposition de stratégies de gestion et de valorisation des DEEI au Bénin. Ce travail préliminaire a été mené dans une approche concertée et dans une perspective multidisciplinaire en utilisant les moyens électroniques de communication.

Nous avons élargi la discussion à des chercheurs, des acteurs économiques, impliqués dans la gestion des déchets, décideurs politiques, bailleurs de fonds dans la perspective d'une appropriation des résultats de recherche notamment dans la perspective d'une prise en compte des DEEI dans les politiques et également pour jeter les bases de la prise en charge de problématiques de recherche et de développement qui émerge-

raient de cette recherche.
Ces explorations ont été faites en utilisant des outils qualitatifs de collecte de données. Ainsi, des interviews individuelles ont été menées auprès de personnes et structures dont les équipements électroniques et informatiques représentent une grande proportion de leurs activités principales. A priori les catégories suivantes sont identifiées : les importateurs et vendeurs de biens d'équipements électroniques, du secteur formel et/ou informel, les consommateurs/utilisateurs de ces biens notamment de seconde main, Réparateurs et les Recycleurs. De plus, les autorités dans les différents ministères et institutions impliquées dans la gestion de ces déchets ont été interviewées. Au niveau des ministères, les Directeurs des ressources financières et du matériel des 30 ministères du gouvernement actuel du Bénin ont été interviewés du fait qu'ils gèrent le matériel électrique électronique depuis l'achat jusqu'à la mise au rebut.

Les enquêteurs sont passés auprès de chacun des acteurs ou partie prenante indiqués plus haut. Après un exposé de l'objectif de l'étude, un questionnaire semi-directif et semi-ouvert est remis à l'enquêté, suivi d'explications si nécessaire. Dans la plupart des cas, les questionnaires remplis sont retirés quelques jours plus tard, surtout pour la Direction Générale des Ressources Financières et du Matériel (DGRFM). En ce qui concerne les autres parties prenantes, les questionnaires ont été remplis séance tenante avec l'aide des enquêteurs. Les différentes parties prenantes ont été retenues sur la base de leur implication dans la manipulation des équipements électroniques, la gestion de DEEI et leur implication dans la règlementation du secteur.

De plus, une analyse du contexte institutionnel et réglementaire a été menée.
Nous avons procédé ainsi à l'analyse des textes de références sur les problématiques de gestion des déchets ainsi que les principaux textes réglementaires locaux et ceux spécifiques aux déchets dangereux dans les conventions internationales (Bâle, Bamako, etc.)

• L'identification des différentes activités économiques actuelles et celles possibles à développer dans le secteur. Elle a permis de cerner et d'avoir la revue d'expériences menées au Bénin, qui ont été documentées et dont les enseignements tirés ont servi à proposer un cadre alternatif de gestion et de valorisation des DEEI. L'analyse des données recueillies s'est faite en utilisant une analyse de contenus, mais également une quantification de certaines réponses qualitatives. Ce qui nous a permis de dégager de statistiques explicatives.

• Nous avons également procédé à l'identification, au recensement, à la revue, à l'analyse d'activités économiques « propres » de recyclage et de valorisation des DEEI, localement et dans d'autres environnements comme celui des pays développés.

Les contraintes de gestion du secteur ont été analysées. Ceci nous a permis de faire ressortir les insuffisances en termes de capacités, en termes réglementaires, entre autres.

4.4. Collecte de données

La collecte de données s'est basée sur deux méthodes : les enquêtes par questionnaire et les entretiens directs avec les acteurs. Ces enquêtes ont été menées à la fois par des questionnaires administrés par des enquêteurs et par des entretiens structurés, semi-structurés et par des focus-group lors des séances de rencontre. Cependant, des réunions d'information où des ateliers ont été également conduits entre les différentes parties prenantes du système de gestion des e-déchets ou qui manipulent ces équipements.
*Secteur formel
Ce secteur regroupe les administrations publiques et le secteur privé. Le questionnaire retenu par l'équipe de recherche a été utilisé. Ces questionnaires sont présentés en annexe 2 de cette étude.
*Les administrations publiques
Ce groupe représente les ministères, agences et autres structures dépendant de l'État. Un échantillonnage représentatif a été élaboré pour avoir une estimation globale du stock d'ordinateurs non utilisés. (Voir la liste des Ministères en annexe 4)

L'administration des questionnaires dans les ministères s'est faite avec l'aide des collaborateurs du CEFRED. À la suite du lancement du projet en Avril 2008, des correspondances ont été transmises aux différentes directions chargées de l'acquisition du matériel électrique, électronique et informatique des différents ministères du gouvernement du Bénin, les informant du passage de nos enquêteurs et afin de leur faciliter la collecte des données. Une importante proportion des administrations (27,9%) ne dispose pas d'ordinateur. Il y a en moyenne près de 8 ordinateurs par administration et on dénombre plus de 10 employés pour un ordinateur. Toutefois ces estimations de la moyenne cachent des disparités (AEDEV, 2007)

***Le secteur privé**

La recherche documentaire et les données fournies par le Ministère du Commerce ont permis d'établir la liste des principaux distributeurs de matériel informatique, de téléviseurs et de téléphones portables. Un questionnaire destiné aux distributeurs a été élaboré afin d'avoir les types de matériels vendus, leur origine, et des estimations des quantités qui sont vendues annuellement.
Les distributeurs de matériel de seconde main non inscrits au registre de commerce pour la plupart ont été identifiés grâce aux visites de terrain et entretiens avec les personnes qui ont connaissance de leur existence et des personnes ressources.

***Le secteur informel**

Avec l'aide des réparateurs de matériels électroniques et informatiques rencontrés sur le terrain, il a été possible de se rendre compte de l'existence dune association des dépanneurs d'équipements électroniques et informatiques. Les entretiens avec les responsables de l'association ont permis de nous rendre compte qu'il n'y a au Bénin, aucun site de récupération des déchets d'équipements électriques électroniques et informatiques. L'identification des acteurs et leur lieu de travail s'est faite par des séances d'observations participantes et des expéditions exploratoires à travers les villes enquêtées. Des séances de travail ont également eu lieu avec l'association des électroniciens.

***Collecte des données auprès des ménages**

Les résultats des enquêtes socio-économiques disponibles auprès de l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE) à travers l'Enquête Modulaire Intégrée sur les Conditions de Vie des ménages (EMICoV) ont permis d'avoir une idée du taux d'acquisition de téléviseurs dans les ménages. Pour l'ensemble de la période 1996-2006, on enregistre une moyenne annuelle d'acquisition de téléviseurs de l'ordre de 16,2%. C'est en 2006 qu'on enregistre le plus haut niveau (22,6%). On estime qu'en 2010 ces données devraient être de l'ordre de 27,1% (Banque Mondiale, 2006 ; INSAE, 2006).

De même, les enquêtes de suivi de la pauvreté publiées en 2007 renseignent sur l'usage d'ordinateurs et de téléphones portables dans les ménages. Cependant à l'aide de questionnaires, une enquête a été menée auprès des ménages afin de mieux appréhender les équipements qu'ils utilisent le plus.

De plus, des enquêtes par questionnaire ont été réalisées au niveau du campus universitaire d'Abomey Calavi (UAC) et de l'université de Parakou. Les étudiants, filles comme garçons ont été interrogés. Ce choix s'explique par le développement important de l'acquisition des équipements informatiques observé ces dernières années sur les campus, suite au développement des TIC et la relative baisse des prix des ordinateurs, téléphones portables et autres matériels informatiques et électroniques tels que les CD Player portatifs, MP3, transistors FM, etc. Cette phase sociologique de l'enquête a aidé à la compréhension de l'environnement des ménages par rapport à l'utilisation de l'outil informatique.

4.5. Echantillonnage

Les deux catégories d'acteurs ont fait l'objet d'un échantillonnage empirique. Dans la mesure où on ne dispose pas dans cette étude d'une liste exhaustive ou base de sondage des institutions et des individus qui s'ac-

tivent dans la récupération des produits informatiques. L'échantillonnage empirique étant moins onéreux et moins difficile à appliquer est basé sur le raisonnement à partir des règles et des critères qu'on affecte aux institutions ou aux individus.

En effet, pour la catégorie des acteurs institutionnels, la méthode des quotas semble plus adaptée. Vu le nombre d'institutions qui peuvent appartenir au même groupe comme le cas des services étatiques, des organismes internationaux, des établissements d'enseignement, l'approche par quotas s'impose donc à ce niveau.

La méthode des quotas est sujette au choix des caractéristiques : les variables dites de contrôle servent à la fixation des quotas. Elles sont connues pour le phénomène à étudier.

Concernant les acteurs sociaux, l'échantillonnage par boule de neige a été utilisé. C'est une méthode qui est utilisée lorsque la population est fermée ou mal définie. Ici, elle est mal définie. Elle repose sur la connaissance qu'ont les premiers répondants de leur univers et sur leur bonne volonté à donner les noms d'autres personnes à interroger et ainsi de suite.

En effet, n'ayant pas une liste exhaustive des importateurs, vendeurs récupérateurs, réparateurs et recycleurs, etc. après avoir entretenu chaque acteur, nous lui demandons de nous indiquer le prochain candidat de son secteur que nous recherchons et interrogeons.

4.6. Condition du choix et présentation des instruments de la recherche

Cette étude fera une articulation entre des outils quantitatifs et qualitatifs. Les outils de recueil de données quantitatives comme les questionnaires et le comptage ont permis de connaître avec une certaine exhaustivité les composantes informatiques et électroniques qui entrent dans le pays, qui sont utilisées par les institutions, les ménages, récupérateurs et autres.

Nous avons fait des entretiens semi-structurés individuels et sectoriels. Les interviews semi-structurées sont adressées principalement aux personnes ressources qui travaillent sur la question de la gestion des déchets de l'électronique et de l'informatique, les récupérateurs sur les modes et techniques de valorisation des sous produits. C'est un outil qui a permis aussi de connaître les principaux enjeux autour de la question et a aidé à l'élaboration du questionnaire, mais également à intégrer la question liée à la dimension genre, pour connaître la place de la femme dans la chaîne.

Le SEPO (succès ou force, échecs ou faiblesses, potentialités ou opportunités, obstacles ou contraintes) est un outil de collecte et d'analyse de l'information qui nous a permis d'évaluer les politiques, les pratiques, les initiatives des différents acteurs parties prenantes autour de la question des DEEI.

Le diagnostic institutionnel participatif (DIP) qui s'adresse principalement aux institutions notamment celles chargées de la gestion des risques et de l'environnement liés aux déchets des consommables informatiques, à évaluer leurs dispositifs, leurs capacités dans la prise en charge ou non de la question. C'est un outil qui implique les agents de ses organisations dans l'identification de leurs atouts, de leurs contraintes et de leurs besoins en renforcement de capacités. Il a été appliqué à des structures techniques comme la Direction Générale de l'Environnement et à des ONG qui s'activent dans le secteur.

La visite environnementale (observation participative) est un outil transversal à toute la recherche. Elle a précédé la recherche proprement dite et l'a alimenté constamment. Elle a permis d'établir le lien entre les différents niveaux de la chaîne de production de déchets. Nous avons notamment visité certains secteurs clés de la chaîne, discuté avec les citoyens et acteurs de manière fortuite et informelle afin de déchiffrer de façon exhaustive certains faits, événements, processus, relations de structure, de comportements de profits ou dommages, etc.

Cet exercice a permis d'affiner les questionnaires et les guides d'entretiens.
Les questionnaires et guides d'entretien sont présentés en annexe 2.

Le tableau 2 suivant donne une vue d'ensemble des structures enquêtées.

Désignation	Cotonou + Abomey-Calavi	Porto-Novo	Parakou
Ménages	100	50	50
Importateurs	10	5	5
Distributeurs	25	10	10
Réparateurs	40	10	10
Récupérateurs	40	5	5
Recycleurs	30	10	10
Grands utilisateurs	26	12	12
DRFM des ministères,	29	1	-
Douane de l'aéroport et du port de Cotonou	2	-	-
Total	303	102	102

Tableau 2: Répartition des acteurs par zone (Source : GVDEEI)

4.7. Documentation photos

L'approche terrain de l'étude s'est intéressée à l'acquisition de photos illustrant les modes de stockage et de valorisation des produits électroniques et électriques en fin de vie dans les structures publiques et privées. Quelques lieux de distribution et de dépôts des matériels de seconde main ont été visités, comme l'indique la photo ci-après.

La photo 4 montre des équipements d'occasion stockés dans des entrepôts.

Source (Source : GVDEEI le 15 Mars 2009)

Photo prise dans des ateliers de dépannages des EEI, à Gbégamey, Marromilitaire (Cotonou)
Sur la photo n 4, on voit les équipements d'occasion entreposés, attendant d'être vendus. De plus, on s'est 'imprégné des méthodes de travail et les pratiques de réutilisation dans ces sphères de diffusion des équipements électriques électroniques et informatiques vers les consommateurs.

Des photos ont également été prises sur les lieux de recyclage des EEI de seconde main (Voir photo N°5). Sur la photo n 5, on voit les électroniciens en train de s'efforcer de remettre en état de marche, des équipements tombés en panne. Parfois cela leur réussit. Dans le cas contraire, les équipements doivent être récupérés par leurs propriétaires. Ne sachant pas toujours quoi faire de ces équipements hors d'usage, les propriétaires les abandonnent dans les ateliers des réparateurs qui ont du mal à les disposer.

Sur la photo N°5 on voit des équipements électriques et informatiques en recyclage

Source : (GVDEEI le 28 Juin 2009)
Photos prises à Gbèdjromèdé et Houéyiho (Cotonou), sur un lieu de réparation des DEEI

4.8. Les entretiens avec les personnes ressources

Au cours des visites menées auprès des acteurs, il nous était loisible d'identifier des personnes ressources. Des entretiens avec ces personnes ressources ont permis d'aborder la question de la gestion des DEEI sous des angles différents. Il s'agit en l'occurrence des cadres des directions des ressources financières et du matériel

DRFM, des directions techniques de la municipalité de Cotonou et d'une entreprise de grande consommation. Du fait que ces directions sont très sollicitées, il n'a pas été, possible d'avoir des rendez-vous lors de l'enquête auprès des parties prenantes. Pour cette raison, une enquête complémentaire a été nécessaire. Elle a duré environ trois (03) semaines, du 24 Juin au 14 Juillet 2009. Cette enquête s'est déroulée dans les trente (30) Directions des Ressources Financières et Matérielles (DRFM) des Ministères, six Directions Techniques (06), une entreprise de grande consommation de produits informatiques et la municipalité de Cotonou.

Cette enquête est subdivisée en deux types. Il y a un questionnaire administré aux DRFM (principalement aux services matériels et logistiques) et un guide d'entretien à l'endroit des Directions, de l'Entreprise et de la Municipalité.

4.9 Analyse de flux de matières

L'objectif de l'analyse de flux de matières est d'évaluer le stock d'équipements étudiés, ainsi que la variation des flux entrants (imports) et sortants (déchets). Ce processus de description de la circulation et de l'accumulation des EEI, ainsi que de la génération des DEEI qui en découlent a pour but de comprendre le fonctionnement du système et de mieux orienter les besoins en matière d'infrastructure et de gestion de la filière. Malheureusement, cette analyse n'a pu être faite dans cette étude à cause de non-disponibilité des données sur les flux ou mouvement des DEEI au niveau des services de l'administration publique qui s'en occupent.

RESULTATS

5 - RESULTATS

Cette étude regroupe différentes catégories d'acteurs parmi lesquels : des acteurs institutionnels et des acteurs sociaux.

Parmi les acteurs institutionnels, nous aurons entre autres les services de l'État qui contrôlent les importations des produits informatiques. C'est le cas des services des Douanes qui travaillent au port et à l'aéroport de Cotonou et ceux du Ministère du Commerce qui supervisent toutes les commandes et les flux de produits électroniques et informatiques qui entre dans le pays. Cette approche a permis de déterminer les équipements entrant dans le pays.

Pour appréhender le système de production de déchets, nous avons intégré les principaux utilisateurs de consommables informatiques. Il s'agit principalement des différents services de l'État (Ministères et Directions), des organismes non gouvernementaux, du secteur privé, des entreprises publiques, parapubliques et privées , des établissements d'enseignement supérieur comme les universités, les instituts et écoles de formation professionnelle et les cyber cafés, etc

.

Plus spécifiquement, nous avons interrogé les importateurs et distributeurs d'équipements électroniques et informatiques, les ménages utilisant les d'équipements électroniques et informatiques et ceux qui les utilisent dans leurs activités professionnelles autrement dit, ceux qui en font une utilisation professionnelle, les réparateurs de ces équipements, les récupérateurs de ces équipements défectueux ou hors d'usage et les recycleurs des déchets de ces équipements.

Dans la section suivante, l'analyse des résultats de l'enquête s'est faite suivant les acteurs intervenant au niveau du secteur DEEI. De plus, les résultats de l'analyse institutionnelle sont présentés.

5.1 Résultats du diagnostic institutionnel

5.1.1 Politique et Législation

Dans cette section, il s'agit d'analyser toutes les politiques et législations environnementales en profondeur, afin d'extraire les dispositions qui permettront d'impliquer les différentes parties prenantes tant publiques que privées dans les discussions sur la thématique de la gestion et de la valorisation des déchets des équipements électriques, électroniques et de l'informatique.

Les questions environnementales font partie des préoccupations des autorités béninoises. Le Bénin dispose d'importantes potentialités écologiques avec environ 65 % de taux de couverture du territoire par une végétation arbustive ou arborée. Le pays abrite l'un des plus célèbres parcs de l'Afrique au sud du Sahara, la réserve de biosphère de la Pendjari, très riche en espèces animales et végétales. Mais au plan national, les forêts et la faune continuent de se dégrader. Les besoins en terres et en bois de combustible ayant augmenté rapidement avec l'accroissement démographique, ils ont entraîné une pression accrue sur les forêts : plus de 60 000 hectares seraient ainsi détruits chaque année sous la poussée de l'agriculture, de l'élevage, de l'exploitation forestière incontrôlée et des feux de brousse. Les efforts déployés pour la mise en valeur de ces écosystèmes n'ont pas permis de limiter leur dégradation. Avec l'adoption d'une loi sur le foncier rural, le gouvernement entend améliorer le cadre juridique pour une gestion durable des ressources naturelles. Quant aux autres domaines de l'environnement, où la prise de conscience par rapport aux problèmes est encore embryonnaire, il n'existe presque pas de cadre légal et réglementaire adéquat.

Ainsi, actuellement, le paysage juridique environnemental ne bénéficie d'aucun document officiel public ou en cours de réalisation, spécifique à la gestion des DEEI. Mais l'analyse du cadre juridique de la gestion des déchets en général montre que certaines lois à caractère général pourraient s'appliquer à la gestion des DEEI.

5.1.1.1 Les attributions des pouvoirs publics

Plusieurs structures sont impliquées dans la gestion des déchets directement ou indirectement. Elles détiennent chacune un pouvoir dans les processus de décision ou d'action. Puisque la lutte contre la pollution doit être une action soutenue de longue durée, elle doit être intégrée dans toutes les politiques et actions de développement tant publiques que privées. Avec le concept de décentralisation, matérialisée par la loi n°97-029 du 15 Janvier 1997, portant organisation des communes en république du Bénin, on assiste à une nouvelle allocation des responsabilités entre les acteurs publics dans tous les domaines y compris celui de l'environnement ; le principe de base étant celui de la subsidiarité. Dans ce conteste les trois niveaux de responsabilité ci-après vont être analysés et mis en adéquation. Il s'agit notamment du :

- niveau national (central) ;
- niveau départemental (déconcentré) ;
- niveau communal (décentralisé).

***Au niveau central, nous avons :**

.Le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature (MEPN). Dans ses attributions, le MEPN doit aider les collectivités à faire face à la collecte des déchets et s'assurer de leur traitement, ainsi que d'appuyer les initiatives de ces collectivités et des mouvements associatifs. L'action du MEPN doit entre autres, suivant ses attributions initier toute réflexion et étude devant concourir à la définition de la politique nationale et à sa mise en oeuvre ; la planification et l'organisation de toutes les activités pouvant permettre l'amélioration du cadre de vie ; contrôler les établissements classés dangereux et insalubres ; la mise en oeuvre, le suivi et la coordination des conventions issues de la Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement (CNUED), etc.

Par ailleurs, le MEPN comporte trois Directions. Il s'agit principalement de la Direction Générale de l'Environnement (DGE), Direction de l'Urbanisme et de l'Assainissement (DUA), Direction de l'Habitat et de la Construction (DHC). En plus de ces directions, le MEPN a aussi sous son autorité des services et plusieurs agences, entre autres l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE). Toutes ces structures devraient permettre au ministère de se saisir rapidement des nouvelles menaces pour les populations à travers des études sérieuses et des politiques adéquates.

***Le Ministère de la Santé Publique** (MSP). Il a pour rôle de mettre en ?uvre les politiques définies par le gouvernement en matière de santé. Le MSP est aussi composé de plusieurs directions et services, entre autres, la Direction de l'Hygiène et de l'Assainissement de Base (DHAB). Elle s'occupe de la mise en oeuvre de la politique en matière de salubrité, tant en milieu urbain que rural. De plus, elle s'occupe entre autres de la diffusion de l'information sur la santé, du contrôle des normes et directives en matière d'hygiène et d'assainissement, etc. En tant que tutelle du service national d'hygiène et des établissements sanitaires, ce ministère est directement interpellé par la question des déchets en général. La question des DEEI peut valablement trouver une place et faire l'objet de recherche pour le compte de ce ministère.

Se basant sur les attributions et la structure du MSP on peut bien s'imaginer que du fait des liens qui existent entre le cadre de vie des citoyens et leur santé, il peut, en collaboration avec celui de la santé, travailler sur des thématiques qui lient l'environnement et la santé en vue d'assurer le bien-être des populations.

***Le Ministère Chargé de la Prospective, du Développement et de l'Evaluation de l'Action Publique** (MCPDEAP). 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 ?uvre de ce concept au niveau de chaque ministère.

***Le Ministère de la Justice, de la Législation et des Droits de l'Homme**. Il est chargé entre autres de suggérer au gouvernement, seul ou de concert avec d'autres départements ministériels une politique appropriée de législation ; d'élaborer soit d'office, soit de concert avec d'autres départements ministériels des projets de lois, décrets et arrêtés de portée générale en toutes matières, etc. Sur la base de ses attributions, ce ministère sera mis à contribution pour règlementer le secteur des DEEI.

***Le Ministère Délégué au Près du Président de la République, Chargé des télécommunications et des nouvelles technologies de l'information et de la communication** (MDPR/CTNTIC)

Les objectifs de ce Ministère se fixent par rapport aux trois principaux sous - domaines comme il suit : le domaine des postes et télécommunications, le domaine de la Communication gouvernementale et le domaine des nouvelles technologies de l'information et des télécommunications (NTIC).

Par rapport à ce dernier domaine qui est en rapport directe avec ce projet de recherche, il s'agit pour ce Ministère: d'encourager l'utilisation des NTIC comme outil pédagogique dans l'enseignement, de renforcer les capacités du Bénin à offrir pour l'exportation, des services de qualité dans le domaine des NTIC et grâce aux NTIC, de fluidifier la circulation de l'information publique et rendre cette dernière accessible au plus grand nombre grâce aux NTIC. Mieux, par rapport à ce dernier domaine, la mission assignée à ce ministère est de définir, développer et généraliser l'utilisation des NTIC.

***Le Ministère de l'Intérieur de la Sécurité et de la Décentralisation** (MISD).
Il assure entre autres sur toute l'étendue du territoire national la sécurité des personnes et des biens. Il prépare et met en oeuvre la protection et la défense civile. Dans ce ministère, la direction de l'administration territoriale s'occupe entre autres de la gestion des déchets en général. Se basant sur ces attributions, on peut imaginer que ce ministère par le biais de ce département doit être associé à la problématique des DEEI afin que ses cadres comprennent les enjeux de ce type de déchet, et les intègrent dans leurs plans et stratégies de protection des personnes.

***Le Ministère de l'Industrie, du Commerce et de la Promotion de l'Emploi** (MICPE).
Ce ministère s'occupe entre autres de la qualité des biens importés sur territoire national. À ce titre, il va intervenir dans le contrôle de la qualité des équipements qui entrent sur le territoire national eu égard aux normes retenues par les autorités centrales. Au plan environnemental ce ministère s'occupe de la promotion et du développement de techniques et mesures de maîtrise des pollutions dans les industries…, de même que la conformité avec la Loi-cadre sur l'environnement. En associant ce ministère aux débats sur la thématique des DEEI, il est fort probable qu'il se rende compte de l'opportunité d'étendre son contrôle aux polluants liés aux équipements électroniques et informatiques qui sont utilisés et vendus de plus en plus dans les petites et moyennes entreprises qui exercent surtout dans le secteur du commerce.

***Le Ministère des Affaires étrangères et de l'Intégration africaine** (MAEIA)
Ce Ministère assure entre autres la conduite de la coopération internationale dans tous les domaines, au plan bilatéral et multilatéral, ainsi que la coopération décentralisée, etc. Il engage l'État dans la conclusion des traités et en contrôle l'exécution ; il assure la préparation des accords internationaux engageant l'État Béninois en collaboration avec les ministères concernés. Il est chargé en outre de signer tout accords, conventions, protocoles et règlements. Etant donné que la question des DEEI est une question d'intérêt pour la communauté internationale, ce ministre joue et va jouer un rôle central en partenariat avec les autres ministères, en participant aux débats et à l'élaboration des textes et documents devant être négociés avec d'autres Etats afin de mieux représenter les intérêts du Bénin en la matière sur le plan international. D'ores et déjà, le Bénin a ratifié plusieurs accords et conventions internationales dans le cadre de la protection de l'environnement.

***Au niveau déconcentré**

Selon les articles 9, 10, et 11 du titre I de l'administration territoriale en république du Bénin, de la loi N° 97-028 du 15 Janvier 1999 portant organisation de l'administration territoriale, le département est administré par un représentant de l'État qui prend le titre de Préfet. Il est l'unique représentant du gouvernement et de chacun des ministres. Il coordonne sous l'autorité des ministres concernés les services déconcentrés des administrations civiles de l'État. Pour ce qui concerne le ministère de l'environnement et de la protection de la nature, le préfet est en collaboration étroite avec le Directeur départemental de l'environnement et de la protection de la Nature (DDEPN) et la Commission Départementale de Coordination et de Concertation (CDCC). De ce point de vue les visions du gouvernement peuvent parvenir au niveau déconcentré avec l'implication des services techniques adéquats.

***Au niveau décentralisé**

Selon la loi N° 97-029 du 15 Janvier 1999 portant organisation des communes en République du Bénin section I : Du statut, article 48, le maire est le premier responsable de la commune. Il est le chef de l'administration communale. Le maire dans l'exercice de ses fonctions peut faire recours à la commission des affaires domaniales et de l'environnement (CADE). Cette commission joue le rôle de commission locale chargée de veiller à l'intégration de l'environnement dans les politiques communales par ses suggestions au maire. On peut déduire de cette relation qui lie le maire aux techniciens de l'État, que le maire ait un cadre ou un espace pour faire valoir et discuter de ses préoccupations environnementales qui seront prises en compte dans les politiques et stratégies de développement de sa commune. La problématique de la gestion des DEEI est donc une question qui mérite d'être discutée avec les autorités communales afin que le maire en soit convaincu et que cela soit intégré dans les plans et politiques de protection de l'environnement au niveau de la mairie.
Par ailleurs, il convient de rappeler ici que suivant la loi N°97-029 citée plus haut, les communes ont compétence dans le domaine de l'environnement, de l'hygiène et de la salubrité d(e) : (I) assurer la fourniture et la distribution d'eau potable (II) assurer la collecte et le traitement des ordures ménagères (III) la préservation des conditions d'hygiène et de salubrité publiques. L'analyse des dispositions de cette loi montre que le rôle de la voirie qui est un service spécialisé de la commune est de s'occuper globalement des ordures. Aucune spécification des déchets dangereux n'y est mentionnée. D'où la nécessité de définir un cadre règlementaire qui permet d'impliquer directement la mairie à travers la voirie dans le traitement des déchets dangereux.

5.1.1.2 La responsabilité des producteurs de DEEI

Le gouvernement de la République du Bénin à entrepris un certain nombre de mesures dans le cadre la règlementation et le contrôle des polluants. Cependant, face aux difficultés pratiques de l'opérationnalisation de ces différentes mesures, une taxe basée sur le principe pollueur-payeur a été instituée dans le cadre du Budget 2004 (DRSP du Bénin, 2005). Le principe du pollueur payeur (PPP) prend son départ en tant qu'application de la théorie économique à partir du sommet des nations unies sur l'environnement et le développement de Rio de Janeiro en 1992. Le principe a été accepté comme mesure de contrôle de la pollution par tous les Etats participants. Le PPP exige que le pollueur supporte les coûts de dépollution afin de se conformer au standard de l'environnement qui est prédéterminé par les autorités publiques. Si le pollueur est forcé de payer pour la pollution qu'il cause, les forces du marché vont le contraindre à changer son activité par l'utilisation de technologie moins polluante ou par l'adoption de technique de production plus efficiente. Dans sa version originale, le PPP cherche à déterminer comment les coûts de prévention et de contrôle de la pollution doivent être alloués. Son objectif immédiat revient donc à internaliser l'externalité environnementale des activités économiques, de manière à ce que le prix des biens et services produits reflète les coûts totaux de production (coût privé et coût social). Le PPP est basé partiellement sur le principe d'équité, car le pollueur doit payer les coûts de santé ou de prévention causés par son activité. Un élément important à préciser est que le PPP n'exige pas que le niveau de pollution de l'air de l'économie soit zéro, mais demande à ce que l'état de l'environnement soit maintenu à un niveau relativement acceptable. De nos jours, le principe est largement appliqué surtout dans les pays de l'OCDE et dans la communauté européenne.

Selon la Stratégie Nationale de lutte contre la pollution atmosphérique en République du Bénin et le Plan National de Lutte contre les Polluants (PNLPo) « toute personne qui produit ou détient des déchets doit en assumer l'élimination ou le recyclage ou les faire éliminer ou recycler auprès des entreprises agrées par le Ministère chargé de l'Environnement. À défaut, elle doit confier ces déchets à la collectivité locale ou à toute société agrée par l'État en vue de leur gestion. Cette société ou la collectivité elle-même peut signer des contrats avec les producteurs ou les détenteurs de déchets en vue de leur élimination ou de leur recyclage selon les normes en vigueur ».

Les dispositions contenues dans ces deux documents définissent de façon assez claire les responsabilités des producteurs ou détenteurs de déchets. La gestion du déchet produit est totalement sous leur responsabilité. Il leur est loisible cependant de faire recours à des prestataires privés ou publics pour assurer une bonne gestion des déchets.

Dans le cadre des DEEI ces dispositions serviront de base pour une réorganisation du secteur. Pour l'heure, la question n'est pas encore abordée convenablement et donc la responsabilité des propriétaires des DEEI n'est pas encore située. De ce fait, aucune disposition n'est prise par les propriétaires des DEEI.

5.1.2 Le cadre législatif et réglementaire

5.1.2.1 Le cadre législatif

Suivant la loi n° 90-032 du 11 Décembre 1990, la constitution de la République du Bénin est la loi fondamentale du pays. Selon cette loi, les articles 27, 28, 29 et 74 prévoient les conditions d'exercice des droits et devoirs du citoyen béninois en ce qui concerne les questions environnementales. À cet effet, l'article 27 dispose que « toute personne a droit à un environnement sain, satisfaisant et durable et a le devoir de le défendre ; l'État veille à la protection de l'environnement ». Une analyse de cette disposition nous montre qu'aussi bien l'État que les citoyens ont chacun leur rôle à jouer dans la protection et la défense de l'environnement. Tout individu a non seulement le droit de réclamer une certaine qualité de l'environnement, mais aussi le devoir de le défendre. Etant donné que cette disposition reste large sur la qualité il est bien possible de trouver une niche pour discuter des menaces que les DEEI constituent tant pour la santé que pour l'environnement et la nécessiter de mieux réglementer leur gestion pour un mieux-être à la fois sanitaire et environnemental. L'article 29 quant à lui aborde le problème des relations bilatérales et multilatérales en matière de transit, d'importation, de stockage, d'enfouissement et de déversement sur le territoire national des déchets toxiques ou polluants étrangers et accord y ayant trait. Cette disposition devrait permettre de se baser sur des textes de droit pour ce qui concerne la qualité et la nature des équipements qui entrent ou transitent par le territoire national. Un examen approfondi de cette disposition et ce en accord avec les spécialistes du droit pourra permettre d'affiner l'analyse sur la thématique des déchets de ce type et faire ressortir des textes spécifiques qui règlementent ce secteur spécifique.

Par ailleurs, suivant la loi cadre sur l'environnement, loi n°98-030 du 12 février 1999 les déchets, les installations et établissements classés, les substances chimiques nocives ou dangereuses et autres sont règlementés. Mais force est de constater qu'aucune disposition ne traite de façon spécifique la problématique des DEEI. Les substances chimiques dangereuses et nocives sont traitées de façon globale et concernent surtout les substances en provenance des industries. Il serait donc important de revoir cette loi afin de s'en inspirer pour extraire ou dériver des textes spécifiques et faciles d'application pour règlementer le type spécifique de déchet que constituent les DEEI.

5.1.2.2 Le cadre réglementaire

Le cadre règlementaire comporte un nombre important de décrets et arrêtés ministériels qui traitent de l'environnement en général. Il n'en existe pas qui traitent spécifiquement des DEEI. Cependant, nous allons extraire ici ceux qui traitent des déchets en général et examiner les possibilités de s'en inspirer pour concevoir ceux

spécifiques aux déchets spécifiques dont il est question ici. Ainsi, le décret N° 96-115 du 2 avril 1996 et actualisé par le décret 2001-096 du 9 février 2001 portant création de la police environnementale chargée de veiller à l'application de la législation environnementale. Les modalités d'application de ce décret sont définies par l'arrêté N° 0069/MEHU/DC/SHPE/SA du 19 décembre 1998. La police environnementale est un corps important qui fait le travail du maintien et du respect de la législation au niveau local et plus spécifiquement au niveau des agents qui sont à l'origine de la pollution. Pour le moment elle ne s'occupe pas encore des questions de DEEI. Mais lorsque la discussion aura avancé par rapport à la question on pourra bien leur confier la tâche de la vérification et du suivi des textes qui réglementent le secteur. Dans cette perspective, une information et une formation de cette police sur les questions des DEEI est indispensable.

Le décret N° 2003-332 du 27 août 2003 : portant gestion des déchets solides en République du Bénin traite des déchets solides produits en République du Bénin. Sans faire mention spécifique aux DEEI. Une analyse approfondie permettra de s'en inspirer vu la dangerosité de ce type de déchet.

Le décret N° 2001-110 du 04 avril 2001 : portant normes de la qualité de l'air. Ce décret traite surtout les polluants de l'air ambiant en provenance des rejets des véhicules motorisés et aux émissions en provenance de source fixes. Il a été adopté en conseil des ministres. Dans le même ordre d'idée, une fois que le travail d'information sur la nuisance des DEEI sera fait et que les différents départements ministériels aient pris conscience de la gravité de ce type de déchet, un décret réglementant la qualité de l'air dans les établissements qui gèrent, entreposent et mettent au rebus et gèrent les DEEI pourra aussi être pris et soumis au conseil des ministres pour son adoption.

Le décret N° 2001-094 du 20 février 2001 : portant les normes de la qualité de l'eau. En effet, l'eau destinée à la consommation est soumise à des normes physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques déterminées en vue de protéger la population contre les effets indésirables liés à la présence de polluants physiques, chimiques, microbiens et radioactifs pouvant polluer et compromettre dangereusement la qualité de l'eau. Du fait que les DEEI sont aussi source de polluants radioactifs et chimiques, il serait important de concevoir un décret qui soutient celui-ci en réglementant la manipulation de ce type de déchet à des distances données des sources d'eau buvables et de la nappe phréatique. Par exemple choisir des zones données où la contamination par ce type matériel est limitée du fait des conditions naturelles de ce milieu peu favorables à la pollution.

Décret N° 2001- 095 du 20 février 2001 : portant création des cellules environnementales dans chaque département. Elles sont des unités administratives fonctionnelles et une interface entre l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE) et les promoteurs publics ou privés qui initient et exécutent des programmes et projets de développement. Elle jouit d'une autonomie de gestion et d'une autonomie organisationnelle vis-à-vis des structures administratives dans lesquelles elles sont installées. Elles ont pour mission de veiller à l'intégration des dimensions environnementales dans les politiques, programmes et projet de développement dans le secteur ministériel ou sur le territoire du département concerné. Une analyse des attributions de cette cellule permet de conclure qu'elle est un maillon important qu'il faut impliquer dans les discussions sur la thématique des DEEI afin que l'enjeu de leur prise en compte dans les différentes politiques et actions soit une réalité.

Arrêté interministériel N° 136/MISAT/MEPN/MSP/DC/DE/DAT/DHAB portant gestion des déchets dangereux notamment tous les types de déchets solides reconnus dangereux. En accord avec l'application de cet arrêté, tout promoteur devant établir ou exploiter un site d'élimination, d'entreposage ou de traitement des déchets nocifs ou dangereux devra se faire délivrer un permis spécial dont les conditions d'obtention sont déterminées par les lois et règlements. Bien que cet arrêté ne parle pas spécifiquement des DEEI, il montre que la question des déchets dangereux est traitée en général avec précaution. La spécification qui sera faite pour les DEEI peut s'inspirer valablement de cet arrêté.

Le Bénin a également signé de nombreuses conventions internationales en matière de déchets dangereux. La section suivante présente une analyse de ces conventions.

5.1.2.3 Les Conventions Internationales

Suivant des dispositions de l'article 147 de la loi n° 90-032 du 11 décembre 1990 « les traités ou accords régulièrement ratifiés 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. Seules les conventions pertinentes signées et ratifiées par le Bénin sont abordées dans cette revue de la réglementation. Il s'agit :

• La Convention de Rotterdam

Elle porte sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits. L'objectif de cette convention est 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 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 règlementés et les pesticides extrêmement dangereux.

• La convention de Bâle

Elle a été adoptée le 22 mars 1989, elle réglemente et porte sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et de l'élimination consciente des dommages que ces déchets dangereux et les autres déchets ainsi que les mouvements transfrontières de ces déchets peuvent causer à la santé humaine et à l'environnement. Cette convention établit les mesures à prendre pour que la gestion des déchets dangereux, y compris leurs mouvements transfrontières et leur élimination, soit compatible avec la protection de la santé humaine et de l'environnement.

Le Bénin a été autorisé à y adhérer par la loi n°97-035 du 04 septembre 1997. Le transfert de déchets dangereux du Bénin vers d'autres pays de même que d'autres pays vers le Bénin exige une notification selon les dispositions de la convention. Leur élimination doit se faire de façon écologiquement rationnelle c'est-à-dire qui respecte les normes de rejet.

• La Convention de Bamako

La convention de Bamako a été instituée au niveau de la région Afrique le 30 janvier 1991. Elle contribue à prévenir tout trafic ou importation illicite de déchets dangereux à travers et sur le continent africain. Elle recommande le recours à des technologies écologiquement rationnelles pour l'élimination des déchets dangereux. Dans ce cadre le Bénin a reçu l'autorisation de ratification par la loi n° 97-023 du 20 juin 1997 dont l'objectif est d'assurer une gestion durable des déchets dangereux.

• La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants

L'objectif de la présente Convention est de protéger la santé humaine et l'environnement des polluants organiques persistants. Ces polluants organiques persistants possèdent des propriétés toxiques, résistent à la dégradation biologique, s'accumulent dans les organismes vivants et sont propagés par l'air, l'eau et les espèces migratrices par delà les frontières internationales.

L'analyse de ces conventions permet de faire ressortir que les conventions de Bâle et de Bamako traitent des déchets dangereux et de leurs mouvements transfrontaliers. La difficulté dans la mise en ?uvre 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 doivent être considérés comme déchet 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 n'obéiraient pas les critères d'entrée.
Par ailleurs, une bonne connaissance des acteurs de la filière des DEEI doit permettre de mieux identifier leur rôle dans la chaine de gestion. Ceci va faciliter la définition claire des responsabilités de chacun.

5.2. Résultats de l'enquête

Les tableaux portant sur l'analyse descriptive des résultats de l'enquête sont en annexe1.

5.2.1 Analyse descriptive des DEEI – importateur-:

L'enquête sur les importateurs des déchets d'équipement électroniques et informatiques a porté sur un échantillon constitué de 25 individus provenant uniquement de Cotonou.

La majeure partie des importateurs sont de nationalité béninoise (76%) et 24% proviennent des autres pays de l'Afrique de l'Ouest. Plus de la moitié est âgée d'au moins 40 ans. La plus grande partie des individus enquêtés sont des hommes (92%) et sont la plupart mariés (92%). Parmi ces importateurs, nombreux sont ceux qui ont un niveau scolaire secondaire (60%) avec un pourcentage non négligeable de 16% d'universitaire et de 4% de sans formation.

La grande majorité des personnes intervenant dans le secteur d'importation des équipements électriques, électroniques et informatiques sont des commerçants (87,5%),

Les ordinateurs fixes, ordinateurs portables, photocopieurs, clefs USB, lecteurs MP3, imprimantes, télévisions, Scanneurs, radios et lecteurs VCD et DVD sont les équipements en entier souvent importés. De plus, les pièces détachées consommables comme les unités centrales, les claviers, les souris et surtout les écrans sont aussi importées. Ces équipements importés proviennent généralement de l'Europe et des autres pays de l'Afrique, rarement de l'Asie et de l'Amérique. La faible provenance de l'Asie peut s'expliquer par le fait que les vendeurs s'approvisionnent sur des marchés intermédiaires et non directement de l'Asie. Une observation minutieuse des équipements montre clairement que la majorité des équipements sont d'origine asiatique. Les marques les plus récurrentes des équipements importés sont : les marques Dell, Samsung, Toshiba, Sony, Sharp, Philips, Nokia etc.

Ces équipements sont pour la plupart achetés auprès des distributeurs et fabricants. En effet, 80% et 20% de ces équipements sont achetés respectivement des distributeurs et des fabricants ; et 52% des achats de ces équipements se font sur place, 40% sur commande et 8% par transfert.

Les quantités achetées de ces équipements sont importantes. En moyenne, par an, chaque importateur achète environ 336, 417, 792, 1717, 555, 1000, 1064, 1300, 1525 et 300 respectivement de radio, télé, imprimante, lecteur, vidéo, téléphone fixe, téléphone portable, « des jeux vidéo et autres gadgets électroniques » des appareils photo, et enfin des cameras.

Les équipements achetés sont souvent à l'état neuf ou à l'état d'occasion, mais fonctionnel ; et 16,7%, 33,3% et 50% des équipements achetés sont acheminés respectivement par avion, par bateau et par la route. Au cours du cheminement, 48% des importateurs déclarent qu'ils ont souvent des problèmes de formalités douanières et que le coût de revient moyen de dédouanement par an est d'environ 2.858.611 FCFA. À cet effet, 41% de ces importateurs pensent que les frais de dédouanement d'un équipement électronique sont plus chers que ceux d'autres marchandises.

En ce qui concerne la chaine de distribution des équipements, 76% des importateurs vendent des produits importés eux-mêmes et 24% de ces importateurs les vendent à des distributeurs. 84% des importateurs pensent que les machines devenues des déchets peuvent être dangereuses pour l'environnement.

En effet, la grande majorité (82,6%) des importateurs sont prêts à jouer le rôle de prévention en achetant que des matériels neufs. Quant à la responsabilité dans la gestion des DEEI, plus de la moitié (60%) des individus enquêtés pensent que c'est l'État qui doit être responsable de la gestion des DEEI.

5.2.2 Analyse descriptive des DEEI - distributeurs.

L'enquête sur les distributeurs des EEI a porté sur un échantillon constitué de 44 individus dont 25, 9 et 10 proviennent respectivement de Cotonou, de Porto-Novo et de Parakou. Ces individus interrogés ont en majorité (68,2%) la nationalité béninoise. De plus, plus de la moitié (52%) a un âge compris entre 20 à 30 ans. Les distributeurs de sexe masculin sont plus nombreux (88,6%) et 75% sont mariés avec 54% de niveau scolaire secondaire. Il faut signaler que, 56,4% des distributeurs sont des commerçants et 5,1%, des informaticiens et électroniciens.

Les matériels informatiques et électroniques pris souvent en compte 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 scanneurs, les appareils photo numériques, les cameras les vidéos projecteurs, les lecteurs DVD et VCD les radios. De plus, 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 équipements électroniques et informatiques se procurent leurs marchandises auprès des importateurs et 20% de ceux-ci s'en procurent auprès des distributeurs agréés. Les distributeurs vendent au moins une unité d'équipements électroniques par jour et en moyenne, 30 unités environ et au maximum 912 unités par an. 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 garanties offertes, 43,2%, 22,7%, 6,8%, des individus enquêtés offrent des garanties respectivement de moins de 3 mois, de 3 à 6 mois, et de 6 à 12 mois ; 27,3% de ceux-ci n'offrent du tout pas de garantie à leurs clients. Quant au devenir des équipements hors usage, 77,3% des distributeurs déclarent s'en préoccuper et 74,4% des individus de l'échantillon sont dans des équipes qui disposent de techniciens ou d'ingénieurs pour la révision de leur équipement. De plus, 40,9% des distributeurs jettent les équipements en cas de panne, 36,4% de ceux-ci les incinèrent et 22,7% les livrent aux recycleurs. Il est à noter que 74,4% des distributeurs reconnaissent que les déchets d'équipements électroniques et informatiques dégradent l'environnement et 81,8% des distributeurs acceptent de vendre uniquement des produits neufs pour lutter contre cette dégradation. 61,4% des individus interrogés refusent de donner les machines inutilisables aux entreprises agréées dans la récupération et le traitement des DEEI. Ceux qui acceptent, exigent en contrepartie une certaine somme. La somme moyenne demandée est d'environ 254.833 FCFA et de 3.000.000FCFA au maximum.

5.2.3 Analyse descriptive des DEEI - utilisation professionnelle.

L'enquête sur les utilisations professionnelles des équipements électroniques et informatiques a porté sur un échantillon constitué de 44 individus dont 25, 9 et 10 proviennent respectivement de Cotonou, de Porto-Novo et de Parakou. La majorité (89,5%) ayant la nationalité béninoise. Une grande partie (77%) des utilisateurs professionnels a un âge compris entre 30 et 50 ans ; près de 67% proviennent d'ethnies fon et goun, une majorité (69,2%) de sexe masculin et 79,5% mariés. 5,1%, 59% et 35,9% des utilisateurs ont respectivement un niveau primaire, un niveau secondaire et un niveau supérieur. De plus, 20,5%, et 53,8% des utilisateurs sont respectivement des commerçants, des informaticiens /électroniciens.

En moyenne, chaque utilisateur dispose de 8 ordinateurs fixes, de 2 ordinateurs portables, de 2 téléphones portables, d'un scanner, de 2 téléphones fixes, de 2 clés USB, de 3 imprimantes. De plus, 71,8% et 28,2% des personnes interrogées déclarent qu'ils achètent ces produits respectivement sur le marché local et sur le marché étranger. Presque la totalité (89,5%) des utilisateurs déclare qu'elle achète son équipement chez les distributeurs et 19,4% 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, 51,3%, 7,7% et 41% des utili-

sateurs déclarent qu'ils achètent les équipements respectivement à l'état tout neuf, de seconde main et enfin à un état où une partie neuve et une autre d'occasion. Aussi, 94,1% des utilisateurs disent que les équipements qu'ils payent disposent des étiquettes des fabricants et 36,4% déclarent qu'ils font l'objet d'inspection ou de contrôle par la douane.

Quant au processus de gestion des DEEI, 5,4%, 67,6% et 5,4% des utilisateurs déclarent respectivement qu'ils jettent, réparent et donnent gratuitement les équipements inutilisables. 30,8% des utilisateurs disent qu'ils mélangent les DEEI aux autres déchets quand ils les jettent au dépotoir. 58,8% des utilisateurs déclarent qu'ils payent les entreprises agréées qui gèrent les déchets d'équipement jetés.

En ce qui concerne la durée d'utilisation des EEEI, les personnes interrogées déclarent qu'ils les utilisent pendant un temps moyen de 6 ans environ pour les télévisions, de 4 ans environ pour les ordinateurs, de 6 ans environ pour les lap top, de 4 ans pour les imprimantes, de 3 ans pour les portables et enfin de 5 ans pour les appareils de froid. De plus, 28,9%, 31,6%, 23,7% et 10,5% des utilisateurs déclarent qu'ils décident de se séparer d'un équipement quand ils sont respectivement en baisse de performance, en vieillesse, en panne et quand ils acquièrent un nouvel appareil. Aussi, 64,1% des utilisateurs disent-ils disposer des services de réparation et 21,6% 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.

Une fois les équipements devenus hors d'usage, les valorisations faites sont : la réutilisation des équipements en entier, la réutilisation des pièces, le recyclage et la valorisation matière et la valorisation énergétique. De plus, 76,9% des utilisateurs reconnaissent que les déchets d'équipement sont très dangereux pour l'environnement. Ceci témoigne de leur prise de conscience quant aux dangers que constituent ces équipements hors d'usage. Ainsi, 73,7% et 18,4%, des utilisateurs acceptent de jouer un rôle de prévention, respectivement, en achetant des matériels neufs et en participant à leur gestion financière.

Quant à la responsabilité de la gestion des DEEI, 45,9%, 10,8%, 8,1%, 13,5% et 5,4% des utilisateurs pensent respectivement que ceux qui ont la responsabilité de gérer les DEEI sont : l'État, les collectivités locales, les distributeurs, les utilisateurs et les ONG. Pour ce faire, 76,3% des utilisateurs sont prêts à donner l'exemple en se dotant de technologies permettant la gestion écologiquement rationnelle des DEEI.

Aussi, 64,1% des utilisateurs sont-ils prêts à participer au financement de la recherche des initiatives de prise en charge des DEEI.

5.2.4 Analyse descriptive des DEEI - utilisation ménagère :

L'enquête sur les utilisations ménagères des équipements électroniques et informatiques a concerné un échantillon constitué de 201 individus dont 101, 50 et 50 proviennent respectivement de Cotonou, de Porto-Novo et de Parakou et 73,1% de sexe masculin.

La moyenne d'âge des chefs de ménages est de 31 ans; et 30,8%, 60,2%, 5,5% et 3,5% des individus interrogés sont respectivement des célibataires, des mariés, des divorcés et des veufs. La taille moyenne de ces ménages est de 15 personnes. Ce nombre élevé est dû à quelques deux ménages qui ont déclaré 20 personnes comme taille de leur ménage. En les excluant de l'analyse on a une taille moyenne de 5 personnes par ménage. Parmi les ménages, 35,5% seulement sont propriétaires de la maison qu'ils occupent.

Quant au niveau scolaire des ménages enquêtés, 21%, 48% et 25% des chefs de ménages enquêtés ont respectivement un niveau d'éducation primaire, secondaire et supérieure ; et, 15,2%, 13,1%, 6,6%, 26,3% et 6,1% des individus de l'échantillon sont respectivement dans la fonction publique, au chômage, en retraite, employé dans le privé et des employeurs, tandis que 32% de ceux-ci exercent dans des domaines autres que ceux énu-

mérés. De plus, 50,7% et 19,4% des individus de l'échantillon font respectivement le commerce, et le bricolage comme activité secondaire. Aussi, 14,1%, 42,9% des utilisateurs ont-ils respectivement beaucoup et peu de connaissances en électronique et ou en informatique ; 42,9% n'ont aucune connaissance dans ce domaine. Le revenu moyen mensuel des chefs de ménages enquêtés est de 68.750 FCFA.

Dans l'ensemble, chaque utilisateur dispose d'une unité des appareils suivants : radio, télévision, téléphone portable, lecteur DVD et vidéo. Mais les appareils comme : l'imprimante, appareil photo, téléphone fixe, camera, ordinateur, jeux vidéo et autres gadgets électroniques sont les plus fréquents.

Quant au devenir des matériels hors d'usage, 62,5% des utilisateurs ont déclaré qu'ils se sont débarrassés déjà des équipements ; 62,5%, 25% et 12,1% des utilisateurs ont jeté ces équipements dans les états respectivement de «panne non réparable», « panne réparable» et « marche». Généralement les utilisateurs se débarrassent de leur équipement en les donnant à des amis / membres de famille, en les jetant avec les déchets domestiques, en les démontant pour utiliser certaines parties, en les conservant à la maison ou en les restituant aux magasins vendeurs. Parmi les ménages ayant vendu ces équipements hors usage, 45,5% et 9,1% les vendent respectivement aux ramasseurs et dans les marchés d'occasion.

Quant à l'existence dans leur quartier d'un service de collecte des déchets, 80,2% ont répondu positivement. Parmi ceux-ci, 14,6% seulement des individus disent que ces services de collecte ramassent les DEEI en les séparant des autres ordures. De plus, seulement 2,8% des individus ayant des services de collecte dans leur quartier déclarent qu'ils vendent ces DEEI et 82,6% des utilisateurs déclarent qu'ils sont prêts à donner gratuitement les DEEI.

Quant à l'analyse de la prise de conscience des dangers des DEEI, 74,1% des individus interrogés reconnaissent que les DEEI dégradent l'environnement.

Le pourcentage de ceux qui sont prêts à céder leur équipement gâté pour un bon traitement augmente au fur et à mesure que le tarif diminue. Ainsi, 32% et 53,1% des utilisateurs acceptent de céder leur équipement lorsque le tarif se fixe respectivement à 1000F et à 500F. Ainsi, les utilisateurs acceptent de se débarrasser des déchets d'équipement au prix minimum de 358F environ et à un prix maximum de 1725F. De plus, 66,3% de ces utilisateurs sont prêts à s'en débarrasser si on incorporait le coût de traitement. En effet, 36,2% et 66,9% des utilisateurs sont prêts à se débarrasser des DEEI si le taux d'incorporation des coûts de traitement était fixé respectivement à 5% et à 3%. À cet effet, les utilisateurs sont prêts à payer pour le traitement des DEEI, le montant moyen minimum de 372 FCFA, et un maximum moyen de 1447FCFA.

5.2.5 Analyse descriptive des DEEI – réparateurs-

L'enquête sur les réparateurs des déchets d'équipement électroniques et informatiques a porté sur un échantillon constitué de 62 individus dont 10 proviennent de Parakou, 11 de Porto-Novo et 41 de Cotonou. La grande majorité (98,4%) des réparateurs sont de sexe masculin et de nationalité béninoise. De plus, plus de la moitié (65,6%) des réparateurs ont respectivement un âge compris entre 18 à 36 ans. 90,3% des individus interrogés déclarent qu'ils sont dans leur ménage dont la plus grande taille (66,1%) est de moins de 5 personnes.

9,8%, 47,5% et 37,7% des réparateurs ont respectivement des niveaux supérieur, secondaire et primaire ; 83,9% ont reçu des formations liées à l'activité de réparation, 3,2% n'ont reçu aucune formation et 12,9% de ces réparateurs ont été initiés. De plus, 73,8% des réparateurs vivent uniquement de cette activité pendant que 26,2% de ceux-ci mènent parallèlement d'autres activités. Parmi les réparateurs, 42,6% déclarent qu'ils ont des membres de leur famille qui exercent la même activité. Aussi, 65% des individus de l'échantillon déclarent-ils avoir choisi l'activité de réparation par plaisir pendant que 5%, 18,3% déclarent qu'ils sont venus dans le métier respectivement par chômage et par manque de moyen.

En moyenne chaque réparateur des déchets d'équipements électroniques et informatiques passe par jour environ 8 heures de temps dans le travail. La plupart des réparateurs ont passé jusque-là dans le secteur un temps compris entre 4 à 7 ans.

52,5% des réparateurs déclarent qu'ils travaillent seuls dans leur atelier et 47,5% travaillent en équipe. L'effectif de ceux qui travaillent en groupe est souvent composé de 3 à 5 personnes et parmi ceux-ci les plus jeunes ont un âge de moins de 18 ans. De plus, 25,4% des réparateurs sont dans des locations tandis que 74,6% sont propriétaires du local abritant leur atelier.

Quant à l'appréciation faite du secteur des DEEI, 32,8%, 47,5% et 19,7% des réparateurs déclarent respectivement que l'activité des DEEI se porte bien, plus ou moins bien et mal. De plus, 25%, 43,3%, 6,7% et 25% respectivement des réparateurs trouvent que leur activité est difficile, risquée, facile et en fin plus ou moins bien. Néanmoins, ce secteur présente des avantages comme : filière non saturée, rentable, méconnue et filière pas trop coûteuse.

Les types d'EEI souvent réparés sont : les télévisions, les radios, les ordinateurs, les portables et proviennent des utilisateurs, des récupérateurs, et des entreprises. Après réparation, 4,9%, 54,1% et 37,7% respectivement des réparateurs commercialisent, stockent et jettent les résidus d'équipement. Dans ce secteur, pour des raisons sociologiques, les femmes ne pas actives. Tel est l'avis de 85,2% des réparateurs interrogés.
Le revenu journalier moyen des réparateurs est de 7.500 FCFA, pendant que leur dépense journalière moyenne est moins de 2500F. Les rapports entretenus au sein des réparateurs sont ceux de collaboration, de concurrence, et de fournisseur.

Comme amélioration souhaitée dans le secteur, les réparateurs proposent : une organisation de la filière, une formation sur les techniques de réparation, une filtration des DEEI au port d'entrée, la réduction des DEEI et la création des sites propres pour les réparateurs.

Pour ce qui concerne la perception de l'origine des DEEI, 32,8%, 50,8% et 11,5% respectivement des réparateurs justifient l'affluence de la présence des déchets d'équipements électroniques et informatiques par l'importation, la vogue de l'électronique et l'ignorance de la population.

Les principales marques réparées sont : Sharp, Nokia, chinoise, français, japonaise et anglaise et le coût, la durée de vie, la disponibilité, la facilité de réparation sont souvent les critères de préférence des DEEI. Après réparation, 26,2% arrivent directement à les réutiliser. Ainsi, 8,2%, 78,7% et 9,8% respectivement des réparateurs déclarent que la durée de vie de leur article réparé est longue ; satisfaisante et courte. De plus, les dangers et risques des DEEI selon les réparateurs sont : la dégradation de l'environnement, les maladies, la nuisance et la pollution et ils pensent que les équipements contenant des éléments tranchants et toxiques, les équipements électroniques et informatiques sont des types de déchets les plus dangereux.

Les tournevis, les pinces, les tenailles, et les fourneaux sont les outils les plus utilisés dans la réparation. Pour faire face aux risques liés à leur métier, 13,1% des réparateurs se protègent convenablement, 59% de ceux-ci ne se protègent pas tout à fait bien et 21,9% ne se protègent du tout pas. Aussi, les gans, les protèges, les chaussures de sécurité ainsi que les machines sont ils les outils dont les réparateurs ont besoin. Selon les réparateurs, les maladies provoquées par les DEEI sont : le tétanos, le cancer, la tuberculose.

5.2.6 Analyse descriptive des DEEI - recycleurs

L'enquête a porté sur 50 individus dont 30 à Cotonou, 10 à Porto-Novo et 10 à Parakou. Les individus enquêtés sont tous de sexe masculin. 66% et 34% respectivement sont dans les tranches d'âges 18-36 ans et 37-59 ans. 74 % de ces individus enquêtés sont de nationalité béninoise tandis que 26 % viennent d'autres pays de l'Afrique de

l'Ouest. 22% sont célibataires, 79% sont mariés et 4% sont divorcés. Plus de la majorité (83,7%) sont chefs de ménages dont 78,6% ont une taille de moins de 5 personnes et 21,4% une taille comprise entre 6 et 15 personnes. 66% n'ont pas leur propre concession. La majorité (48%) a un niveau primaire. 4%, 30%, 4% et 14% ont respectivement un niveau supérieur, secondaire, alphabétisé et aucun niveau. 44%, 38% et 18% respectivement ont suivi, pas suivi et initié une formation pour ce genre d'activité. Plus de la moitié (67,3%) déclare ne pas avoir d'autre métier et 52% déclare ne pas avoir des membres de leur famille ou des amis qui font le même travail. 29,2%, 43,8%, 20,8% et 6,3% sont motivés pour faire ce travail respectivement, pour les raisons de chômage, par passion, par manque de moyens, ou pour d'autres raisons. La plupart (54,2%) travaille en moyenne 6 heures de temps par jour; 2,1% travaillent pendant moins de 4 heures et 43,8% plus de 8 heures par jour. 10%, 36%, 32%, 6% et 14% opèrent dans le secteur de recyclage, depuis respectivement moins d'une année, 1 à 3 années, 4 à 7 années, 8 à 10 années et plus de 10 années. Plus de la moitié (74%), travaille en équipe. 77,8% des recycleurs enquêtés ne sont pas membres d'une association travaillant dans la gestion et la valorisation des DEEI ; 26,1%, 65,2% et 8,7% travaillent respectivement avec une équipe de moins de 3 personnes, de moins de 5 personnes et de moins de 10 personnes. Le plus jeune de l'équipe est âgé de moins de 18 ans. 60% ont un âge compris entre 18-59 ans et 40% ont plus de 59 ans. Les DEEI à recycler sont obtenus dans un premier temps, par achat, par récupération soi-même et par don respectivement à 85%, 11% et 4%. Au second plan, les DEEI sont obtenus par achat et par récupération respectivement à 75% et 25% ; les dons constituent essentiellement le troisième plan. 18% et 82% sont respectivement propriétaires et locataires de l'établissement qui l'abrite.

Appréciation de la filière des DEEI

Les individus interrogés reconnaissent à 24%, 62% et 14% 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 DEEI sont à 64%, 26%, 8,5%, et 2,1% respectivement des importateurs, des récupérateurs, des recycleurs et des électriciens. Les récupérateurs, les recycleurs, les informaticiens et les électriciens représentent les acteurs de second niveau respectivement à 38%, 38%, 12% et 12%. Quant aux acteurs de troisième niveau, les recycleurs, les informaticiens, les électriciens et autres représentent respectivement 38%, 38%, 12% et 12%.

Les premiers types de recyclage sont à 69,4%, 12,2% et 16,7% respectivement la réparation, la reconstitution intégrale et le décodage ; respectivement.

La majorité (92%) commercialise les articles ramassés après recyclage.

29,2%, 52,1%, 16,7%, et 2,1% ont en moyenne un niveau de revenu journalier respectivement de 5.000 F, de 7.500 FCFA, 15.000 FCFA, de 22.5000 FCF. Pour ce qui concerne les dépenses journalières moyennes de l'activité des recycleurs, 44,7% dépense moins de 2500 F. 49% dépensent en moyenne 3.500 FCFA, 4,3% et 2,1% dépensent en moyenne respectivement 8.000 FCFA et 10000 FCFA. Aussi, la moitié (57,1%) déclarent peu rentable cette activité contre 18,4% qui déclarent l'activité très rentable. La plupart, soit 75,6% n'ont pas d'autres sources de revenus.

Quant aux femmes, seule 12,2% sont actives dans la filière.

La grande majorité (94,7%) des recycleurs pense que le secteur n'est pas organisé ; 51%, entretiennent avec les autres acteurs du secteur des rapports de concurrents, 56%, pensent que la filière est non saturée et rentable et pas coûteuse. Les recycleurs enquêtés pensent à 38,6%, 45,5% et 9,1% que la structure qui peut bien organiser la filière est respectivement l'État, les ONG et les institutions internationales. Pour 90 % des enquêtés, les difficultés de la filière sont dues au manque d'organisation et aux risques sanitaires.

Quant aux améliorations souhaitées ; la majorité des recycleurs interrogés, 92%, sont favorables à une organisation de la filière par les institutions, une formation sur les techniques de récupération et de recyclage, une formation aux techniques et à l'identification des produits recyclables, une filtration des DEEI dangereux aux portes d'entrée, une création de sites propres aux DEEI, un renforcement des rapports avec les établissements qui rejettent plus d'articles en fin de vie.

Connaissance des DEEI

Les DEEI recyclés proviennent en majorité de l'Europe, soit 44%, suivi de la sous région 29,2%. Les produits en provenance de la Chine y comptent pour 12,5% seulement. Mais une analyse des produits en provenance de la sous-région montre que ceux-ci sont en définitive d'origine chinoise. Ce qui met au final la chine et l'Europe presque en première position pour la provenance des produits. Les récupérateurs interrogés pensent en majorité (57%) que les raisons qui expliquent l'importance des DEEI au Bénin sont l'importation et la vogue de l'électronique et de l'informatique.

Les premières techniques utilisées pour le démantèlement sont rudimentaires et ne garantissent aucune protection des recycleurs. Les premières marques préférées sont à 16,3%, 55,1%, 10,2%, 8,2%, 2% et 8,2% respectivement Nokia, Sharp, Chinoise, Française, Anglaise et Japonaise. 40% des enquêtés ont comme premiers critères de préférences le faible coût. 28% réutilisent directement des équipements, 42% quelques fois et 30% pas du tout. 29,3%, et 43,7% des acteurs interrogés pensent que la durée de vie des équipements de seconde main comparés aux articles neufs est respectivement longue et satisfaisante.

La majorité des acteurs pensent qu'il y a des dangers liés à la manipulation de ces équipements. 50% des enquêtés dans cette catégorie estiment que les dommages sont environnementaux. 30 estiment que les DEEI sont source de maladie. Nombreux (64%), sont ceux qui pensent que certains des DEEI récupérés sont très toxiques et mortels.

49% jugent que les métaux lourds plus toxiques contre 30,6% qui attribuent la dangerosité des DEEI aux verres. Les outils de travail les plus utilisés sont les tournevis et les pinces. Cependant, certains utilisent d'autres outils. Plus de la moitié (66,7%) reconnaissent ne pas se protéger convenablement. Selon eux, les premiers outils nécessaires pour une meilleure protection sont les gans, les protèges, les chaussures de sécurité, des machines et d'autres équipements de travail.

Par ailleurs, 75% pense que la première maladie provoquée par les DEEI est le tétanos. 12,5% pensent au cancer et aux infections. La majorité (60,4%) n'est pas tout à fait informée sur les composantes dangereuses des DEEI qu'elle manipule. De plus, 71% pensent qu'une intervention de l'État serait souhaitable au bon fonctionnement de leur entreprise. Presque la totalité (97,4%) déclare ne pas être en partenariat avec une ONG et que ce partenariat pourrait se manifeste essentiellement par les micros crédits.

5.2.7 Analyse descriptive des DEEI - récupérateurs

L'enquête a porté sur 50 individus dont 40 à Cotonou, 5 à Porto-Novo et 5 à Parakou.
Les individus enquêtés sont tous de sexe masculin. 71,4%, 26,5% et 2% respectivement sont dans les tranches d'âges 18-36 ans, 37-59 ans et 60 ans et plus. 75,5 % de ces individus enquêtés sont de nationalité béninoise tandis que 22,4 % viennent d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest et 2,1% des autres pays. 38,8% sont célibataires, 59,2% sont mariés et 2% sont divorcés. Environ les trois quarts (73,9%) sont chefs de ménages dont 82% ont une taille de moins de 5 personnes et 18%une taille comprise entre 6 et 15 personnes. Les trois quarts n'ont pas leur propre concession. La majorité (42%) a un niveau secondaire. 28% ont, soit le niveau primaire ou sont tout simplement alphabétisés et 30 % n'ont aucun niveau. Plus de la moitié (68,8%) déclare ne pas avoir d'autre métier à part celui de récupérateurs et 59,6% déclarent ne pas avoir des membres de leur famille

ou des amis qui font le même travail.
Par ailleurs, à cause du chômage et du manque de moyen, environ 21% des enquêtés sont motivés à continuer dans ce secteur. 35% pensent que le métier est pour eux une passion et 35% pensent que lorsqu'ils auront les moyens, ils vont quitter ce secteur. La plupart passe en moyenne 8 heures par jour au travail.

Pour ce qui concerne la durée passée dans le secteur, 41% y sont depuis en moyenne 9 ans. Le reste est réparti sur des durées plus courtes. La majorité soit 56% travaille en équipe ; mais pas dans une équipe bien structurée.

Appréciation de la filière des DEEI

Les individus interrogés reconnaissent à 67,3% qu'ils sont satisfaits de leur activité. 20% estiment que l'activité de récupération se porte mal.

Selon ces mêmes individus, les premiers acteurs de la filière des DEEI sont respectivement par ordre d'importance, les importateurs, les récupérateurs, les recycleurs, les informaticiens et les électriciens. Plus de la moitié (60,4%) vend les articles ramassés après récupération. Environ 23% les recyclent et 15% les réutilisent directement. Le reste fait les trois options.

Pour ce qui concerne le revenu des acteurs du secteur, 42,2% ont un revenu moyen journalier de 2500F. 15% ont un revenu moyen journalier de 12.500F. Quant aux besoins financiers, 39% ont un besoin compris entre 1000F et 2000F. Les autres ont un besoin situé entre 500 et 1000F. Ce qui amène 52% environ à dire que l'activité est relativement rentable. De plus, 60,4% n'ont pas d'autres sources de revenus.

Par ailleurs, seuls 19% des enquêtés pensent que le métier est facile contre 56,3% et 25% qui déclarent respectivement que le travail de récupérateur est difficile et très difficile. Quant aux femmes, 4,2% seulement sont actives dans le secteur. Elles sont sous représentées. Ceci pourrait être justifié par la nature difficile du travail. En ce qui concerne la clientèle du secteur, 46% ont des clients spécifiques, contre le reste qui a une clientèle pas spécifique. Ils vendent leurs articles à tout venant. La majorité (52,1%) a des fournisseurs ou travaille avec des partenaires qui leur vendent ou donnent des DEEI. Ces fournisseurs et /ou partenaires de premier niveau sont à 32,1%, 3,6%, 14,3% et 50% respectivement les cybers, les écoles et universités, l'administration publique et autres. Il convient de remarquer que la moitié des DEEI provient de sources « autres ». Ceci pose donc le problème de la difficulté dans l'identification de l'origine des produits concernés.

En ce qui concerne les lieux où les DEEI peuvent être facilement récupérés, les premiers sites ou établissements où on peut les trouver sont à 11,1%, 4,4%, 26,7%, 4,4%, 4,4% et 48,9% respectivement les ONG, les écoles, les cybers, les entreprises, les administrations et autres. Contrairement à ce à quoi on aurait dû s'attendre, les administrations publiques ne sont pas les lieux où les DEEI sont facilement récupérés. Ceci pourrait s'expliquer par les procédures souvent compliquées pour débarrasser les administrations des articles hors d'usage. Du fait que 49% des DEEI proviennent de sources « autres » donne des indications sur la provenance relativement informelle des DEEI. En effet, 56% environ des récupérateurs pensent que le secteur n'est pas du tout organisé, et 40% ne le savent pas.

Tous les individus interrogés ne sont membres d'aucune association travaillant dans la gestion et la valorisation des DEEI. 61% entretiennent avec les recycleurs des rapports de collaboration; 33% n'en ont pas. La plupart des interviewés pensent que l'absence d'organisation du secteur augmente leur exposition aux risques sanitaires. Ils déplorent que les DEEI soient mêlés aux ordures ménagères. Quant aux améliorations souhaitées ; les récupérateurs interrogés sont favorables presque à l'unanimité qu'il faut une amélioration de la filière, une formation sur les techniques de récupération et de recyclage, une formation aux techniques et à l'identification des produits recyclables, une filtration des DEEI dangereux aux portes d'entrée, une réduction des DEEI, une création de sites propres aux DEEI, un renforcement des rapports avec les établissements qui

rejettent plus d'articles en fin de vie.

Connaissance des DEEI

Les récupérateurs interrogés pensent que les raisons qui expliquent l'importance des DEEI au Bénin sont : l'importation (35,4%), le non-recyclage (16,7%), la vogue de l'électronique (18,8%) et l'ignorance des populations (10,4%).

Les équipements le plus souvent récupérés sont de type informatique, téléphonique, poste téléviseur et électronique. Les marques les plus préférés sont Sharp (35,4%), Nokia (27,1%), Chinoise (18%).

Les critères déterminants pour la récupération des DEEI sont le coût (25%), la durée de vie (23%), la disponibilité (19%), la facilité de commercialisation (23%).

Pour ce qui concerne la finalité des équipements récupérés, 6,3% les réutilisent directement ; 52,1% les réutilisent quelques fois et 41,7% ne les réutilisent pas du tout. Par ailleurs, 42,6% des récupérateurs pensent que la durée de vie des DEEI comparés aux articles neufs est courte.

Par rapport aux dangers et risques liés à l'activité de récupération, les récupérateurs pensent que les dangers et risques sont dans l'ordre décroissant les maladies (40%), les blessures (31,3%), la dégradation de l'environnement (23%). De plus, les récupérateurs sont nombreux (68,8%), à penser que certains des DEEI récupérés sont très toxiques et mortels. Cependant, ils n'arrivent pas à dire avec précision quels sont ces types de DEEI. Ils accusent pêle-mêle les plastiques, les métaux lourds et les verres.

Pour ce qui concerne leur protection au travail, 63% ne sont pas protégées. Pour une meilleure protection, une large majorité (90%) souhaite avoir besoin des outils de travail (couteaux, pinces, etc.) et de tri des DEEI. En ce qui concerne les pathologies souvent évoquées, les premières maladies provoquées par les DEEI sont le tétanos (70%), le cancer (13,3%). Les pathologies comme, la tuberculose, et autres affections sont évoquées dans une moindre mesure. Pour la majorité (60,4%), il est nécessaire de traiter les DEEI et 70,2% pensent qu'une intervention de l'État serait souhaitable au bon fonctionnement de leur secteur. Presque la totalité (97,8%) déclare ne pas avoir bénéficié d'une aide gouvernementale et la totalité, autrement dit aucun des individus interviewés n'est en partenariat avec une ONG.

La récapitulation des résultats de l'enquête est présentée en annexe 1 de cette étude

5.2.8 Analyse de l'entretien avec les personnes ressources

Les DEEI 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 accordé une place spéciale aux DEEI. 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 DEEI mais plutôt aux déchets industriels. Il est donc évident qu'aucune action, ni projet, ni programme et politique n'a été réalisé 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).

L'absence d'un cadre officiel de gestion des DEEI a pour conséquences l'inexistence de structures de gestion des DEEI. Seules les structures intervenant dans les déchets solides existent. Il est à noter que les conditions requises pour l'octroi de l'agrément à ces entreprises de traitement de déchets sont énumérées dans le Décret

portant gestion des déchets. Pour veiller aux respects de ces normes, un mécanisme de contrôle de ces entreprises est établi. Il est articulé autour d'une loi cadre, d'une inspection par la police environnementale, d'une étude d'impact environnementale, d'un suivi des recommandations de l'étude d'impact environnemental et d'un audit environnemental.

Le non-respect de l'une des conditions stipulées dans le décret a pour conséquences le retrait de l'agrément de la structure concernée. Mais néanmoins, nous pouvons faire remarquer quelques difficultés rencontrées dans la mise en oeuvre de ces conventions: les relations parfois difficiles entre les pays, les problèmes financiers, le ralentissement de l'étude sur la classification des déchets dangereux.

Par ailleurs, au titre des difficultés, le caractère social que revêt la filière de la gestion des DEEI fait que les opérateurs économiques ne sont pas nombreux à s'y intéresser. Cette filière ayant un caractère social, elle ne semble pas être rentable aux yeux de ces opérateurs qui sont guidés par le profit. Ceci justifie l'intérêt que des autorités en charge de la politique environnementale pourraient avoir à inciter des opérateurs économiques à s'investir dans ce secteur à travers le Fond National pour l'Environnement.[5]

Quant au bilan de la mise en oeuvre de ces conventions au Bénin, on peut noter entre autres que le pays est informé par le Secrétariat Permanent sur les dangers des marchandises en destination du pays. Mais le problème le plus important qui nécessite une résolution immédiate est celui de l'absence de cadre spécifique de politiques de gestion des DEEI. Ceci empêche les acteurs du secteur privé de s'impliquer de peur de ne pas réussir à cause du manque de garantie légale.

C'est sûrement pour répondre à ces inquiétudes que le pouvoir public envisage dans les perspectives de rassembler les structures en charge des déchets en général, pour une concertation afin de les rassurer de l'implication du pouvoir public. En effet, l'État ne doit pas s'ingérer dans la gestion des DEEI. Ce sont des entreprises qui doivent prendre en charge la gestion de ces types de déchets. L'intervention de l'État passera essentiellement par leur promotion à travers le Fond National de l'Environnement.

Le commerce extérieur à travers l'importation des EEEI reste l'unique canal de leur entrée dans un pays. Ainsi, les premières dispositions à prendre en amont doivent être celles qui renforcent les capacités de contrôle au niveau de la Direction Générale du Commerce Extérieur. L'entretien au niveau de cette Direction nous a permis de nous rendre compte de leur perception des DEEI sur l'environnement. Les DEEI sont donc des déchets à réglementer et dont l'importation doit être interdite. La responsabilité de la municipalité est plus grande, car ces déchets sont jetés dans la ville. Néanmoins, une politique de secours au niveau de l'État central doit être envisagée pour contribuer efficacement à la gestion de ces types de déchets. Les solutions envisagées à cet effet sont entre autres la destruction. Mais le problème crucial demeure le mode adéquat de destruction à choisir pour respecter les normes environnementales en matière de protection de l'environnement. Mais malheureusement, il n'existe pas d'actions spécifiques dans le cadre de la gestion des DEEI. Depuis longtemps, ces types de déchets ne bénéficient d'aucune attention particulière.

A défaut d'avoir une politique générale de gestion des DEEI venant du pouvoir central, il est important que certaines entreprises, surtout celles qui utilisent en masse les équipements EEI adoptent des stratégies de récupération et de recyclage. C'est ce qui ressort de l'entretien que nous avons eu avec les représentants du PROJET CERCO, un exemple type d'entreprise consommant ces équipements en masse. Il en est de même pour l'ONG Informatique pour tous (IPT), qui importe et met à la disposition du public une grande quantité d'EEI de seconde main.

Les déchets de ces structures sont constitués de restes d'ordinateurs et d'écrans. Elles ont opté pour un processus de récupération et de recyclage en leur sein, bien qu'elles ne disposent pas d'installation de traitement des déchets dangereux. Par ailleurs, les dirigeants de ces structures sont conscients des dangers sanitaires et

5 - Fond National pour l'Environnement est un fonds qui est destiné à la promotion de ces entreprises.

écologiques des DEEI. Mais ils demeurent intransigeants quant aux dispositions à prendre par le secteur privé dans le cadre de la gestion de leur gestion. Il est donc important qu'un cadre légal soit établi afin de faciliter l'adoption de politiques sectorielles au niveau de ces entreprises pour faire face à ces DEEI qui ne cessent de croître.

En effet, les EEI qui franchissent le cordon douanier sont de types neufs ou usagés. De ce point de vue, il devrait y avoir de conditions spécifiques liées au contrôle de la qualité de ces marchandises qui entrent sur le territoire béninois. Mais malheureusement, la seule condition qui est exigée est celle relative au tarif sur la quantité. Cette condition est vérifiée par une présentation des documents de paiement douanier. Ainsi, ces exigences n'intègrent pas directement des préoccupations environnementales. Néanmoins, le Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature perçoit une proportion des taxes prélevées sur les marchandises usagées.

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 oeuvre 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.

Dans la ville, une fois que les déchets sont déposés la responsabilité des autorités municipales dans la gestion de ces déchets est engagée. Ainsi, dans la municipalité de Cotonou, la seule collectivité locale où nous avons eu des entretiens, les déchets solides ménagers sont les catégories de déchets auxquelles ils ont affaire. La municipalité de Cotonou dispose à cet effet, d'un service spécial chargé de la gestion de ces types de déchets. Ces déchets traités sont déposés dans un lieu d'enfouissement sanitaire à Ouèssè (Ouidah). Il n'existe pas de statistiques liées au pourcentage des DEEI dans l'ensemble des déchets traités par la municipalité de Cotonou, de plus, il n'existe pas de mesures spéciales en matière de DEEI au niveau de Cotonou. Le pourcentage du budget annuel affecté à la gestion de l'ensemble des déchets est estimé à 5%.

Les autorités municipales de la vile de Cotonou sont conscientes aussi bien des dangers que les DEEI 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 DEEI. Enfin, elles préfèrent susciter des structures capables de récupérer, de trier et pouvant recycler ou élimer convenablement ces DEEI.

Pour ce qui concerne les ministères, ils font parti des grands consommateurs d'équipements électriques, électroniques et informatiques. 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 DEEI.

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 pas une connaissance certaine sur la provenance de ces équipements. De plus, les ministères n'achètent pas souvent des pièces détachées. Mais, il arrive souvent que les souris, écrans et claviers soient fréquemment remplacés. Le processus d'achat et de gestion des équipements ne diffère pas d'un ministère à un autre. En effet, ces équipements sont

souvent achetés sur commande, chez des fournisseurs agrées par le ministère.
Les quantités d'équipements achetées ne sont pas linéaires d'une année à une autre. Il a donc été difficile de trouver cette quantité annuelle. Mais néanmoins, il a été possible de donner une approximation de cette quantité et surtout le stock en 2008. De plus, ils optent pour l'achat des matériels neufs pour jouer un rôle dans la prévention de ce danger que constituent les DEEI. 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.

En ce qui concerne la responsabilité dans la gestion des DEEI, les avis sont partagés.

Pour certains, cela ressort de la responsabilité des acteurs à savoir les distributeurs et les utilisateurs. Mais pour d'autres, les collectivités locales ont plus de responsabilités dans la mesure où ces DEEI sont jetés dans la ville. Les ONG peuvent aussi intervenir pour faciliter cette gestion. Elles pourraient avoir le secours de l'État.

DETERMINATION DE LA PARTICIPATION DES MENAGES A UN PROGRAMME DE GESTION ET DE LA VALORISATION DE DEEI

6 - DETERMINATION DE LA PARTICIPATION DES MENAGES A UN PROGRAMME DE GESTION ET DE LA VALORISATION DE DEEI

Cette section s'intéresse aux déterminants de la participation des ménages à la gestion et à la valorisation des DEEI à partir de leurs caractéristiques socio-économiques.

Les résultats des tests de significativité des coefficients estimés à partir d'un modèle logit montrent qu'avec un risque de 1% de se tromper la catégorie Socioprofessionnelle (CSP) et l'existence d'un Centre de Collecte et de Recyclage (ECCR) influencent le choix des ménages à participer à un programme de gestion et de valorisation des DEEI. Il en est de même pour les connaissances des dangers environnementaux et sanitaires des DEEI ainsi que du revenu moyen du chef de ménage, mais pour ces deux variables la marge d'erreur admise est de 10%.

En ce qui concerne la variable revenu, le signe associé à son coefficient est positif. Il s'en suit qu'on peut espérer qu'une augmentation du revenu des ménages induirait une hausse du taux de participation à la gestion et la valorisation des DEEI. Tandis qu'un désintéressement d'une telle initiative serait plus notoire si les ménages ont un revenu dérisoire.

Quant à la variable de l'existence des centres de collecte et de recyclage, son coefficient est positif. Cela signifie que l'existence des centres de collecte et de recyclage (ECCR) influence positivement la participation des ménages à la gestion et la valorisation des DEEI (PGVDEEI). Ce qui n'est pas du tout étonnant en ce sens que, quelque soit la bonne volonté d'un ménage à se débarrasser écologiquement d'un équipement hors usage ou le recycler pour la réutilisation, il faudrait qu'il ait à portée de main les récupérateurs et les recycleurs. Cette variable apparemment se révèle comme une condition nécessaire et incontournable dans tout processus de gestion et de valorisation des DEEI.

Contre toute attente, le coefficient de la variable (CSP) est positif. Cela signifie que la catégorie socioprofessionnelle a un effet positif sur le programme. Ceci étant, outre les actifs qui auront les moyens pour participer à la gestion et la valorisation des DEEI, les non actifs à l'image des retraités et des jeunes chômeurs informés et ayant des moyens vont adhérer au programme puisque l'âge et le niveau d'instruction ont un effet négligeables sur le succès du programme.

Enfin, le coefficient de la variable (CDES) est positif. Il apparaît clairement aussi que la connaissance des dangers environnementaux et sanitaires susciterait l'engouement des ménages à mettre tout en ?uvre pour garantir au programme sa réussite. Les ménages se préserveront ainsi contre les risques sanitaires et environnementaux dont ils feront face. Ceci est normal. Nul ne veut voir sa vie hypothéquée ou celle de ses enfants menacée à l'avenir.

En somme, il convient de retenir que, outre le revenu des ménages qui doit être garantie pour assurer leur adhésion à la gestion et la valorisation des DEEI, il faut multiplier les centres de collecte et de recyclage de ces déchets tout en mettant un accent particulier sur la sensibilisation des populations en ce qui concerne le caractère hautement dangereux des DEEI.

Par contre les variables sexe, âge, niveau d'instruction, connaissances en informatique et en électronique et la taille du ménage sont non significatives au seuil de 10%, ce qui veut dire que ces variables n'influencent pas les choix des ménages à participer à la gestion et la valorisation des DEEI avec un seuil de confiance de 90%. Autrement dit, pour les enquêtés, que l'on soit homme ou femme ; jeune ou vieux ; analphabète ou intel-

lectuel ; avoir une maîtrise en informatique ou en électronique ; soit être issu des familles nombreuses ou non ; ne sont pas des raisons majeurs pour participer à la gestion et la valorisation des DEEI. Ceci soulève des contradictions face aux constats courants :

En analysant la modalité femme de la variable sexe, sa non significativité peut s'interpréter par le fait qu'elles n'ont pas assez de pouvoir de décisions dans les ménages compte tenu des pesanteurs sociologiques. La femme pense donc qu'il revient à l'homme de décider au nom du ménage.

Chez les jeunes, étant prédisposés à adopter les innovations, ils n'acceptent pas systématiquement celle-ci. On peut justifier ce comportement par le fait que la plupart des chômeurs (inactifs) sont des jeunes et leur préoccupation n'est vraisemblablement pas la souscription à un tel programme.

Un autre constat, c'est que des intellectuels et des personnes ayant des connaissances avérées en informatique et en électronique peuvent boycotter un programme dans ce sens. Cela n'est pas surprenant dans la mesure où un maintenancier, un informaticien, un ingénieur etc. peut ne pas comprendre les dangers liés aux DEEI ou du moins les moyens pour participer à leur gestion ou valorisation. Mais dans le cas actuel, où les risques et les dangers leurs sont expliqués, on peut expliquer la non significativité de leur participation par le peu d'intérêt qu'ils accordent à une telle activité. De plus, ils pensent que de tels programmes finissent à terme par engager leur responsabilité.

Enfin la taille du ménage n'affecte pas significativement le choix des ménages. Ceci peut s'expliquer par le fait que dans le contexte béninois actuel, le nombre d'équipements électroniques et informatiques dont il faut gérer les déchets n'est pas proportionnel à la taille du ménage. On peut avoir beaucoup d'enfants, de femmes mais disposer de relativement peu de moyens et d'informations pour adopter les reformes institutionnelles.

Au vue des résultats de cette analyse, pour le succès de la mise en place d'un système de gestion et de valorisation, il faut :

- mettre un accent particulier sur l'information l'éducation et la sensibilisation des populations sur la problématique des DEEI,

- l'adhésion au programme étant lié à un revenu supérieur à 37000F, il serait plus efficace de mettre une taxe DEEI prélevée à la source, dont les recettes alimenteront une fonds crée à cet effet.

- Il faut multiplier les centres de collecte et de recyclage de ces déchets tout en mettant un accent particulier sur les modes de convoyage des déchets vers ces centres.

CONCLUSION

7 - CONCLUSION

Au terme de nos investigations et analyses, il ressort que les Déchets d'Equipements Electroniques et Informatiques (DEEI) 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 DEEI. 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 DEEI mais plutôt aux déchets industriels. Il est donc évident, qu'aucune action, ni projet, programme et politique n'ont été réalisés pour améliorer la gestion des DEEI au Bénin. Les seules actions en vue se résument à la promotion des structures de gestion des déchets à travers le Fond National de l'Environnement (FNE).

L'absence d'un cadre officiel de gestion des DEEI a pour conséquences l'inexistence de structures de gestion écologiquement rationnelle des DEEI. Il est important de noter au niveau des difficultés, que le caractère social que revêt le secteur de la gestion des DEEI fait que les opérateurs économiques ne sont pas nombreux à rentrer dans la filière des DEEI pour y investir. Cette filière étant à caractère social, elle ne semble pas être rentable aux yeux de ces opérateurs qui sont guidés par la recherche de profit. Ceci justifie l'intérêt des autorités en charge de la politique environnementale à inciter des opérateurs économiques à s'intéresser à ce secteur à travers le Fond National pour l'Environnement.

La maîtrise des flux des DEEI nécessite une collaboration de tous les acteurs à divers niveaux. Pour ce faire, les nations ont signé des conventions internationales. Ainsi, pour la réussite de la mise en ?uvre de ces conventions, tous les services de l'Etat sont impliqués à travers le comité de mise en ?uvre qui regroupe tous les acteurs de la dite filière.

Mais le problème le plus important qui nécessite une résolution immédiate est celui de l'absence de cadre spécifique de politiques de gestion des DEEI. Ceci empêche les acteurs du secteur privé de s'impliquer de peur de ne pas réussir à cause du manque de garantie légale.

A défaut d'avoir une politique générale de gestion des DEEI venant du pouvoir central, il est important que certaines entreprises, surtout celles qui utilisent en masse les équipements électriques, électroniques et informatiques adoptent des stratégies de récupération et de recyclage. Il est tout aussi important qu'un cadre légal soit établi afin de faciliter l'adoption de politiques sectorielles au niveau des entreprises pour faire face à ces DEEI qui ne cessent d'accroître.

RECOMMANDATIONS

8 - RECOMMANDATIONS

Les TIC définies comme un ensemble d'outils utilisés pour produire, traiter et échanger de l'information en temps presque réel constituent, de nos jours, un passage obligé pour le développement humain durable et un vecteur d'intégration des communautés. Elles offrent une opportunité pour les Pays En Développement (PED) de s'approprier le savoir et le savoir-faire dont ils ont besoin pour impulser un développement humain durable.

L'utilisation des TIC présente aussi bien des bienfaits que des effets néfastes sur la santé humaine et sur l'environnement. Comme effets néfastes, nous pouvons citer les dangers dus en l´occurrence aux matériaux dangereux contenus dans ces équipements, à savoir : les retardateurs de flamme bromés, le cadmium et ses composés, le plomb et ses composés inorganiques, le Nickel et ses composés, le mercure et ses composés inorganiques et le béryllium et ses composés. Néanmoins, on peut aussi y tirer des métaux précieux entrant dans la fabrication de certains composants. Mais malheureusement, l'absence d'un cadre juridique et d'une organisation propre au secteur des DEEI, est la base de tous les problèmes dont fait cas, l'état des lieux de ce secteur. Il urge donc que des dispositions soient prises afin que ce secteur puisse profiter à l'économie béninoise et contribuer à la réduction de la pauvreté. A cet effet, soulignons les dispositions relatives aux problèmes de :

- la législation ;
- les besoins techniques de la filière ;
- l'information, la sensibilisation et l'éducation ;
- la récolte d'information et la surveillance du système ;
- la responsabilité des constructeurs d'EEE.

8.1 La législation

8.1.1 Présentation synthétique des problèmes

Les questions environnementales doivent faire partie des préoccupations des autorités. À cet effet, une loi sur le foncier rural a été adoptée par le gouvernement béninois qui entend améliorer le cadre juridique pour une gestion durable des ressources naturelles. Mais quant aux autres domaines de l'environnement, où la prise de conscience par rapport aux problèmes est encore embryonnaire, il n'existe presque pas de cadre légal et réglementaire adéquat. Même si le cadre juridique de la gestion des déchets en général montre que certaines lois à caractère général pourraient s'appliquer à la gestion des DEEI, actuellement, le paysage juridique environnemental ne bénéficie d'aucun document officiel public ou en cours de réalisation spécifique à la gestion des DEEI.

8.1.2 Recommandations

Eu égard à l'absence criarde de cadre législatif spécifique à la gestion des DEEI, la mise en place d'une structure politique de gestion des DEEI apparaît comme une exigence en vue de mieux organiser l'univers des équipements électroniques et informatiques et des déchets qui y sont inhérents. Au-delà des avantages économiques (commerce et fiscalité), le cadre environnemental représente une dimension importante dans la mesure où de réels dommages, en provenance des DEEI, y sont souvent enregistrés et constituent, par conséquent, de réels préjudices à l'épanouissement humain et au rendement qualitatif des ressources naturelles.

Par ailleurs, le caractère public et commun des biens et des services des ressources de l'environnement exige de la part des institutions publiques une plus grande emprise sur les aspects exécutifs, législatifs et judiciaires spécifiques au secteur pour mieux organiser le secteur et prévenir les éventuels conflits relatifs à l'utilisation et à l'élimination des déchets des produits électroniques et informatiques.

Face à cette situation, l'implication de tous les ministères liés aux EEE et surtout celui du Ministère des Technologies de l'Information et de la Communication doit être mise en exergue. En effet, ce Ministère doit être l'interlocuteur direct dans l'organisation de la filière des DEEI étant donné qu'elle promeut et soutient l'utilisation à grande échelle des EEE en République du Bénin. Cependant, étant donné que les EEE sont utilisés en grande partie par les ministères, une implication de tous les ministères dans le processus de valorisation permet aux acteurs administratifs de comprendre les enjeux et mieux collaborer au succès de la filière. Ainsi, de façon concertée, une approche de gestion sera définie. Les traitements à l'état obsolète des EEE seront systématiques, pluridisciplinaires et horizontaux. De ce point de vue, l'intégration des collectivités locales dans les processus de gestion des DEEI faciliterait l'implication des autorités locales décentralisées de même que les autorités déconcentrées comme le Préfet ou le Sous préfet dans les processus de contrôle et de transfert de produits suspects. Etant donné que les déchets seront traités au final sur un territoire, les mairies, les communes et arrondissements doivent être fortement impliqués.

La définition d'une politique et de législations spécifiques à la gestion des DEEI devraient s'articuler sur certains principes directeurs notamment :

- un processus basé sur des évaluations scientifiques visant à mieux comprendre le problème des DEEI sous l'angle du développement durable (social, économie et environnement) ;
- adopter des lois et/ou règlements spécifiques sur les DEEI ;
- insérer dans ces lois les attributions et les responsabilités spécifiques des institutions chargées de la gestion et de la valorisation des DEEI ;
- encadrer et définir de manière claire les mécanismes d'importation des matériels ;
- définir et clarifier la notion de déchets ;
- préciser les normes ainsi que les principes et conditions de la gestion ;
- insérer dans les lois et règlements les perspectives de la recherche scientifique ;
- Une procédure de recherche sur l'ensemble du cycle de vie des équipements électriques et informatiques de la fabrication à l'élimination. Ce suivi concernera uniquement les produits jugés dangereux ou nocifs à la santé humaine et à l'environnement. Plus précisément, la façon dont les équipements qui les contiennent sont gérés et mis au rebut ;
- Un engagement sans faille dans la réglementation des activités illégales liées à la gestion (collecte, évacuation, traitement, recyclage et élimination) des DEEI jugées dangereuses à la santé humaine et à l'environnement ;
- Un contrôle plus assidu et sérieux dans le transfert transfrontalier de produits jugés dangereux ou susceptibles de présenter un danger potentiel à l'égard de la qualité de l'environnement et de la santé humaine au Bénin. Cette option doit veiller au respect des recommandations sur les déchets dangereux de la Convention de Bâle;
- une meilleure articulation entre les piliers du développement durable et les différents objectifs de gestion propre des DEEI.

Dans le cadre spécifique des déchets dangereux et plus particulièrement les DEEI, une plus grande imprégnation économique devrait être amorcée et sous l'angle de considérations environnementales. Ainsi, le principe du pollueur-payeur doit être valorisé et mis en exergue. Le principe de prévention favorisant la production propre de par le recours à des produits primaires moins polluants et enfin le principe de responsabilité. Il convient toutefois de signaler ici que le choix de matières premières moins polluantes est une question de coûts supplémentaires que le producteur a souvent tendance à imputer aux consommateurs. Ceci va renchérir les prix des EEE et creuser davantage le fossé numérique déjà béant entre pays en voie de développement et pays développés. Dans ces conditions, une politique sous-régionale, régionale et internationale autour des normes de composants sera d'une grande utilité. De ce point de vue, il faut :

- soit préparer une directive UEMOA ;
- soit préparer un règlement UEMOA, et ;
- mettre sur pieds un système d'information sous-régionale

8.2. Les besoins techniques de la filière

8.2.1 Présentation synthétique des problèmes

Au Bénin, il n'existe aucune infrastructure de traitement des déchets des équipements électriques, électroniques et de l'informatique.

La prolifération des équipements électriques, électroniques et de l'informatique apparaît comme un facteur de risque pour l'environnement et pour la santé humaine. Les populations, en contact direct avec ces DEEI, s'exposent de façon volontaire ou inconsciente aux risques liés à la présence de certaines substances toxiques dans ces déchets à savoir : les retardateurs de flamme bromés, le cadmium et ses composés, le plomb et ses composés inorganiques, le nickel et ses composés, le mercure et ses composés inorganiques et le béryllium et ses composés.

Cependant, les DEEI ne sont pas que dangereux. On peut aussi y tirer des métaux précieux entrant dans la fabrication de certains composants, à savoir : le cuivre et l´or. De plus, on peut utiliser les matières plastiques à des fins énergétiques dans la mesure où leur brûlure ou combustion ne pose pas de dommage supplémentaire. 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. Mais malheureusement, ce secteur n'est pas bien organisé afin que l'économie béninoise puisse en tirer profit.

8.2.2 Recommandations

Les DEEI contiennent plusieurs matières valorisables. Une filière de valorisation de ces DEEI pourrait être mise en place avec l'appui de partenaires nationaux et étrangers. Cette filière intégrera en premier lieu les récupérateurs. Actuellement, ils ne sont pas organisés au Bénin. De plus, leur métier est en voie de disparition comme ils l'ont souligné lors de notre enquête de terrain, et ce à cause de l'utilisation de circuits intégrés et des composants électroniques très sophistiqués qui ne favorisent plus la récupération de composantes valorisables. Il va falloir inciter les récupérateurs encore actifs et les organiser en groupement ou association. Une bonne pédagogie permettra de bien mettre en exergue leur rôle et leurs intérêts dans la filière. Cette filière sera organisée autour de la collecte des DEEI, le stockage, le transport et l'unité de valorisation.

Cette unité devra faire appel à une technologie simple respectueuse des normes environnementales pour le démantèlement de ces équipements et la récupération des fractions valorisables comme les métaux précieux. Les matières récupérées pourraient être vendues aux industries nationales, mais également à des firmes étrangères. Les matériels dangereux devront être détruits suivant des règles et normes définies par une réglementation rigoureuse. Pour ce faire, le processus doit être accompagné de renforcement des capacités techniques des acteurs, les rendant aptes à traiter convenablement les DEEI.

Au total, il faut :

- instaurer une coordination des actions entre les divers acteurs et entre les pays ;
- mettre en place un cadre juridique et institutionnel approprié et spécifique aux DEEI ;
- créer des unités de recyclages pour la gestion écologiquement rationnelle (GER) ;
- sensibiliser et former les acteurs ;
- instaurer une journée nationale sur la gestion des DEEI ;
- faire un plaidoyer (Lobbying) pour une prise de décision ;
- encourager la recherche (interdisciplinarité) sur la problématique des DEEI.

8.3 L'information, la sensibilisation et l'éducation

8.3.1 Présentation synthétique des problèmes

L'absence d'un cadre juridique traitant des DEEI a pour conséquence l'inexistence d'un système d'information et de sensibilisation sur les dangers que constituent les DEEI. Ne s'intéressant pas aux DEEI, les populations et les autorités ne sont pas conscientes des avantages qu'on peut tirer de la valorisation du secteur des DEEI. Ainsi, ces déchets ne sont pas séparés aussi bien au niveau des ménages qu'au niveau des services de collecte de déchets, car ils sont toujours traités au même titre que les ordures ménagères.

8.3.2 Recommandations

- Afin d'éviter que les DEEI ne soient traités comme de banales ordures et mélangés aux ordures ménagères, des campagnes de sensibilisation par les médias seraient nécessaires. De plus, des séminaires et ateliers impliquant les acteurs à divers niveau seraient un atout.

- Au niveau des Mairies et des arrondissements, les autorités au niveau local doivent être informées des méfaits des DEEI sur l'environnement et les avantages que peut procurer leur bonne valorisation.

- Au niveau des associations de développement local, le même message que précédemment doit être délivré avec la particularité ici que, les citoyens seront les gardiens qui vont dénoncer auprès des autorités compétentes, toutes les pratiques déviantes, susceptibles de compromettre dangereusement la santé des hommes et l'environnement.

- Au niveau des écoles et des instituts de formation, la sensibilisation sur la bonne gestion des DEEI pourrait se faire par des posters illustrant entre autres les dommages sur l'environnement d'une mauvaise gestion afin de leurs faire adopter très tôt les bonnes pratiques de gestion des DEEI.

- Au niveau des administrations publiques et privées, des notes d'informations sur les possibilités de collecte et les opportunités de récupération possibles pourraient être transmises aux services concernés.

8.4 La récolte d'information et la surveillance du système

8.4.1 Présentation synthétique des problèmes

La recherche des données secondaires sur les importations ainsi que sur les quantités de DEEI générées a fait état en général de l'inexistence d'une base de données sur les DEEI, ceci étant une conséquence directe de l'absence de cadre juridique sur les DEEI. De plus, il n'existe pas un système de surveillance, de suivi de ces déchets, à partir de leurs entrées sur le territoire national jusqu'à la récupération et au traitement final.

8.4.2 Recommandations

Il a été très difficile d'avoir auprès de l'administration, des bases de données sur les EEE. Pour une meilleure définition de politiques, il est nécessaire que les administrations mettent en place des bases de données sur l'inventaire des équipements électriques et électroniques aussi bien pour les équipements fonctionnels que ceux non utilisés et obsolètes.

Le Ministère des Technologie de l'information et de la Communication doit se pencher sur les modalités de contrôle de la filière, à savoir où commence le contrôle, où récolter les données (faut-il limiter la surveillance aux recycleurs seulement ou l'étendre à toute la chaîne?) et comment. Ces questions relèvent d'une stratégie de gestion de la filière adoptée, et bien qu'il n'existe pas de modèle idéal, le Bénin peut s'inspirer de systèmes de contrôle mis en place dans d'autres pays en Europe notamment, l'expérience de l'Allemagne, de la France et de la Suisse.

La matérialisation de la traçabilité constatée et établie de ces produits (cycle de vie) doit être réalisée. La traçabilité est une procédure visant à suivre un produit ou un service depuis sa naissance jusqu'à sa valorisation finale. Elle permettra de mieux suivre les produits tout au long de leur cycle de vie notamment, importés au Bénin dès leur entrée dans le circuit de leur utilisation, jusqu'à leur mise au rebut.

A cet effet, les dons de charité provenant de l'étranger devraient être confiés à des organismes assurant leur traçabilité afin de s'assurer que les équipements en fin de vie rejoignent la filière de gestion des DEEI. Une charte pour les organismes caritatifs pourrait être élaborée dans ce sens.

8.5 La responsabilité des constructeurs d'EEE

8.5.1 Présentation synthétique des problèmes

Le paysage industriel béninois de l'informatique ne dispose pas réellement d'un imposant secteur de fabrication d'équipements électroniques, électriques et informatiques. Seul le volet importation est prédominant. La plupart des utilisateurs des EEI pensent que les fabricants ou à défaut, les importateurs sont les plus responsables du devenir de ces EEI. Ainsi, ils doivent être les seuls à payer pour la gestion des DEEI.

8.5.2 Recommandations

De plus en plus fréquemment dans les pays industrialisés où sont produits les EEI, la responsabilité du producteur est située à travers le principe de responsabilité étendue de producteurs (REP) qui est tirée du principe du pollueur payeur et stipule que le constructeur d'un bien de consommation est responsable de son produit durant tout son cycle de vie. Ce principe est souvent appliqué aux produits générant des déchets complexes à traiter et qui présentent un fardeau trop lourd à porter pour les collectivités publiques.
L'objectif de la REP est double :

- Les producteurs d'EEE sont responsables de la mise en place d'une filière appropriée pour les DEEI. On entend par là qu'ils doivent garantir aux consommateurs la possibilité de retourner leurs appareils usagés dans une filière appropriée, et que cette filière soit économiquement viable. Cela n'implique pas que les producteurs doivent gérer la filière eux-mêmes, étant donné qu'ils ont la possibilité de sous-traiter leur responsabilité à un tiers.
- Etre responsable de la fin de vie de leurs produits crée une motivation pour la création de produits plus respectueux de l'environnement c'est-à-dire plus propres, conçus pour être facilement recyclés. Etant donné que la responsabilité de la viabilité économique de la filière incombe aux producteurs, ils ont tout intérêt à optimiser leurs produits en vue de réduire les coûts de leur gestion en fin de vie.

Il existe différentes manières pour les producteurs de EEE de pratiquer leur responsabilité étendue, de même qu'il existe différents modes d'assurer la viabilité économique de la filière. Ici aussi, il serait judicieux d'étudier les différents systèmes mis en place à l'étranger dans le but d'élaborer un système sur mesure pour le Bénin.

Toutefois, au Bénin, les équipements électriques et électroniques proviennent pour la majorité des autres pays. Dans ce cas, il apparaît difficile de faire appliquer le principe de l'écotaxe pour financer la gestion des DEEI. Néanmoins, d'autres pays n'ayant pas d'industrie de production de EEE on résolu ce problème en considérant les importateurs comme producteurs, les faisant ainsi adopter la REP.

Une concertation et une discussion sur les modalités de l'application de REP doit être engagées dans une optique de gouvernance concertée et de la définition de politiques participatives.

8.6 Pistes de recherches

Ce projet de recherche ayant pour objet de faire l'état des lieux, ne peut pas aborder toutes les questions liées à la gestion des DEEI au Bénin. Il s'en suit que, pour élargir les connaissances sur la question, d'autres recherches soient menées entre autres pour savoir :

- A partir de quel moment l'EEI de seconde main qui rentre sur le territoire de l'UEMOA peut être considéré comme déchet - recherche sur l'ensemble de leur cycle de vie ;
- Les déterminants de l'adhésion des importateurs, des vendeurs des EEI et des entreprises aux programmes de gestion des écologiquement rationnelle des DEEI dans l'espace UEMOA ;
- Le lien entre les DEEI et la transition épidémiologique actuelle dans l'UEMOA ;
- L'étude des impacts environnementaux, économiques et sociaux des DEEI dans l'espace UEMOA : une gestion intégrée et décentralisée.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

AEA Technology (1997): National Environmental Technology Centre: Recovery of WEEE: Economic and Environmental Impacts. Final Report, Commission of the European Union DG XI, June 1997

Agarwal R. Ranjan R., Sarkar P. (2003): Scrapping the hi-tech myth: Computer Waste in India. New Dehli: Toxic Links

Agence Nationale de Statistique et de la Démographie (2002): Rapport de la SONATEL (juin, 2002) in Tableau des indicateurs relatifs à la société de l'information au Sénégal.

Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (2007) : Rapport national, Enquête de Suivi de la Pauvreté au Sénégal 2005/2006

Alan Finlay (2005): E-Waste Challenges In Developing Countries: South Africa Case Study, Association for Progressive Communications, Johannesburg

Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et de leur élimination adoptée par la conférence de plénipotentiaires- 22 mars 1989.

Cissé Oumar, « L'argent des déchets » Editions Karthala, 2008

Commission de l'Union Européenne (2006): Journal Officiel de l'Union Européenne, 28 04.2006

Directive de 2002/96/CE : Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEEI, D3E ou PEEVF - produit électronique en fin de vie - en anglais Waste Electronic and Electrical Equipment WEEE), France, 2005-829 du 20 juillet 2005

Deepali Sinha-Khetriwal, Philipp Kraeuchi, Markus Schwaninger (2005): Environmental Impact Assessment Review 25. A comparison of Electronic Waste Recycling in Switzerland and in India

Elisabeth Jeffries (2006): E-Wasted, World Watch report volume 19, Number 4

Esty Daniel C. Et al., (2005): Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship. New Haven. Yale Centre for Environmental Law and Policy Environmental Impact Assessment Review 25 (2005) 431- 435: Electronic Waste – an Emerging Risk?

Fabrice Flipo (MCF), Bruno Salgues (MCF), Denis Lescop (MCF), Cédric Gossart (MCF) (2003) – Projet *ECOTIC :* Quel avenir pour les TIC vertes ?

GAO (2005), Electronic Waste: Strengthening the Role of the Federal Government in Encouraging Recycling and Reuse., United States Government Accountability Office: Washington DC.

Groupe Nord, Décembre 2002 : Mars 2003 : Rapport sur la fin de vie des ordinateurs,
Grossman, Elizabeth. (2006). High Tech Trash: Digital Devices, Hidden Toxics and Human Health. Island Press, Washington DC.

IAGU/ONU-Habitat (2008) : Rapport Géo city sur le diagnostic évolutif des indicateurs environnementaux dans la région de Dakar
International Telecommunication Union (2009): Measuring the Information Society, Geneva

International Telecommunication Union (2009): African Telecommunication/ICT Indicators 2008: At a Crossroads, Geneva

INSAE (2002): Principaux indicateurs Sociodémographiques, troisième recensement général de la population et de l'habitation février 2002

Joshua Ostroff (2004 – 2005) : Le bulletin de la Commission de coopération environnementale de l'Amérique du nord

L'Etat de la Planète (2006): Produits Electroniques : La Carte-Amère. Magazine N°28 Juillet-Août 2006

Koelner/Fichtler (1996): Recycling von Elektro-und Elektonikschrott. Einführung in die Wiederverwendung für Industrie, Handel und Gebietskoerperschaften, Springer Verlag, Berlin

McCurdy, D. (2006): The Problem With Recycling. Electronic Business

McCarthy, J. E., (2002): Report for Congress: Recycling Computers and Electronics Equipments: Legislative and Recycling Approaches for E-Waste

OSIRIS (Novembre 2003): La solidarité numérique (Le projet tel que conçu par les autorités sénégalaises)

OECD (2001): Extended Producer Responsibility: A guidance Manual for government, OECD: Paris

Parlement Européen (1998) : Déchets Electroniques, Direction Générale des Etudes, Division de l'Environnement de l'Energie et de la Recherche. Fiche Technique N°: 3 PC Impact (2007).
Enfin Un décret sur les Déchets Electroniques.
WWW.pcinpact.com/actu/news/Enfin_un_decret_sur_les_dechets_electroniques.htm

Pondicherry Pollution Control Committee (2006): E-Waste, Newsletter of ENVIS Vol. 2 N°2

NPUE (2009): Les Déchets Electroniques, la Face Cachée de l'Ascension des Technologies de l'Information et de la Communication, Bulletin d'Alerte Environnementale N° 5

Réseau Genre et TIC (2005): Fracture numérique de genre en Afrique francophone : Une inquiétante réalité. Etudes et Recherches, n° 244 ENDA éditions, Dakar, 2005. Publication réalisée dans le cadre du projet «Fracture numérique de genre en Afrique francophone, données et indicateurs», financée par le Programme Acacia du Centre de Recherches pour le Développement International, CRDI, Ottawa, Canada

SAGNA Olivier (2001)- les technologies de l'information et de la Communication et le développement social au Sénégal : un état des lieux. En partenariat avec l'Institut de recherche des Nations Unies pour le Développement social. État des lieux de la gestion des e-déchets au Sénégal 52/53

Schlögl, Markus (1995) : Recycling von Elektro-und Elektronikschrott (Recyclage des déchets électroniques et électriques), Vogel Buchhandlung, Würzburg

Steve Cohen et al., (2006), S 510 Electronic Waste Recycling Promotion and consumer Protection Act, Final Report, Columbia University, Columbia

World Bank (2004): E-waste, The Hidden Side of IT Equipment's manufacturing and use, Environmental Alert bulletin, World Development Indicators 2004, Washington DC

REFERENCES ELECTRONIQUES

REFERENCES ELECTRONIQUES

http://worldbank.org//BENININFRENCHEXTN/html+PIB+(2008)+Bénin (Consulté le 02. Juillet 2009)

http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/tend/BEN/ GDP.MKTP.CD.html(Consulté le 02. Juillet 2009)

http://www.statistiques-mondiales.com/benin.htm (Consulté le 02. Juillet 2009)

http://www.stat.gouv.qc.ca/donstat/econm_finnc/conjn_econm/compr_inter/pdf_portrait/benin.pdf
(Consulté le 02. Juillet 2009)

World Fact Book

http://indexmundi.com/fr/benin/taux_d_inflation_(indice_des_prix_a_la_consommation).html
(Consulté le 02. Juillet 2009)

http://indexmundi.com/fr/benin/taux_d_inflation_(indice_des_prix_a_la_consommation).html

https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/ (Consulté le 02. Juillet 2009)

http://www.insae-bj.org/?L-indice-global-et-taux-d (Consulté le 02. Juillet 2009)

http://www.oecd.org/dataoecd/17/12/36804224.pdf, (Consulté le 05 Septembre 2009)

http://www.bj.refer.org/benin_ct/cop/serhau/source/Outi_gesturb.htm, (Consulté le 05 Septembre 2009)

Agence de Régulations des Télécommunications et des Postes : www.artp-senegal.org
(Consulté le 05 Septembre 2009)

Banque Mondiale : http://banquemondiale-senegal.org (Consulté le 05 Septembre 2009)

Green Peace International : www.novethic.fr/novethic/site/dossier

Observatoire sur les Systèmes d'Information, les Réseaux et les Inforoutes au Sénégal :www.osiris.sn

Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) : www.undp.org.sn
(Consulté le 05 Septembre 2009)

ANNEXES

Annexe1 : récapitulation des résultats de l'enquête

Tableau N°1:Connaissances en électronique des ménages

		avez-vous des connaissances en électronique et ou en informatique?			
		beaucoup	un peu	pas du tout	Total
ville d'enquête	Parakou	18,4%	30,6%	51,0%	100,0%
	Porto-Novo	10,2%	51,0%	38,8%	100,0%
	Cotonou	14,0%	45,0%	41,0%	100,0%
	Total	14,1%	42,9%	42,9%	100,0%

		avez-vous des connaissances en électronique et ou en informatique?			
		beaucoup	un peu	pas du tout	Total
sexe	masculin	23	72	50	145
	féminin	5	13	35	53
Total		28	85	85	198

		avez-vous des connaissances en électronique et ou en informatique?			
		beaucoup	un peu	pas du tout	Total
âge du chef du ménage	18-25 ans	8	19	11	38
	26-36ans	8	28	34	70
	37-59 ans	10	35	37	82
	60 et plus	2	3	3	8
Total		28	85	85	198

		avez-vous des connaissances en électronique et ou en informatique?			
		beaucoup	un peu	pas du tout	Total
niveau	primaire	4	5	32	41

d'éducation	secondaire	6	52	37	95
	supérieure	18	27	5	50
	alphabétisé	0	1	4	5
	aucun	0	0	7	7
Total		28	85	85	198

Tableau N°2 : Gestion des DEEEI

	Cotonou	Porto-Novo	Parakou	Total
Radio	93	43	49	187
Télévision	97	50	49	196
Ordinateur	46	14	37	97
Imprimante	38	4	35	77
Lecteur	65	38	47	150
Vidéo	48	15	37	100
Télé_Fixe	49	6	35	90
Télé_Port	82	45	49	176
Jeux vidéo et Gadgets électroniques	35	3	32	70
Camera	23	0	30	53
Autres matériels	45	2	26	73

		avez-vous déjà jeté des équipements vous en êtes vous déjà débarrassé?		
		oui	non	Total
ville d'enquête	Cotonou	57	43	100
		57,0%	43,0%	100,0%
	Porto-Novo	34	16	50
		68,0%	32,0%	100,0%
	Parakou	34	16	50
		68,0%	32,0%	100,0%
Total		125	75	200

		62,5%	37,5%	100,0%

		avez-vous déjà jeté des équipements vous en êtes vous déjà débarrassé?		
		oui	non	Total
ville d'enquête	Cotonou	57	43	100
		57,0%	43,0%	100,0%
	Porto-Novo	34	16	50
		68,0%	32,0%	100,0%
	Parakou	34	16	50
		68,0%	32,0%	100,0%
Total		125	75	200
		62,5%	37,5%	100,0%

Tableau N° 3: Collecte de données

		ces services de collecte prennent-ils les déchets électroniques?		
		oui	non	Total
ville d'enquête	Cotonou	64	4	68
		94,1%	5,9%	100,0%
	Porto-Novo	37	9	46
		80,4%	19,6%	100,0%
	Parakou	36	5	41
		87,8%	12,2%	100,0%
Total		137	18	155
		88,4%	11,6%	100,0%

		seriez- vous prêts à donner les déchets électroniques gratuitement		
		oui	non	Total
ville	Cotonou	76	20	96

d'enquête		79,2%	20,8%	100,0%
	Porto-Novo	46	4	50
		92,0%	8,0%	100,0%
	Parakou	39	10	49
		79,6%	20,4%	100,0%
Total		161	34	195
		82,6%	17,4%	100,0%

Tableau N° 4: Dégradation de l'environnement

		savez-vous que les déchets électroniques dégradent l'environnement ?		
		oui	non	Total
ville d'enquête	Cotonou	74	24	98
		75,5%	24,5%	100,0%
	Porto-Novo	31	19	50
		62,0%	38,0%	100,0%
	Parakou	41	8	49
		83,7%	16,3%	100,0%
Total		146	51	197
		74,1%	25,9%	100,0%

		savez-vous que les déchets électroniques dégradent l'environnement ?		
		oui	non	Total
âge du chef du ménage	18-25 ans	31	7	38
		81,6%	18,4%	100,0%
	26-36ans	52	17	69
		75,4%	24,6%	100,0%
	37-59 ans	55	27	82
		67,1%	32,9%	100,0%
	60 et plus	8	0	8
		100,0%	,0%	100,0%
Total		146	51	197
		74,1%	25,9%	100,0%

		savez-vous que les déchets électroniques dégradent l'environnement ?		
		oui	non	Total
niveau d'éducation	Primaire	20	21	41
		48,8%	51,2%	100,0%
	Secondaire	71	23	94
		75,5%	24,5%	100,0%
	Supérieure	47	3	50
		94,0%	6,0%	100,0%
	Alphabétisé	5	0	5
		100,0%	,0%	100,0%
	aucun	3	4	7
		42,9%	57,1%	100,0%
Total		146	51	197
		74,1%	25,9%	100,0%

Tableau N°5 : Paiement du service de collecte de DEEEI

		si le prix d'un DEEI est fixé à1000fcfa seriez-vous prêts à le verser en fin de vie?		
		Oui	non	Total
ville d'enquête	Cotonou	39	59	98
		39,8%	60,2%	100,0%
	Porto-Novo	11	39	50
		22,0%	78,0%	100,0%
	Parakou	13	36	49
		26,5%	73,5%	100,0%
Total		63	134	197
		32,0%	68,0%	100,0%

		si le prix d'un DEEI est fixé à1000fcfa seriez-vous prêts à le verser en fin de vie?		
		oui	non	Total
savez-vous que les déchets électroniques dégradent l'environnement	oui	47	98	145
		32,4%	67,6%	100,0%
	non	14	36	50
		28,0%	72,0%	100,0%
Total		61	134	195
		31,3%	68,7%	100,0%

		seriez-vous prêts à supporter si on incorporait le coût de traitement des DEEI dans le prix d'achat?		
		oui	non	Total
ville	Cotonou	50	46	96

d'enquête		52,1%	47,9%	100,0%
	Porto-Novo	37	11	48
		77,1%	22,9%	100,0%
	Parakou	35	5	40
		87,5%	12,5%	100,0%
Total		122	62	184
		66,3%	33,7%	100,0%

		seriez-vous prêts à supporter si on incorporait le coût de traitement des DEEI dans le prix d'achat?		
		oui	non	Total
savez-vous que les déchets électroniques dégradent l'environnement	oui	93	41	134
		69,4%	30,6%	100,0%
	non	28	20	48
		58,3%	41,7%	100,0%
Total		121	61	182
		66,5%	33,5%	100,0%

		si c'est 5% du prix de l'article allez-vous l'accepter?		
		oui	non	Total
ville d'enquête	Cotonou	30	45	75
		40,0%	60,0%	100,0%
	Porto-Novo	6	43	49
		12,2%	87,8%	100,0%
	Parakou	27	23	50
		54,0%	46,0%	100,0%
Total		63	111	174
		36,2%	63,8%	100,0%

		si c'est 3% du prix de l'article allez-vous l'accepter?		
		oui	non	Total

ville d'enquête	*Cotonou*	*45*	*31*	*76*
		59,2%	*40,8%*	*100,0%*
	Porto-Novo	*36*	*13*	*49*
		73,5%	*26,5%*	*100,0%*
	Parakou	*36*	*14*	*50*
		72,0%	*28,0%*	*100,0%*
Total		*117*	*58*	*175*
		66,9%	*33,1%*	*100,0%*

Annexe 3 : Description des variables et présentation des résultats de l'étude économétrique

A) les variables de l'étude

1- La variable expliquée

Cette variable est dans ce travail dichotomique. On entend par variable dichotomique, une variable qui ne peut prendre que deux valeurs. Il s'agit alors généralement d'expliquer la survenance ou la non survenance d'un événement. Ici, la variable dépendante est la participation d'un ménage à la gestion et la valorisation des DEEI (PGVDEEI). Lors de l'enquête, certains utilisateurs déclarent être favorables à la gestion et la valorisation des DEEI. Par contre d'autres sont hostiles à une telle idée. Alors, c'est dire que la PGVDEEI est aléatoire puisque la chance qu'un ménage participe à un projet dans ce sens n'est pas connue d'avance. Nous formulons comme hypothèse que si le ménage décide de participer à la gestion et la valorisation des DEEI, la variable PGVDEEI prend la valeur un (PGVDEEI=1). En revanche, si le ménage est hostile à la participation d'un projet de gestion et de valorisation des DEEI, la variable PGVDEEI prend une valeur nulle (PGVDEEI=0). Il est donc important de mettre en exergue les facteurs qui influencent le choix de chaque ménage.

2-. Les variables explicatives

Elles sont des facteurs qui conditionnent ou influencent la décision d'un ménage ou tout autre utilisateur des EEI de participer à la gestion et la valorisation des DEEI. Ces facteurs sont de diverses natures.

Vu sous un angle social, les femmes sont plus disposées à contribuer à la gestion et la valorisation des DEEI du fait qu'elles les jugent souvent encombrants et elles sont souvent dans le souci de réaliser des économies familiales en procédant à la réparation des appareils. De même les jeunes de part leur capacité d'adaptation aux innovations et aux changements de comportements seront favorables à la PGVDEEI. Aussi, plus l'individu (le ménage) a un niveau d'instruction élevé, mieux il serait prêt pour une PGVDEEI. On s'attend alors que le sexe (SEX), l'âge (AGE) et le niveau d'instruction (NINST) influencent positivement la participation des ménages à la gestion et la valorisation des DEEI. Par contre les ménages ayant une taille élevée et comportant des personnes ayant peu de contacts avec les équipements, boycottent une telle initiative. Donc la taille du ménage (TAILM) et la catégorie socioprofessionnelle (CSP) vont influencer négativement un tel projet.

Des déterminants techniques peuvent aussi influencer fortement la prise d'une telle décision. On peut espérer que, l'existence des centres de collecte et de recyclage à proximité peut amener les populations à adhérer à un programme de gestion et de valorisation des DEEI. Il en est de même pour les connaissances en informatique et en électronique et leurs dangers environnementaux et sanitaires que dispose le consommateur sur les DEEI. En effet, l'existence des centres de collecte et de recyclage (ECCR), les connaissances en informatique et en électronique (CIE) et les connaissances des dangers environnementaux et sanitaires des DEEI (CDES) vont influencer positivement la PGVDEEI.

Enfin certains facteurs économiques sont à considérer. Il s'agit de la classe de revenus du chef de ménage. Plus le revenu est élevé, plus le ménage ferra l'option de gestion et de valorisation. Donc la classe de revenus (REV) aura un effet positif sur la PGVDEEI. Il serait bien de prendre en compte le coût de collecte et de recyclage, mais il n'a pas fait l'objet du projet.

Les variables exogènes sont résumées dans le tableau ci-dessous:

Tableau 1: liste des variables, leur mesure et signe attendu

N°	Variables	Définition	Type	Mesure	Nature	Signe attendu
01	PGVDEEI	Participation d'un ménage à la gestion et la valorisation des DEEI	Binaire	0=non participation 1=participation	Endogène	
02	SEX	Sexe de l'enquêté	Binaire	0=masculin 1=féminin	Exogène	+
03	AGE	Age du chef de ménage	Discrète	18 à 25ans=1 26 à 36ans=2 37 à59ans=3 Plus de 59ans=4	Exogène	+
04	NINST	Niveau d'instruction	Binaire	0=faible 1=élevé (au moins le BEPC)	Exogène	+
05	CSP	Catégorie socioprofessionnelle (ici il est considéré l'état de celui qui travaille ou non)	Binaire	0=non actif 1=actif	Exogène	-
06	TAILM	Taille du ménage	Discrète	0 à 5 personnes=1 6 à 10 personnes=2 11 à 15 personnes=3	Exogène	-
07	ECCR	Existence du centre de collecte et de recyclage	Binaire	0=non existence 1=existence	Exogène	+
08	CDES	connaissances des dangers environnementaux et sanitaires des DEEI	Binaire	0=pas connaissance 1= connaissance	Exogène	+
09	CIE	Connaissance en informatique et en électronique	Binaire	0=pas connaissance 1= connaissance	Exogène	+
10	REV	Revenu du chef de ménage	Continue transformée en discrète	Pas de réponse=0 Moins de 37.000 =1 De 37.000 à 100.000=2 De 100.000 à 200.000=3 De 200.000 à 300.000=4 Plus de 300.000=5 (L'unité est en FCFA)	Exogène	+

La spécification qui découle de l'ensemble de ces variables est la suivante

B) **Spécification du modèle Logit**

Mc Fadden a jeté les bases théoriques des modèles Logit à travers une théorie de l'utilité. Afin de décrire le comportement d'un individu face à l'adoption d'une technologie (gestion et valorisation des DEEI), on suppose que le ménage fait face à deux choix représentables par une fonction d'utilité aléatoire à savoir U1 pour la participation à la gestion et la valorisation et U0 pour la non participation.

Le ménage rationnel va choisir l'alternative qui lui procure plus de satisfaction. La probabilité qu'il opte pour la gestion et la valorisation DEEI s'exprime de la manière suivante:

P (PGVDEEI=1) = P [U1 > U0]. Cette probabilité peut-être influencée à un seuil donné par des facteurs prédéfinis. Si nous désignons « Z » le vecteur des variables retenus au tableau 1 et αi le vecteur des paramètres à estimer, on a:

$$\ln[PGVDEEI= 1/ (1 - PGVDEEI= 1)] = \alpha_0 + \alpha_1 SEX + \alpha_2 AGE + \alpha_3 NINST + \alpha_4 CSP + \alpha_5 TAILM + \alpha_6 ECCR + \alpha_7 CIE + \mathbf{\alpha_8 CDES + \alpha_9 REV + \mu}$$

C) Les tests appropriés

- ✓ **Le test de Student ou test de significativité des coefficients estimés**:

Pour vérifier la significativité individuelle des paramètres, le test de Student sera utilisé.

On teste les variables suivantes : H0 : $\beta_i = 0$ (le coefficient est nul) et H1: $\beta_i \neq 0$

On accepte H1 si la probabilité critique est inférieure à 5%. On rejette H1 si cette probabilité est supérieure à 5%.

- ✓ **Le test du rapport des maxima de vraisemblance Ou test de significativité globale du modèle**

Il nous permettra de vérifier l'hypothèse de nullité du vecteur des paramètres.

On teste les hypothèses :

- Hypothèse nulle : H0 : mauvais modèle
- Hypothèse alternative : H1: bon modèle

La statistique LR suit une loi de Khi-Deux à k degrés de liberté avec k le nombre de variables explicatives. On rejette H0 si la probabilité critique est inférieure à α.

- ✓ **R^2 de McFadden et Test de Hosmer-Lemeshow**

Pour évaluer la qualité des ajustements, nous aurons recours au R^2 de McFadden et Hosmer-Lemeshow. Pour le premier le R^2 doit être supérieur à 50% tandis que pour le second, on teste ; H0 : ajustement bon et H1 : ajustement mauvais.

On accepte H0 si la valeur de la probabilité correspondante est supérieure à 5%. On rejette H0 dans le cas contraire.

- ✓ **le test de pourcentage de prédiction exacte** : il nous permettra de juger du pouvoir prédictif du modèle. Plus ce pourcentage est élevé, plus le modèle est valide.

D). Les interprétations des résultats et les déductions

Les valeurs numériques des coefficients du Logit n'ont pas d'interprétation directe c'est pourquoi les économistes s'intéressent aux signes des variables pertinentes et aux réactions proportionnelles de la variable expliquée suite aux changements proportionnels du niveau des variables explicatives c'est à dire aux élasticités. La variable endogène dans notre cas étant une probabilité, le calcul des effets marginaux permet d'apprécier l'impact des variables explicatives sur la probabilité d'adoption (Cramer, 1992 ; Kaboré, 1996). Les effets marginaux sont calculés à partir de la formule $[p(1-p)]\ \alpha i$, P étant le taux de gestion et de valorisation des DEEI.

E). Les résultats de l'estimation

L'estimation logit du modèle à l'aide du logiciel EVIEWS 5.0 donne le tableau suivant.

Tableau N° 2 : ***Résultat de l'estimation du modèle logit***

Variable dépendante: PGVDEEI
Méthode d'estimation : Modèle Logit
Taille de l'échantillon : 201

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-4.493186	1.105013	-4.066184	**0.0000**
SEX	-0.423835	0.467761	-0.906093	0.3649
AGE	0.320452	0.267401	1.198396	0.2308
NINST	-0.092906	0.505706	-0.183715	0.8542
CSP	1.693411	0.481025	3.520425	**0.0004****
TAILM	-0.291627	0.312716	-0.932561	0.3510
ECCR	3.834421	0.606624	6.320914	**0.0000****
CDES	0.773066	0.439462	1.759119	**0.0786***
CIE	0.492810	0.464172	1.061697	0.2884
REV	0.329031	0.167962	1.958958	**0.0501***

**** : significatif à 1% *: significatif à 10%**

Source : *GVDEEI.* Estimation faite à partir de la base des données de l'enquête

Les tests de validité appropriés

Les résultats de ces tests sont résumés dans le tableau ci-après :

Tableau N° 3: les résultats des tests de validités

Rapport des vraisemblances (LR),	HL- statistique : 8.0927 (ddl = 9) :
Probabilité de LR : 0.000000	Probabilité de x^2 (ddl=8): 0,4245
R^2 de McFadden : 0.592220	% de prédiction correctes : 83,94
	% de prédiction incorrecte : 16,06

Source : GVDEEI : A partir des résultats des estimations

Ces résultats nous amènent à dire que le modèle est globalement significatif, que l'ajustement est bon et que le pouvoir prédictif du modèle est assez élevé

- ***Test du ratio du maximum de vraisemblance Ou test de significativité globale du modèle***

La probabilité de la statistique LR est nulle (0.000000). Ce qui est très inférieure à 0,05 ; donc on rejette l'hypothèse nulle H0 et on accepte l'hypothèse alternative H1. Alors le modèle est globalement bon (significatif).

- ***Test de Hosmer-Lemeshow***

La probabilité obtenue pour la statistique HL est de 0,4245 au seuil de 5%, ceci amène à l'acceptation de l'hypothèse H0 et on rejette l'hypothèse H1 car 0,4245 est supérieur à 0.05. On conclut alors que l'ajustement est bon.

- ***Test de* Mc Fadden *:***

La valeur de R^2 de McFadden est de 0,592220. Ce résultat confirme celui du test précédent qui nous a permis d'accepter la bonne qualité de l'ajustement.

- ***Le test de pourcentage de prédiction exacte***

D'une manière générale, 83,94% des ménages enquêtés soit environ 169 ménages sur les 201 ont pris de façon exacte les différentes valeurs de la variable dépendante 'participation à la gestion et la valorisation des DEEI (PGVDEEI)' contre 16,06%, ce qui confère un pouvoir prédictif assez élevé du modèle.

- ***Test de significativité des coefficients estimés*.**

Les résultats du tableau n°3-1 permettent de constater ce que suit :

- **SEX (Sexe)**

Le coefficient de la variable SEX estimé donne une valeur de (-0,423835) avec une probabilité critique de 0,3649 ce qui est supérieur à 0,1. Donc on rejette l'hypothèse H1 et on accepte l'hypothèse H0 au seuil de 10%. Alors la variable SEX n'est pas significative au seuil de 10%.

- **AGE (âge du chef de ménage)**

L'estimation du coefficient de la variable AGE donne une valeur de 0,320452 avec une probabilité critique de 0,2308 ce qui est supérieure à 0,1 donc on accepte l'hypothèse nulle H0 et on rejette l'hypothèse alternative H1 au seuil de 10%. Ainsi donc la variable AGE n'est pas significative au seuil de 10%.

- **NINST (Niveau d'instruction**)

La probabilité critique de 0,8542 affichée pour la variable NINST est supérieure à 0,1 ce qui suppose que cette variable ayant pour coefficient (-0,092906) n'est pas significative au seuil de 10%, car l'hypothèse nulle H0 est acceptée et on rejette l'hypothèse alternative H1.

- **CSP (Catégorie Socioprofessionnelle)**

L'estimation du coefficient de la variable CSP donne une valeur de 1,693411 avec une probabilité critique de 0,0004 ce qui est inférieur à 0,01 donc on accepte l'hypothèse H1 et on rejette l'hypothèse nulle H0. On conclut que la variable CSP est significative au seuil de 1%.

- **TAILM (Taille du ménage)**

Le coefficient de la variable TAILM estimé donne une valeur de (-0,291627) avec une probabilité critique de 0,3510, ce qui est supérieur à 0,1 donc on rejette l'hypothèse H1 et on accepte l'hypothèse H0 au seuil de 10%. Alors la variable TAILM n'est pas significative au seuil de 10%.

- **ECCR (Existence d'un Centre de Collecte et de Recyclage)**

L'estimation du coefficient de la variable ECCR donne une valeur de 3,834421 avec une probabilité critique de 0,0000, étant inférieure à 0,1, donc on rejette l'hypothèse nulle H0 et on accepte l'hypothèse alternative H1 au seuil de 1%. Ainsi donc la variable ECCR est significative au seuil de 1%.

- **CDES (Connaissance des dangers environnementaux et sanitaires)**

L'estimation du coefficient de la variable CDES donne une valeur de 0,773066 avec une probabilité critique de 0,0786 ceci, étant inférieur à 0,1 donc on accepte l'hypothèse H1 et on rejette l'hypothèse nulle H0. Il s'en suit que la variable CDES est significative au seuil de 10%.

- **CIE (Connaissance en Informatique et en Electronique)**

La probabilité critique de 0,2884 affichée pour la variable CIE est supérieure à 0,1 ce qui implique que cette variable ayant pour coefficient (0,492810) n'est pas significative au seuil de 10%, car l'hypothèse nulle H0 est rejetée et on accepte l'hypothèse alternative H1.

- **REV (Revenu du chef de ménage)**

Le coefficient de la variable REV estimé donne une valeur de (0,329031) avec une probabilité critique de 0,0501, ce qui est inférieur à 0,1 donc on rejette l'hypothèse H0 et on accepte l'hypothèse H1 au seuil de 10%. Alors la variable REV est significative au seuil de 10%.

Annexe 4 : Liste des Ministères enquêtés

Les ministères retenus pour l'administration du questionnaire sont : Ministère Chargé des Relations avec les Institutions- Ministère de l'Economie et des Finances - Ministère de la Décentralisation, des Collectivités Locales et de l'Aménagement du Territoire - Ministère de l'Enseignement Maternel et Primaire - Ministère Chargé des Petites et Moyennes Entreprises et de la Promotion du Secteur Privé - Ministère d'État, Chargé de la Prospective, du Développement et de l'Evaluation de l'Action Publique - Ministère des Affaires étrangères, de l'Intégration Africaine, de la Francophonie et des Béninois de l'Extérieur - Ministère de la Culture, de l'Alphabétisation et de la Promotion des Langues Nationales- Ministère de l'Environnement et de la Protection de la nature-Ministère de l'Energie et de l'Eau - Ministère de la Micro-finance de l'Emploi des Jeunes et des Femmes - Ministère des Sports et des Loisirs - Ministère de la Santé - Ministère de l'Industrie - Ministère de la Réforme Administrative et Institutionnelle - Garde des Seaux, Ministère de la Justice, de la Législation et des droits de l'Homme - Ministère de l'Agriculture de l'Elevage et de la Pêche

- Ministère Délégué Chargé des Technologies de l'Information et de la Communication auprès du Président de la République - Ministère du Travail et de la Fonction Publique - Ministère de l'Urbanisme, de l'Habitat, de la Réforme foncière et de la Lutte contre l'érosion côtière - Ministère Délégué auprès du Président de la République Chargé des Transports Terrestres, des Transports Aériens et des Travaux Publics- Ministère de l'Enseignement Secondaire et de la Formation Technique et Professionnelle - Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité Publique- Ministère de la Famille et de la Solidarité

- Ministère l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique - Ministère d'État Chargé de la Défense Nationale - Ministère du Commerce - Ministère des Recherches Pétrolières Minières - Ministère du Tourisme et de l'Artisanat - Ministère Délégué auprès du Président de la République Chargé de L'Economie Maritime, des Transports maritimes et des Réformes Portuaires