

**MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE**

**REPUBLIQUE DU MALI**  
**Un Peuple - un But - une Foi**

oooooooooooooooooooo



oooooooooooooooooooo

**FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES**

oooooooooooooooooooo

**DEPARTEMENT D'ENSEIGNEMENTS ET DE  
RECHERCHE DE BIOLOGIE**

**THESE DE DOCTORAT**

**THEME**

**Les Déchets d'Equipements Electroniques et Informatiques au  
Mali : Quantification et Valorisation**

**Pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université des Sciences, des  
Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB)**

**Option : Ecologie Appliquée**

**Présentée et soutenue par Yacouba MAIGA  
Le 24 Novembre 2018**

**Le Jury :**

**Président : Professeur Messaoud Ould LAHBIB, ISFRA Bamako**

**Membres :**

**Directeur de Thèse Professeur Mohamed Sida MAIGA, FST / USTTB Bamako**

**Co-directeur de Thèse Professeur Cheikh DIOP, ISE / FST / UCAD Dakar**

**Rapporteur Dr Dommo TIMBELY, Maître de recherche IER Bamako**

**Rapporteur Dr Fadiala DEMBELE, Maître de Conférences IPR/IFRA de Katibougou**

**Examineur Professeur Lamine CISSE, FST / UCAD Dakar**

**Examineur Dr Kalifa KEITA, Maître de Conférences, FST / USTTB Bamako**

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

REPUBLIQUE DU MALI  
Un Peuple - un But - une Foi

oooooooooooooooooooo

oooooooooooooooooooo



oooooooooooooooooooo

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES

oooooooooooooooooooo

DEPARTEMENT D'ENSEIGNEMENTS ET DE  
RECHERCHE DE BIOLOGIE

**THESE DE DOCTORAT**

**THEME**

**Les Déchets d'Équipements Electroniques et Informatiques au  
Mali : Quantification et Valorisation**

**Pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université des Sciences, des  
Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB)**

**Option : Ecologie Appliquée**

**Présentée et soutenue par Yacouba MAIGA**

**Ingénieur Zootechnicien Diplômé, Institut Polytechnique Rural de Katibougou  
DEA, Faculté des Sciences et Techniques de l'USTTB**

**Encadrée par :**

**Pr Mohamed Sida MAIGA,  
Directeur de Thèse  
FST/USTTB**

**Pr Cheikh DIOP,  
Co encadreur  
ISE/FST/UCAD**

## Table des matières

<i>DEDICACE</i> .....	III
<i>REMERCIEMENTS</i> .....	IV
<i>LISTE DES SIGLES ET ABBREVIATIONS</i> .....	VI
<i>LISTE DES TABLEAUX</i> .....	IX
<i>LISTE DES FIGURES ET PHOTOS</i> .....	XV
<i>RESUME</i> .....	XVII
<i>ABSTRACT</i> .....	XIX
<b>CHAPITRE I. INTRODUCTION GENERALE</b> .....	<b>1</b>
1.1. INTRODUCTION.....	1
1.2. PROBLEMATIQUE.....	8
1.3. QUESTIONS DE RECHERCHE .....	19
1.4. OBJECTIF GENERAL.....	19
1.5. OBJECTIFS SPECIFIQUES.....	19
1.6. STRUCTURATION DU TRAVAIL.....	19
<b>CHAPITRE II CADRE THEORIQUE</b> .....	<b>20</b>
2.1. LA GESTION DES DECHETS MENAGERS AU MALI .....	20
2.2. LA GESTION DES DECHETS SPECIAUX .....	23
2.3. DEFINITION DES DECHETS ELECTRONIQUES .....	24
<b>TABLEAU 1: EXEMPLE D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES</b> .....	<b>25</b>
2.4. <i>Production des DEEI</i> .....	30
2.5. TRAITEMENT DES DEEI .....	32
2.5.1. RECYCLAGE.....	32
2.5.2. LA COLLECTE .....	33
2.5.3. L'INCINERATION .....	34
2.5.4. VALORISATION .....	35
2.6. LES IMPACTS DES DECHETS D'EEI SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES POPULATIONS.....	38
2.6.1. <i>Aspects environnementaux</i> .....	39
2.6.2. <i>Pollution des eaux</i> .....	40
2.6.3. <i>Pollution du sol</i> .....	40
2.6.4. <i>Pollution de l'air</i> .....	41
2.6.5. <i>Impact sanitaire</i> .....	41
2.6.6. <i>Aspects socioéconomiques</i> .....	42
2.6.7. <i>Valeur économique des déchets</i> .....	43
2.7. DIAGNOSTIC INSTITUTIONNEL, REGLEMENTAIRE ET ENVIRONNEMENTAL DE LA GESTION DES DEEI AU MALI .....	44
2.7.1. <i>Cadre organisationnel des DEEI</i> .....	44
2.7.2. <i>Cadre législatif et réglementaire</i> .....	50

2.7.3. <i>L'organisation administrative</i> .....	57
2.7. 4. <i>L'organisation politique</i> .....	61
2.8. CONCLUSION PARTIELLE.....	62
<b>CHAPITRE III. MATERIEL ET METHODES .....</b>	<b>63</b>
3.1 MATERIEL .....	63
3.1.1. <i>Choix et localisation de la zone d'étude</i> .....	63
3.1.2. <i>Zone d'étude</i> .....	63
3.2. METHODES .....	67
3.2.1. <i>Déroulement</i> .....	67
3.2.2. <i>Acquisition de données</i> .....	68
3.2.3. <i>Échantillonnage</i> .....	68
3.2.4. <i>Collecte des données</i> .....	69
3.2.5. <i>Les entretiens avec les personnes ressources</i> .....	69
3.2.6. <i>L'administration des questionnaires</i> .....	69
3.2.7. <i>Les difficultés</i> .....	70
3.2.8. <i>Analyses statistiques des données</i> .....	70
3.2.9. <i>Conclusion partielle</i> .....	72
<b>CHAPITRE IV. RESULTATS ET DISCUSSION.....</b>	<b>73</b>
4. RESULTATS.....	73
4.1. ANALYSE MULTIDIMENSIONNELLE DE LA SITUATION DES DEEI AU MALI ;.....	73
4.1.1. <i>Les utilisateurs professionnels</i> .....	73
4.1.2. <i>Les Ménages</i> .....	84
4.1.3. <i>Les importateurs</i> .....	95
4.1.4. <i>Les récupérateurs</i> .....	100
4.1.5. <i>Les distributeurs</i> .....	115
4.1.6. <i>Les Recycleurs</i> .....	123
4.2. <i>Identification et état des DEEI par site et par utilisateur</i> .....	139
4.3. <i>Modes de gestion et de valorisation des DEEI</i> .....	160
4.4. <i>Conclusion partielle</i> .....	166
4.5. DISCUSSION .....	167
<b>CHAPITRE V. CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS DE SOLUTIONS .....</b>	<b>170</b>
5.1. CONCLUSIONS .....	170
5.2. PROPOSITIONS DE SOLUTIONS .....	174
<b>VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>	<b>178</b>
<b>VII. ANNEXES .....</b>	<b>189</b>

*Dédicace*

*Cette Thèse est dédiée à la mémoire de mon Père et de ma  
Mère, que leurs âmes reposent en paix.*

## *Remerciements*

Avant d'exposer les résultats de ce travail réalisé successivement au Laboratoire SIG - Ecologie et au Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement de l'Université des Sciences Techniques et Technologiques de Bamako (USTTB), qu'il nous soit permis de manifester notre gratitude à toutes les personnes et institutions qui ont contribué ou facilité sa réalisation. Nos remerciements s'adressent tout d'abord aux parents en particulier Feu Alhoumérata MAIGA et Feu Zoulfa MAIGA, à mon oncle Feu Mohamed Saliha MAIGA et toute la famille MAIGA et alliés qui m'ont toujours soutenu, motivé à travailler dur, persévérer le plus loin possible dans les études. Grâce à leurs conseils, leurs soutiens et bénédictions nous avons eu la force et le courage nécessaires pour parvenir à ce résultat.

Ce travail de recherche a été envisagé grâce à la volonté d'hommes et de femmes qui ont consacré une partie de leur temps et leur savoir-faire pour servir la Science, le Développement et l'Humanité en général, à ceux-ci nous adressons nos sincères remerciements et notre profonde gratitude.

Il s'agit du personnel et des responsables du Rectorat de l'Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako et du Décanat de la Faculté des Sciences et Techniques qui m'ont ouvert la porte d'une formation doctorale. De l'ensemble du corps professoral de la FST et particulièrement celui du département de Biologie pour la formation de qualité et leur disponibilité constante.

Mes remerciements s'adressent au Professeur Mohamed Sida MAIGA qui a guidé mes pas depuis le DEA, et qui malgré les différentes sollicitations pédagogiques et scientifiques dont il fait l'objet ainsi que les lourdes responsabilités administratives a accepté de conduire ce travail de recherche avec tact et méthode. Il s'est illustré par sa disponibilité constante, une hauteur de vue remarquable et par la qualité de l'encadrement. Toutes ces qualités qui ont rendu possible la mise en chantier de travail de recherche. Qu'il trouve ici ma profonde gratitude

Au Professeur Cheikh DIOP de l'UCAD qui a accepté codiriger ce travail malgré les différentes sollicitations pédagogiques et scientifiques dont il fait l'objet. Il s'est illustré par sa disponibilité constante, et une hauteur de vue remarquable qui ont rendu possible la mise en œuvre de ce travail de recherche. Qu'il trouve ici ma reconnaissance.

Au Professeur Doulaye DEMBELE qui a consacré une partie de son temps pour nous appuyer dans des domaines de compétences aussi pointus que variés qui concourent à la formation doctorale. Il s'est illustré par sa disponibilité constante, une patience remarquable et par la qualité de ses observations. Toutes ces qualités qui ont amélioré ce travail de recherche. Qu'il trouve ici toute notre reconnaissance et ma profonde gratitude.

Au Professeur Messaoud Ould LAHBIB qui a accepté d'être le Président de jury, pour évaluer ce travail de recherche et apporter sa contribution pour améliorer ce document. Qu'il trouve ici toute notre reconnaissance et notre profonde gratitude.

A tous les membres du jury qui ont accepté siéger pour évaluer ce travail de recherche. Qu'ils trouvent par ces mots toute ma considération.

Au coordinateur du programme de formation des formateurs (PFF) le Dr Sinaly DEMBELE et toute son équipe pour son accompagnement qui a été un appoint pour soutenir la finalisation de nos travaux.

A tous mes amis, parents, camarades et collaborateurs du labo Système d'Information Géographique Ecologie, et du labo Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement qui m'ont soutenu durant cette période de formation.

Je ne saurais terminer sans adresser mes remerciements à Monsieur Boubacar DIAKITE de la DNACPN pour son appui multiforme, à travers lui que tout le personnel technique et administratif du District de Bamako et des 8 capitales régionales trouvent notre reconnaissance pour l'ensemble des efforts qui ont participé à la réalisation de ce travail.

## *Liste des sigles et abréviations*

**ABS** : Acrylonitrile Butadiène Styrène

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

**ADN** : Acide Dioxiribo nucléique

**AGETIC** : Agence de Gestion des Technologies de l'Information et de communication

**AFSSA** : Agence Française de la sécurité et de la sûreté des aliments

**BTP** : Bâtiments et Travaux Publics

**Cd** : Cadmium

**CEDEAO** : Communauté Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest

**CFA** : Communauté Financière Africaine

**CFC** : Chlorofluorocarbones

**CFP** : Centre de Formation Professionnel

**CHECEC Mali** : Agence de la Société Nationale des Travaux de Construction du Henan de Chine

**CSCR** : Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté

**CSLP** : Cadre stratégique de lutte contre la pauvreté

**CCNUCC** : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques

**DEEE** : Déchets d'équipements électriques électroniques

**DEEI** : Déchets d'équipements électriques et informatiques

**DRACPN** : Direction Régionale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances.

**DNACPN** : Direction Nationale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances.

**DNCT** : Direction Nationale des Collectivités Territoriale

**DSUVA** : Division service urbain de la voirie et de l'assainissement

**DRCC** : Direction Régionale du Commerce et de la Concurrence

**DNSI** : Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique

**EI** : Equipement Electrique et Informatique

**EIE** : Etude d'Impact Environnementale

**EGP** : Electronique grand public

**FST** : Faculté des Sciences et Techniques

**GEM** : Gros électroménagers froids) : réfrigérateurs, congélateurs.



**GEM HF** : Gros électroménagers hors froids  
**GER** : Gestion Ecologiquement Rationnelle  
**GES** : Gaz à Effet de Serre  
**GIE** : Groupement d'Intérêt Economique  
**GSMA** : Association Internationale des Opérateurs de Téléphonie Mobile  
**HCFC** : Hydro chlorofluorocarbones  
**Hg** : Mercure  
**IEC** : Information Education et Communication  
**INRS** : Institut national de recherche en santé  
**INSTAT** : Institut national de la Statistique  
**IRA** : Infections Respiratoires aiguës  
**Kg/hbt** : Kilogramme par habitant  
**LSTE** : Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Environnement  
**MEA** : Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement  
**MEEPFV** : Matériels Electriques et Electroniques Professionnels en Fin de Vie  
**NTIC** : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication  
**OCDE** : Organisation de Coopération et Développement Economique  
**OMD** : Objectifs du millénaire pour le développement  
**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé  
**ONG** : Organisation non gouvernementale  
**ONU** : Organisation des Nations Unies  
**OUA** : Organisation de l'Unité Africaine  
**PAM** : Petits appareils en mélange  
**PBB** : Polybromobiphényles  
**PBDE** : Polybromodiphényléthers  
**PEEFV** : Produits électriques et électroniques en fin de vie  
**PCB** : Polychlorobiphényles  
**PDES** : Programme de Développement Economique et Social  
**PDUB** : Programme de développement urbain de Bamako  
**PPF** : Programme de Formation des Formateurs  
**PIB** : Produit intérieur brut  
**PM** : Micro Particule  
**PVC** : Polychlorure de vinyle

**POPs** : Polluants Organiques Persistants  
**PNPE** : Plan National pour la Protection de l'environnement  
**PNUD** : Programme des Nations Unies pour le Développement  
**PNUE** : Programme des nations unies pour l'environnement  
**RoHS** : Restriction of Hazardous Substances  
**RF** : Retardateur de flamme  
**RFB** : Retardateur de flamme Bromé  
**SIG** : Système d'Information Géographique  
**SPSS** : Statistical Package for Social Sciences  
**TIC** : Technologies de l'Information et de la Communication  
**µg** : Micro gramme  
**UE** : Union Européenne  
**UEMOA** : Union Economique et Monétaire Ouest Africaine  
**UNU** : Université des Nations Unies

## *Liste des tableaux*

Tableau 1: Exemple d'équipements électriques et électroniques. ....	25
Tableau 2: Nombre des utilisateurs professionnels enquêtés par régions .....	74
Tableau 3 : Nombre des utilisateurs professionnels par secteur d'activité .....	74
Tableau 4 : Nombre des utilisateurs professionnels enquêtés par sexes .....	75
Tableau 5 : Statut, nationalité et caractéristiques des utilisateurs professionnels .....	75
Tableau 6 : Nombre des utilisateurs professionnels enquêtés par régions selon le genre.....	76
Tableau 7 : Répartition des enquêtés selon leur âge .....	77
Tableau 8 : Répartition des enquêtés selon leur niveau d'instruction.....	77
Tableau 9 : Lieu d'acquisition des équipements .....	78
Tableau 10 : Répartition selon l'état des EEI.....	78
Tableau 11 : Inspection ou Contrôle par la douane.....	79
Tableau 12 : Nature du Contrôle .....	79
Tableau 13 : Connaissance et préoccupation de l'impact des DEEI sur l'environnement .....	80
Tableau 14 : Connaissance sur le devenir des DEEI.....	80
Tableau 15. Connaissance du temps d'utilisation EEI par les utilisateurs professionnels.....	80
Tableau 16 : Connaissance sur les raisons pour se séparer des équipements .....	81
Tableau 17. Connaissance sur les systèmes de gestion des DEEI .....	81
Tableau 18 : Connaissance sur les systèmes de valorisation des DEEI.....	82
Tableau 19 : Répartition des utilisateurs, selon leur connaissance de la dégradation de l'environnement par les déchets et selon les responsables de la gestion des DEEI.....	82
Tableau 20 : Connaissance de la dégradation de l'environnement par les DEEI. ....	83
Tableau 21 : Prévention des dangers liés aux DEEI .....	83
Tableau 22 : Connaissance sur les efforts de gestion des DEEI .....	84
Tableau 23 : Volonté de participation aux efforts de gestion des DEEI.....	84
Tableau 24 : Répartition selon la région des ménages enquêtés .....	85
Tableau 25 : Répartition selon le statut de Propriétaire de maison.....	85
Tableau 26 : Répartition des ménages en fonction de la taille.....	86
Tableau 27 : Niveau d'éducation .....	86
Tableau 28 : Le statut socio professionnel des chefs de ménages .....	86
Tableau 29 : Autres activités des chefs de ménage.....	87
Tableau 30 : Revenu mensuel moyen des ménages .....	87

Tableau 31 : Connaissance en électronique et informatique.....	88
Tableau 32 : Articles possédés par région.....	89
Tableau 33 : Répartition suivant l'état des EEI.....	89
Tableau 34 : Caractéristique des équipements achetés .....	89
Tableau 35 : Gestion et des déchets par les ménages.....	90
Tableau 36 : Les équipements jetés.....	90
Tableau 37 : Méthodes de débarras .....	91
Tableau 38 : Vente des équipements en fin de vie.....	91
Tableau 39 : Répartition des ménages selon l'existence de services de collecte de déchets dans leur quartier d'appartenance .....	92
Tableau 40 : Connaissance sur les effets des DEEI sur l'environnement.....	93
Tableau 41 : Avis des ménages pour supporter le coût de la collecte des DEEI .....	93
Tableau 42 : Disponibilité à supporter un coût du traitement des DEEI de 5 % du prix de l'article par les ménages.....	94
Tableau 43 : Les ménages selon la disponibilité à supporter un coût du traitement des DEEI de 3 % du prix de l'article.....	95
Tableau 44 : Les importateurs par région.....	96
Tableau 45 : Les importateurs selon le genre.....	96
Tableau 46 : Répartition selon la Situation matrimoniale des importateurs .....	96
Tableau 47 : L'âge des importateurs .....	97
Tableau 48 : Niveau d'instruction des importateurs .....	97
Tableau 49 : Les importateurs selon leur profession.....	97
Tableau 50 : Les équipements, lieux de provenance.....	98
Tableau 51 : Méthodes et lieux d'achat des équipements.....	98
Tableau 52 : Etat des équipements.....	98
Tableau 53 : Problèmes avec la douane .....	99
Tableau 54 : Les DEEI comme Danger .....	99
Tableau 55 : Responsabilité et rôle dans la prévention.....	99
Tableau 56 : Les Responsables de la gestion des DEEI.....	99
Tableau 57 : Répartition des Récupérateurs.....	100
Tableau 58 : Les Récupérateurs selon sexe.....	100
Tableau 59 : Age des récupérateurs .....	101
Tableau 60 : Nationalités des Récupérateurs .....	101

Tableau 61 : Situation matrimoniale .....	101
Tableau 62 : Niveau d'éducation .....	102
Tableau 63 : Taille des ménages .....	102
Tableau 64 : Nature de l'habitat et des concessions.....	102
Tableau 65 : Les récupérateurs et ménages.....	102
Tableau 66 : Travail des récupérateurs .....	103
Tableau 67 : Le choix de ce travail .....	103
Tableau 68 : Le temps de travail des récupérateurs .....	103
Tableau 69 : Nombre d'années de travail.....	103
Tableau 70 : Organisation des récupérateurs .....	104
Tableau 71 : Conditions de travail des récupérateurs .....	104
Tableau 72 : Etat de la filière de DEEI .....	104
Tableau 73 : Les acteurs de la filière de DEEI.....	105
Tableau 74 : Devenir articles .....	105
Tableau 75 : Besoins financier quotidien des récupérateurs .....	105
Tableau 76 : Gains journaliers des récupérateurs.....	106
Tableau 77 : Rentabilité de l'activité .....	106
Tableau 78 : Les sources de revenus complémentaires.....	106
Tableau 79 : Appréciation du travail de récupérateur .....	107
Tableau 80 : La perception de la présence des Femmes dans la récupération .....	107
Tableau 81 : les DEEI au près des récupérateurs .....	107
Tableau 82 : Fournisseurs et partenaires de DEEI .....	108
Tableau 83 : Entreposage des DEEI.....	108
Tableau 84 : Organisation de la filière vue par les récupérateurs .....	108
Tableau 85 : Rapport avec les recycleurs.....	108
Tableau 86 : Avantages de la filière.....	109
Tableau 87 : Difficultés de la filière.....	109
Tableau 88 : Connaissance des raisons de la présence de DEEI.....	109
Tableau 89. Les DEEI récupérés.....	110
Tableau 90. Eléments extraits des DEEI.....	110
Tableau 91. Améliorations souhaitées .....	110
Tableau 92. Les Marques préférées.....	111
Tableau 93. Les critères de préférence des DEEI .....	111

Tableau 94. Appréciation de la durée de vie des DEEI .....	111
Tableau 95. Réutilisation direct des DEEI .....	112
Tableau 96. Appréciation des récupérateurs sur les risques des DEEI .....	112
Tableau 97. Outils de travail pour une meilleure protection .....	112
Tableau 98. Besoins en Outils de travail pour une meilleure protection .....	113
Tableau 99. Les dangers et les risques des DEEI.....	113
Tableau 100. Nécessité de traiter les DEEI selon les récupérateurs .....	114
Tableau 101. Intervention de l'Etat.....	114
Tableau 102. Partenariat avec une ONG .....	114
Tableau 103. Lieu de résidence des distributeurs de DEEI.....	116
Tableau 104. Répartition des distributeurs enquêtés selon le sexe .....	116
Tableau 105. Niveau d'instruction des distributeurs.....	117
Tableau 106. Clientèle et lieu procuration du matériel électronique .....	117
Tableau 107. L'état du matériel .....	118
Tableau 108. État du matériel vendu.....	118
Tableau 109. La connaissance de l'impact des DEEI sur l'environnement et la préoccupation de leur devenir.....	119
Tableau 110. Suite à donner aux produits irréparables .....	119
Tableau 111. Nature des clients des distributeurs par région.....	120
Tableau 112. Répartition des distributeurs enquêtés en fonction de leurs connaissances de la dégradation de l'environnement par les déchets .....	121
Tableau 113. Le consentement des distributeurs à vendre uniquement des produits neufs ou à offrir les équipements inutilisés aux entreprises agréées .....	121
Tableau 114. Répartition des distributeurs selon leur acceptation ou non de vendre uniquement des produits neufs pour lutter contre la dégradation de l'environnement...	122
Tableau 115. Offre des machines inutilisables aux entreprises agréés .....	123
Tableau 116. Statut matrimonial des recycleurs .....	124
Tableau 117. Nombre des recycleurs par région.....	124
Tableau 118. Niveau d'éducation.....	125
Tableau 119. Propriétaire /locataire .....	125
Tableau 120. Nombre de personnes par ménage de recycleur .....	125
Tableau 121. Caractéristiques des recycleurs .....	126
Tableau 122. Les revenus des recycleurs .....	126

Tableau 123. Le profil des recycleurs .....	126
Tableau 124. Connaissance du métier de recyclage.....	127
Tableau 125. Le choix du métier.....	127
Tableau 126. Nombre d'années de travail.....	127
Tableau 127. Adhésion des recycleurs à une association.....	127
Tableau 128. Taille des effectifs des ateliers de recycleurs .....	128
Tableau 129. Situation des recycleurs .....	128
Tableau 130. Mode d'obtention des DEEI.....	128
Tableau 131. Age des recycleurs.....	129
Tableau 132. Situation des recycleurs de DEEI.....	129
Tableau 133. Provenance des DEEI.....	129
Tableau 134. Raisons de l'augmentation des DEEI.....	129
Tableau 135. Réutilisation des DEEI .....	130
Tableau 136. Devenir des articles recyclés .....	130
Tableau 137. Protection exprimée.....	130
Tableau 138. Appréciation des recycleurs sur l'activité .....	131
Tableau 139. Appréciation de la rentabilité de l'activité de recyclage .....	131
Tableau 140. Durée de vie des produits recyclés .....	131
Tableau 141. Appréciation de la filière .....	132
Tableau 142. Les Acteurs de la filière.....	132
Tableau 143. Types de recyclage effectués par les recycleurs.....	132
Tableau 144. Organisation de la filière .....	133
Tableau 145. Les femmes dans la filière.....	133
Tableau 146. Disponibilité de clients spécifiques .....	133
Tableau 147. Fournisseurs /récupérateurs /partenaires à disposition.....	134
Tableau 148. Technique utilisée.....	135
Tableau 149. Les Marques préférées.....	134
Tableau 150. Les DEEI et Toxicité.....	135
Tableau 151. Critères de préférence.....	135
Tableau 152. Appréciation des risques liés aux DEEI.....	136
Tableau 153. Les Composantes les plus dangereuses des DEEI.....	136
Tableau 154. Connaissances sur les Maladies provoquées .....	136
Tableau 155. Connaissance des composantes DEEI.....	137

Tableau 156. Améliorations souhaitées .....	137
Tableau 157. Intervention de l'état .....	137
Tableau 158. Partenariat avec une ONG .....	138
Tableau 159. Équipements inventoriés classés par leur état .....	140
Tableau 160. Les détenteurs de DEEI .....	156
Tableau 161: Les ordinateurs portables après usage .....	157
Tableau 162: Les ordinateurs fixes après usage .....	157
Tableau 163: Les photocopieurs après usage .....	158
Tableau 164 : Les Imprimantes après usage .....	158
Tableau 165: Les Vidéos projecteurs après usage .....	159
Tableau 166 : Flux des équipements par année d'acquisition au Mali .....	142



## *Liste des figures et photos*

### *➤ Liste des figures*

FIGURE 1: CARTE ADMINISTRATIVE DU MALI AVEC LES CAPITALES REGIONALES (LECLERC, 2013) .....	63
FIGURE 2 : REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES ENQUETES .....	139
FIGURE 3: L'EVOLUTION DE LA PENETRATION DES EQUIPEMENTS EN FONCTION DES ANNEES D'ACQUISITION ....	141
FIGURE 4 : ETAT DES EQUIPEMENTS DETENUS A BAMAKO .....	143
FIGURE 5. ETAT DES EQUIPEMENTS DETENUS A GAO .....	144
FIGURE 6. ETAT DES EQUIPEMENTS DETENUS A KAYES .....	145
FIGURE 7. ETAT DES EQUIPEMENTS DETENUS A KIDAL .....	146
FIGURE 8. ETAT DES EQUIPEMENTS DETENUS A KOULIKORO .....	147
FIGURE 9. ETAT DES EQUIPEMENTS DETENUS A MOPTI .....	148
FIGURE 10. ETAT DES EQUIPEMENTS DETENUS A SEGOU .....	149
FIGURE 11. ETAT DES EQUIPEMENTS DETENUS A SIKASSO .....	150
FIGURE 12. ETATS DES EQUIPEMENTS DETENUS A TOMBOUCTOU .....	151
FIGURE 13. EQUIPEMENTS DETENUS PAR LES GRANDS UTILISATEURS .....	152
FIGURE 14. EQUIPEMENTS DETENUS PAR LES CONSOMMATEURS .....	153
FIGURE 15. EQUIPEMENTS DETENUS PAR LES RECYCLEURS .....	154
FIGURE 16. EQUIPEMENTS DETENUS PAR LES RECUPERATEURS .....	155
FIGURE 17: LES TROIS MODES D'OBTENTION DES DEEI .....	161
FIGURE 18: DIFFERENTES PHASES TRAITEMENT DES DEEI .....	162
FIGURE 19: DIFFERENTES UTILISATIONS FAITES DES DEEI .....	162
FIGURE 20 : PARTIES PREFEREES SUR DES DEEI .....	163
FIGURE 21: CLIENTS ET FOURNISSEURS DES DEEI .....	164
FIGURE 22: PAYS DE PROVENANCE DES EEI .....	165
FIGURE 23: METAUX PRECIEUX RECHERCHES DANS LES DEEI .....	165

### *➤ liste des photos*

PHOTO 1 : SITE DE DEMONTAGE DE DEEI A DAOUABOUDOU (CREDIT PHOTO, MAIGA, 2008) .....	32
PHOTO 2: ATELIER DE RECYCLAGE A BADALABOUGOU (CREDIT PHOTO, PHOTO, MAIGA, 2008) .....	33
PHOTO 3: SITE D'INCINERATION DES DEEI D'AGBOGBLOSHIE (CREDIT PHOTO, REPORTERS SANS FRONTIERE, 2006)	35
PHOTO 4: SITE DE RECONDITIONNEMENT BOSCONET BADALABOUGOU (CREDIT, PHOTO, MAIGA, 2010) .....	37
PHOTO 5: SITE DE DEMANTELEMENT DES E-DECHETS A BADALABOUGOU (CREDIT, PHOTO, MAIGA, 2008) .....	37
PHOTO 6: CARCASSES DE DEEI A DAOUABOUGOU (CREDIT PHOTO, MAIGA, 2010) .....	38
PHOTO 7: UNITE DE RECYCLAGE A TOROKOROBOUGOU (CREDIT PHOTO MAIGA, 2008) .....	49

## *Résumé*

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont révolutionné la vie moderne, le commerce international, la gouvernance mondiale, la communication, les loisirs, les transports, l'éducation et les soins de santé.

La consommation importante de produits électroniques et informatiques, dont la durée d'utilisation est de plus en plus courte et ceux dits de seconde main fait que cette situation est d'autant plus inquiétante que la course vers la réduction du fossé numérique a favorisé ces dernières années une transformation rapide de nos parcs en matière de TIC par l'importation d'ordinateurs personnels, de téléphones mobiles et de téléviseurs usagés ou d'occasion des pays développés. Il se trouve que, le Mali ne dispose pas des infrastructures et des ressources nécessaires pour assurer la gestion écologiquement rationnelle (GER) des déchets qui proviennent des importations lorsqu'elles sont en fin de vie. Même si des études antérieures ont été menées au Mali sur les DEEI, ce travail se distingue par son approche de type exploratoire faisant appel à un inventaire quantitatif et qualitatif des équipements et des entretiens structurés réalisés avec différents acteurs. La présente thèse qui porte sur les pratiques de l'utilisateur au cours de la phase de consommation des appareils électroniques (aussi appelée phase d'usage) a contribué à faire l'état des lieux multidimensionnels de la situation des déchets électroniques et informatiques au Mali, afin de produire des connaissances sur les modalités adéquates de gestion et de valorisation ainsi que de la réglementation de ces types de déchets, tout en menant un diagnostic sur les textes législatifs et réglementaires et environnementaux s'y rapportant. Elle a déterminé les conditions d'utilisation et a proposé des stratégies appropriées de valorisation de ces déchets d'équipements électroniques et informatiques au Mali.

Cette recherche a permis une analyse sur l'évolution quantitative des déchets électroniques et informatiques, soulevant la question de dysfonctionnement entre les opportunités de valorisation et les capacités des acteurs du secteur privé des associations et des collectivités à faire face à la gestion des déchets électroniques et informatiques. Elle a permis de disposer du minimum d'information, ce qui a l'avantage de permettre au pays de bénéficier d'une base de données permettant aux décideurs, chercheurs et acteurs de la filière d'appréhender et de gérer ce genre de déchets dangereux dont les détenteurs ne sont pas conscients, car ignorant les dangers encourus.

Les résultats ont permis de mettre en évidence, le rôle et le statut occupé par les EEI dans la vie des ménages et des administrations publiques et privés, les comportements de l'utilisateur contribuant à augmenter l'empreinte écologique associée à la phase d'usage. Des interrogations se posent sous l'angle écologique avec la pénétration des équipements électroniques dans notre quotidien. Les quantités de DEEI vont en croissant au Mali compte tenu de la demande et du pouvoir d'achat, mais aussi de la quantité existante devenue obsolète et qui ne connaît pas de forme de recyclage. Toutefois, les actions qui portent sur la valorisation des déchets qui vont inéluctablement provenir de l'utilisation de ces équipements sont timides, alors que les DEEI contiennent des métaux précieux valorisables, des terres rares récupérables, mais aussi des substances toxiques pour l'Homme et dangereuses pour l'environnement. La spécificité de cette recherche est de disposer du minimum d'information sur cette étape du cycle de vie qui regroupe l'achat, l'utilisation, la réparation et la mise au rebut des biens au niveau de tous les acteurs et utilisateurs afin d'évaluer les dispositifs existants pour une meilleure synergie d'action en faveur de la protection de l'environnement et de la prévention de la santé humaine et animale.

Cette démarche a produit des connaissances à travers les enquêtes et entretiens avec les personnes ressources. Les résultats montrent que la quantité de déchets électroniques informatiques croît considérablement au Mali, au même moment les dispositifs de gestion restent rudimentaires voire inappropriés. Seulement 4 % des déchets sont recyclés et 59 % sont stockés dans les magasins. La connaissance de la toxicité des DEEI est de 54,7 % pour les chefs de ménage qui savent leur impact sur l'environnement.

La filière est peu organisée, les acteurs sous-estiment les avantages que l'on peut en tirer par une gestion plus efficace des DEEI. Cela engendrerait plus de revenus aux acteurs de la filière même si une majorité des acteurs ignore la présence de métaux précieux comme l'or dans les équipements, seulement 16,66% en savent. Cette démarche a produit des connaissances sur les modalités adéquates de gestion et de réglementation de ces types de déchets. Elle a aussi formulé des recommandations qui pourront permettre une minimisation des impacts environnementaux liés à la phase d'usage des appareils électroniques par la sensibilisation à travers l'éducation environnementale et la formation des acteurs.

**Les Mots Clefs:** déchets électroniques et informatiques, fossé numérique, gestion, filière, quantification, valorisation.

## *Abstract*

Information and communication technologies (ICTs) have revolutionized modern life, international trade, global governance, communication, recreation, transportation, education and health care.

The high consumption of electronic and computer products, whose use time is becoming shorter and those called second-hand makes this situation all the more worrying as the race to reduce the digital divide has favored the latter. Years a rapid transformation of our ICT parks by importing used computers, mobile phones and televisions used or used in developed countries. As it happens, Mali does not have the infrastructure and resources to ensure the environmentally sound management (ESM) of the waste that comes from imports when they are at the end of their life. Although previous studies have been conducted in Mali on the DEEI, this work is distinguished by its exploratory approach using a quantitative and qualitative inventory of equipment and structured interviews with different stakeholders. This thesis, which focuses on user practices during the consumption phase of electronic devices (also known as the use phase) has contributed to the multidimensional inventory of the situation of electronic and computer waste in Mali. , in order to generate knowledge on the appropriate modalities of management and valorization as well as the regulation of these types of waste, while conducting a diagnosis on the relevant legislative, regulatory and environmental texts. It has determined the conditions of use and has proposed appropriate strategies for the recovery of this waste of electronic and computer equipment Mali. This research has allowed an analysis of the quantitative evolution of electronic and computer waste, because it raises the question of dysfunction between the opportunities of valorization and the capacities of the actors of the private sector of the associations and the communities to face the waste management. Electronic and computer. It has provided the minimum amount of information, which has the advantage of allowing the country to benefit from a database allowing decision-makers, researchers and actors of the sector to apprehend and manage this kind of hazardous waste. Which holders are not aware of because of the dangers involved? The results highlighted the role and status of IEDs in the lives of households and public and private administrations, the behavior of the user helping to increase the ecological footprint associated with the use phase. Questions arise from the ecological point of view with the penetration of electronic equipment into our daily lives. The quantities of DEEI are increasing

in Mali taking into account the demand and the purchasing power, but also the existing quantity become obsolete and which does not know any form of recycling. However, actions that focus on the recovery of waste that will inevitably come from the use of these equipment are timid, while the DEEI contain valuable precious metals, rare earth recoverable, but also substances toxic to humans and dangerous for the environment. The specificity of this research is to have the minimum information on this stage of the life cycle which groups together the purchase, the use, the repair and the scrapping of the goods at the level of all the actors and users in order to evaluate the existing mechanisms for a better synergy of action for the protection of the environment and the prevention of human and animal health. This approach produces knowledge through surveys and interviews with resource persons. The results show that the amount of electronic computer waste is considerably higher in Mali, at the same time the management devices remain rudimentary and even inappropriate. Only 4% of waste is recycled and 59% is stored in stores. The knowledge of the toxicity of the DEEI is 54.7% for the heads of household who know their impact on the environment. The sector can be organized, the actors underestimate the advantages that can be derived from a more efficient management of the DEEI it would generate more revenue to the actors of the sector even if a majority of the actors ignore the presence of precious metals like the In equipment, only 16.66% know. This approach has produced knowledge on the appropriate modalities of management, and regulation of these types of waste, it has also formulated recommendations that may allow minimization of environmental impacts related to the phase of use of electronic devices through awareness through environmental education and training of actors.

**Key words:** management electronic and computer, digital divide, waste, industry, quantification, valorization.

# Chapitre I. Introduction générale

## 1.1. Introduction

Les plastiques, les détritiques, les immondices, les morceaux de bouteilles, de cartons, de métaux, de verres de bois sont le lot des ordures ménagères qui engorgent nos poubelles, nos rues, nos caniveaux nos dépôts de transits les terrains vagues, les flancs des collines, les périmètres urbains, les champs et constituent des gîtes pour les grosses mouches vertes, les moustiques, les termites, les rats et les cafards. Il s'y dégage des gaz toxiques avec des odeurs nauséabondes et fétides.

Mais qu'est-ce qu'un déchet ? Dans la vie pratique on nous parle de déchets toxiques, des déchets dangereux. Selon Duquennoi, (2015) la vie est impossible sans déchets, et qu'aux yeux de la science, les déchets sont de la matière. Comme toute matière, ils portent en eux tous les potentiels, ils peuvent être poison ou source de vie. Chaque année 2,5 milliards de tonnes de déchets sont produites à travers le monde (Laviolle, 2006).

Les progrès enregistrés dans le domaine des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication et leur utilité dans les activités économiques ne sont plus à discuter. Ainsi, depuis le lancement du premier ordinateur en milieu professionnel, leur nombre ne cesse de croître en passant de 1 milliard de machines en 2002 à 1 milliard 650 millions en 2008, soit une mise en circulation annuelle de 130 millions d'ordinateurs par année durant cette période. Au niveau mondial, on estime la production de DEEI à hauteur de 20 à 50 millions de tonnes par an. Selon l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (Noyon, 2007), et elle était censée augmenter davantage en 2014 pour atteindre les 74 millions de tonnes selon Tchoupou (2017).

La diversité des Déchets d'Equipements Electroniques et Informatiques (DEEI) et leur croissance suscitent la réaction de la communauté internationale. Le PNUE, dans son rapport intitulé "Recycling - from E - Waste to Resources", rédigé dans le cadre de l'initiative StEP (Solving the E-Waste Problem : qui signifie résoudre le problème des e-déchets), précise en moyenne une augmentation linéaire pour les ordinateurs personnels (OP), les TV et les réfrigérateurs, alors que les ventes et les réserves de téléphones mobiles ont connu une croissance exponentielle au cours des dernières années dans les onze (11) pays étudiés (Kenya, Ouganda, Sénégal, Pérou, Inde, Chine, Afrique du Sud, Maroc, Colombie, Mexique, Brésil) ; il en résulte une importante production de Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques qui pourrait avoir de graves conséquences environnementales (UNEP, 2009). Au

Brésil par exemple, la production de Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (DEEE) totale par habitant pour sept produits sélectionnés (télévision, réfrigérateur, frigo, machine à laver, téléphone, ordinateur, système audio) est de 3,77kg/habitant/ an (Marcelo et al.2011).

Le rapport du PNUE montre que la Chine est devenue le deuxième pays producteur de déchets électroniques au monde, avec 2,3 millions de tonnes par an, derrière les Etats-Unis qui en produisent 3 millions de tonnes. En Afrique du Sud et en Chine, les déchets d'ordinateurs pourraient notamment augmenter de 200 à 400% vers 2020. En Inde, cette augmentation devrait atteindre les 500%. La téléphonie mobile devrait quant à elle produire 7 fois plus de déchets en 2020 qu'en 2007 en Chine et 18 fois plus en Inde. La proportion de déchets de téléviseurs devrait également doubler dans ces deux pays vers 2020 (UNEP, 2009).

Au rythme de l'augmentation des quantités d'équipements électriques et électroniques et des Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (DEEE) produits, le diagnostic du PNUE montre que les pays couverts par l'étude ne disposent pas de filières adéquates et souffrent d'un défaut d'application des textes ou d'encadrement juridique nécessaire à la gestion écologiquement rationnelle des stocks de Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (DEEE). La plus grande partie de l'exportation à partir de régions de pays développés des Etats-Unis et de l'UE se retrouve en Chine, Inde, Malaisie, Nigéria et dans d'autres pays en développement (PNUE, 2009). La quantité de déchets électroniques en 2008 devrait tripler avant 2010 dans ces pays en développement (Greenpeace, 2008).

Dans la plupart des cas le recyclage dans ces pays se fait à moindre coût par le secteur informel sans la technique appropriée (Yang et al, 2008). Pourtant, les Déchets d'Equipements Electroniques et Electriques (DEEE) contiennent plusieurs substances dangereuses, comme le plomb, le mercure, le béryllium, le PBB (polybromobiphényles), le PBDE (polybromodiphényles éthers) et les PCB (Polychlorobiphényle) (UNEP, 2009). Toutes ces substances peuvent provoquer divers effets sur la santé des populations et favoriser la contamination des sols et la production agricole dans les zones environnant ces déchets (Zhao *et al.*, 2008 ; Wang *et al.*, 2009).

Les dioxines et les furanes provenant des processus de recyclage des DEEE conduisent à une grave pollution des différents compartiments de l'environnement (air, sol, sédiments, la poussière, etc.). Tous les types d'opération de recyclage des e-déchets, le brûlage à ciel ouvert des déchets électroniques et les activités de lixiviation acide sont identifiées comme les principales sources de dioxines et de furanes (Chan et Wong, 2012). D'une part, les DEEE

contiennent des substances dangereuses. D'autre part, ils renferment des matériaux de valeur stratégique tels que l'indium et le palladium, ainsi que des métaux précieux comme l'or, le cuivre et l'argent (Secrétariat de la convention de Bâle, 2012).

La gestion des DEEE est un nouveau défi auquel font face particulièrement les pays en développement. Au vu des enjeux multiples qu'engendre le processus, des initiatives locales existent sur le plan technique et de la recherche pour trouver une réponse aux nombreuses questions agitées par la gestion de ces déchets.

En Afrique au nord, à l'est et au sud, sous l'initiative du Fonds de Solidarité Numérique, des études effectuées sur ces déchets au Maroc, au Kenya et en Afrique du Sud ont mené à la création d'unités de recyclage dans les deux derniers pays cités (FSN-Info, 2008).

La convention de Bâle (2012) a mené une étude de référence sur les déchets électroniques en Afrique dans le cadre de son Projet E-waste Africa. Ce projet qui a couvert le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Ghana, le Liberia, le Nigeria, l'Égypte et la Tunisie vise à renforcer la gouvernance environnementale des déchets électroniques et à établir des conditions sociales et économiques favorables à des partenariats pour la création de petites entreprises dans le secteur du recyclage en Afrique (Secrétariat de la convention de Bâle, 2012).

Le rapport du Projet E-waste Africa intitulé : DEEE en Afrique, état des lieux a mis le focus sur : le développement du marché de l'informatique sur la scène internationale qui s'est traduit par une demande accrue de nouveaux équipements, s'ajoutant aux besoins de renouvellement des anciens appareils devenus obsolètes. Cette tendance s'accroît à cause de la durée d'utilisation toujours plus courte des ordinateurs. En effet, en 1960, la durée d'utilisation d'un ordinateur était de 10 ans alors qu'actuellement, elle est estimée à 2 ans, et parfois même moins (Rochât, 2008), et la durée d'utilisation d'un téléphone portable qui parallèlement varie entre un à deux ans à cause des nombreux appareils utilitaires de plus en plus perfectionnés et performants. Dans le contexte de la lutte contre la fracture numérique, le monde en développement n'est pas en reste et fait également face à la déferlante d'appareils électroniques et informatiques.

Face à l'importante arrivée de matériels électroniques et informatiques conjuguée à la forte demande et à la rapide fréquence de renouvellement de ces produits, on assiste à l'apparition d'un nouveau type de déchet, les déchets des équipements électroniques et informatiques (DEEI).

Ce type de déchets pose un problème aux municipalités qui ne peuvent pas gérer ce nouveau fardeau qui s'imisce dans le flux d'ordures ménagères. En plus d'être lourds et volumineux,



les DEEI présentent la particularité, par rapport aux autres catégories de déchets, d'être composé d'un assemblage complexe de plusieurs sortes de matériaux. En effet plus de la moitié des éléments du tableau périodique de Mendeleïev sont présents dans un téléphone portable (Rochât, 2008).

Les DEEI sont donc un mélange de matières valorisables et de matières dangereuses. Le plastique, le verre, les métaux de base tels que le cuivre, l'aluminium ou les ferreux, les métaux précieux tels que l'or, l'argent, le palladium ou la platine, et les métaux spéciaux comme l'indium le tellure sont autant de raisons économiques de recycler les DEEI, alors que les métaux lourds (mercure, cadmium, plomb, etc.) et les produits organiques comme les retardateurs de flammes doivent éviter de se retrouver diffusés dans l'environnement.

De plus l'expérience acquise dans ce domaine, dans certains pays émergents tels que l'Inde et la Chine, a montré qu'en l'absence d'une filière de gestion des DEEI appropriée, des activités de recyclage dangereuses se développaient rapidement dans le secteur informel, posant un sérieux problème environnemental et de santé publique.

Dans ce contexte, une approche de précaution doit être adoptée, à l'image des nombreuses décisions prises vis-à-vis des risques de dégradation de l'environnement mondial ou de la manipulation des déchets dangereux (la Conférence de Rio 1992 et la Convention de Bâle 1989), en vue de gérer les risques relatifs aux DEEI au Mali.

Il faut reconnaître que même si la télévision n'a vu le jour au Mali qu'en 1983 son expansion a connu une ascension fulgurante, de même l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans le cadre de la modernisation de l'administration publique vers les années 1990. L'accès aux nouvelles technologies de l'information se généralise, chacun ayant désormais un nombre croissant d'appareils électroniques, télévision, ordinateurs, téléphones portables. Leur durée de vie est de plus en plus courte, leur conception ne leur permettant pas d'être facilement réparés. Combien d'entre nous se sont déjà trouvés face à un vendeur qui nous annonce qu'il coûtera moins cher de racheter un appareil électronique que de le faire réparer ?

Or cette augmentation fulgurante d'appareils électroniques génère un nombre croissant de déchets d'équipements électroniques qui représentent 8% des déchets municipaux en Europe, et ce sont ceux qui augmentent le plus rapidement (Laviolle, 2006).

En conséquence de cet essor remarquable et du phénomène d'obsolescence rapide des produits, les déchets d'équipements informatiques sont maintenant vus comme le flot de

déchets qui grossit le plus rapidement dans le monde industrialisé, mais aussi dans les pays en voie de développement qui sont des gros utilisateurs d'appareils dits de seconde main.

De surcroît ces déchets électroniques 70% des métaux lourds trouvés dans les décharges aux Etats-Unis contiennent un grand nombre de substances dangereuses, comme du plomb, du cadmium ou du nickel, qui polluent les eaux et portent atteinte à la santé humaine et animale, ainsi qu'à la microflore (Bondolfi, 2007).

Par ailleurs, non seulement ils contiennent 2,7% de substances dangereuses, mais encore ils utilisent 60% de métaux de valeur comme le cuivre et l'aluminium, et même des métaux précieux comme de l'or et du palladium. La concentration en or d'un ordinateur est plus élevée que dans des mines, de sorte que les déchets électroniques représentent un business lucratif pour les recycleurs (Laviolle, 2006). Cependant certaines composantes telles que les écrans des ordinateurs n'offrent pas de valeur, le plomb contenu dans un écran le rend difficile à recycler. Les recycleurs peuvent donc être tentés de ne récupérer que les parties lucratives, comme les cartes mères riches en métaux précieux, et de se débarrasser du reste (Phommachanh, 2010).

Il n'est pas rare de voir à même le sol des épaves d'écrans de téléviseurs, de microprocesseurs et d'imprimantes chez les recycleurs des équipements électroniques et informatiques (EEI) dans les magasins sans aucune attention particulière sur les méfaits et maladies que peuvent produire ce genre de déchets.

Cette pratique est accentuée dans l'administration publique, les structures techniques et organismes de développement où le matériel hors d'usage est stocké dans les magasins sans aucun traitement spécifique et aucune valorisation, on évoque des raisons de comptabilité matières et de lourdeur administrative dans la prise de décision. Une autre raison est la méconnaissance par les utilisateurs et gestionnaires des substances toxiques et dangereuses contenues dans les équipements électroniques et informatiques (EEI).

Plusieurs sources montrent une augmentation vertigineuse du taux de pénétration du téléphone mobile en Afrique. Ainsi, selon la Banque Mondiale, au début de 2012, le nombre d'abonnés au téléphone portable dans le monde a dépassé les six milliards.

Le pourcentage de la population mondiale ayant un téléphone portable est passé de 61% en 2003 à 90% en 2010 selon la même source. Cette croissance est beaucoup plus remarquable dans les pays en voie de développement participant ainsi à une réduction importante de leur fossé numérique avec les pays développés.

Selon l'association internationale des opérateurs de téléphonie mobile (GSMA) citée par Sagara, (2015), l'Afrique avec plus de 620 millions de connexions mobiles en septembre 2011, a dépassé l'Amérique Latine pour devenir le deuxième plus grand marché de téléphonie mobile dans le monde.

La consommation d'EEI en Afrique semble négligeable par rapport au reste du monde. Les estimations de la part de l'Afrique dans la consommation mondiale se situent à près de 1,5 % pour les ordinateurs personnels (Mueller *et al.* 2009). Outre les déchets électroniques produits par la consommation intérieure, une quantité non négligeable est importée volontairement ou involontairement à travers le commerce d'EEI usagés (Schmidt 2006). En outre, Magashi *et al.*, (2011) ; Wasswa *et al.*, (2008) ; Finlay *et al.* (2008), ont montré que la consommation de l'Afrique en matière d'EEI connaît une croissance galopante, ce qui augmentera la quantité de déchets électroniques produite dans l'avenir.

La plupart des EEI consommés sont importés en Afrique et les statistiques nationales et internationales sur les importations ne font pas la distinction entre importations d'EEI neufs et d'EEI usagés. Au Ghana les études ont révélé qu'en 2009, près de 70 % des importations étaient des EEI usagés (Prakash *et al.* 2011). On estime que 30 % des importations de produits de seconde main n'étaient pas en état de marche et par conséquent étaient des déchets électroniques.

Au Bénin et en Côte d'Ivoire, le nombre d'EEI importés est inférieur, ainsi que la proportion d'EEI usagés. Des enquêtes ont révélé que la moitié des EEI usagés importés, qui varient entre 30 % pour le Benin et 48 % pour la Côte d'Ivoire, s'avèrent non fonctionnels et irréparables, et sont donc considérés comme des importations de déchets électroniques.

Le Liberia, dont les importations sont généralement faibles, semble recevoir relativement moins d'Equipements Electroniques et Electriques usagés, avec une proportion de 10 % (Prakash *et al.*, 2011).

Selon des études menées dans d'autres pays africains des importations d'ordinateurs, par exemple au Maroc (Rochat *et al.*, 2008 ; GIZ 2010), en Afrique du Sud (Finlay *et al.*, 2008), en Tanzanie (Magashi *et al.*, 2011) et en Ouganda (Schluep *et al.*, 2009) indiquent des estimations d'EEI usagés encore plus faibles, situées entre 8 et 15 %. Ces tendances reflètent que l'Afrique de l'Ouest constitue la principale passerelle d'importation d'EEI usagés dans le continent africain, le Ghana et le Nigeria étant les principales plaques tournantes.

Afin d'accélérer la modernisation de l'administration et réduire la fracture numérique le gouvernement de la république du Mali a décidé d'exonérer l'importation du matériel informatique en renonçant à ces taxes pour inciter les opérateurs économiques à s'intéresser d'avantage à ce secteur pour une plus grande déserte du pays.

Cette politique a favorisé la prolifération des matériels usés dans les boutiques et magasins, et a développé le commerce incontrôlé d'équipements électroniques et informatiques obsolètes.

Certaines boutiques sont en relation avec les récupérateurs basés dans les pays développés qui leur fournissent du matériel issu de la récupération. On y trouve des téléphones portables des radios, des téléviseurs, des ordinateurs, des imprimantes, des gadgets électroniques, etc.

Ce commerce ne subit aucun contrôle adéquat permettant de certifier l'état de marche et la qualité des équipements afin de veiller à ce qu'ils ne soient pas victimes d'un commerce de déchets dangereux. Le Mali a connu ces vingt dernières années une urbanisation qui a atteint 25% (PNUD, 2011). Le visage de nos villes a complètement changé et avec lui le mode de consommation et le changement des habitudes allant vers une société de consommation. La capitale Bamako qui compte près 2.500.000 d'habitants a connu une expansion ces dix dernières années de même que les capitales régionales. La seule ville de Bamako produit 2.500 m<sup>3</sup> de déchets par jour. (DSUVA, 2008).

L'ambition des autorités du pays et leur volonté de n'avoir que comme objectifs de doter toutes les écoles et administrations d'outils informatiques et de communications modernes à travers des équipements et par la connexion des services publics et communes au réseau Internet se met en place progressivement. A cela il faut ajouter l'utilisation de la téléphonie mobile qui a connu un essor dans notre pays passant de 837 890 en 2005 à plus de 26 830 000 (certainement les numéros activés) celui d'internet est passé de 2 382 en 2006 à 3 371 en 2013. Selon Jeune Afrique les dix marchés les plus saturés d'Afrique en téléphone mobile, le Mali, avec 127% arrive en septième position devant la Tunisie, la Namibie et le Maroc.

Le seul opérateur Orange Mali est passé de plus de 3 500 000 d'abonnés en 2008 à 6 500 000 abonnés en 2012. Quant au chiffre d'affaire généré, il est passé sur la période 2005-2014 de 129 milliards de francs CFA en 2005 à plus de 444 milliards de francs CFA en 2014 (Essor N0 17868, 2015).

Dans ce contexte de mondialisation ou les pays Africains sont désormais insérés dans ce qui est dénommé l'économie de l'information, il est de constater que nous sommes à plusieurs générations technologiques encore très en retard comparativement aux pays développés, fait lié à leur situation de sous-développement économique et institutionnel. La résultante de cette

situation est l'arrivée massive des tonnes d'équipements électroniques et informatiques de seconde main reçues dans le continent.

Face à l'arrivée massive de matériels électroniques et électriques consécutive à la forte demande et à la fréquence de renouvellement de ces produits, on assiste à l'apparition d'un nouveau type de déchets, les déchets des équipements électroniques et informatiques (DEEI).

## **1.2. Problématique**

La problématique de la gestion des déchets électriques et électroniques a été posée lors de la 8ème Conférence des parties de la convention de Bâle sur le mouvement transfrontière des déchets dangereux qui s'est tenue du 27 Novembre 2006 au 1<sup>er</sup> Décembre 2006 à Nairobi au Kenya. Le mouvement de ces déchets à travers les pays du monde et surtout dans les pays en développement où les populations pour la plupart, ne sont pas conscientes des dangers qu'elles encourent par la manipulation de ces déchets est un problème sérieux pour la protection de l'environnement.

La conférence a adopté une déclaration concernant la gestion des déchets électriques, électroniques et électroménagers, il a été demandé aux pays en développement de disposer de renseignements sur les types d'équipements en fin de cycle, leurs quantités, leurs sites et éventuellement les utilisations qu'en font les populations.

Cependant devant l'émergence de l'exportation de ces déchets depuis les pays industrialisés vers les pays en voie de développement, la convention de Bâle a été signée en 1989. Ce traité international sur le « contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et leur élimination » vise à réduire la circulation des déchets dangereux et leur transfert vers des pays ne disposant pas des « capacités techniques » pour les traiter. Ce traité insiste également sur la nécessité de réduire la quantité et la toxicité des déchets produits. Et en 1995, lors de la 2ème Convention de Bâle, l'exportation des E-déchets vers les pays en développement devenait illégale. Pourtant les Etats-Unis, gros producteurs de DEEI, n'ont toujours pas ratifié cette Convention.

Au niveau européen, la Convention de Bâle est inscrite dans la directive 93/98/CEE, du 1er février 1993, puis complétée par la directive 97/640/CE, du 22 septembre 1997, relative au contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination. Officiellement, ce ne sont plus des déchets qui sont exportés dans les conteneurs maritimes, mais des dons caritatifs destinés aux pays en développement. Malgré les contrôles et les sanctions visant à réduire les exportations illégales, selon l'agence environnementale chinoise,

70 % de la production mondiale des DEEI arrivent encore en Chine. Aux Etats-Unis, environ 50 à 80 % des E-déchets produits sont exportés en Asie, dont 90 % vers la Chine, 70 % des DEEI traités à Delhi, proviennent de l'étranger. En Afrique 25 à 75 % des ordinateurs arrivant sur le continent ne fonctionneraient pas et seraient irréparables (PNUE, 2011). En 2006, 50 millions de t/an (soit l'équivalent de plus de 1 428 000 camions de 35 t) étaient la production de DEEE estimée par l'ONU (PNUE) pour 2006.

Cette quantité devait logiquement augmenter, pour atteindre selon une étude prospective de Pike Research cité par le PNUE 74 millions de tonnes en 2014 (2,3 t/seconde!). La part des DEEI dans le monde constituait en 2005 plus de 5 % des déchets municipaux en moyenne et ils sont ceux dont la production augmente le plus vite parmi tous les déchets, (3 à 5 %/an, soit trois fois plus que la moyenne des autres déchets). Les pays riches cherchant à faire recycler ces déchets dans les pays où la réglementation environnementale est insuffisante, ce qui génère un flux transfrontalier de DEEI estimé qui est passé de 2 à 8,5 millions de tonnes entre 1993 et 2001 selon le PNUE (2012)

En 2014, les États-Unis et la Chine ont produit 1/3 du total mondial des DEEI qui selon l'ONU étaient de 41,8 millions de tonnes, contre 39,8 millions en 2013. Pour presque 60% de ces déchets, il s'agissait d'équipements électroménagers de cuisine, salle de bain ou buanderie. Et 7% étaient des téléphones portables, des calculatrices, des ordinateurs portables ou encore des imprimantes.

En Europe, les norvégiens en produiraient le plus soit 28,4 kg/hbt devant la Suisse avec 26,3 kg et l'Islande 26,1 kg, la France étant en 8e position 22,2 kg/hbt à comparer à l'Afrique avec en moyenne 1,7 kg par habitant). Moins d'un sixième de ces déchets auraient été correctement recyclé. En volume les États-Unis et la Chine sont les plus gros producteurs (32% du total mondial) devant le Japon, l'Allemagne et l'Inde. L'ONU s'attend à 50 millions de tonnes en 2018 selon le PNUE (2012).

Le Mali est membre du groupe de travail sur les équipements informatiques en fin de cycle de vie, et pourtant il n'existe pas suffisamment d'informations concernant cette problématique.

Les différents jalons posés illustrent bien la détermination des autorités maliennes à faire des TIC un des leviers prioritaires du processus de développement. En effet, le pays a été présent à tous les grands événements marquant la société de l'information : Conférence de Bamako (2000), conférences préparatoires des sommets mondiaux sur la société de l'information de Genève (2003) et de Tunis (2005).

Par ailleurs, l'option prise par le pays de placer les TIC au cœur de la stratégie de développement économique et social est illustrée par une démarche certes prudente, mais déterminée. En effet, le Mali a pu bénéficier de l'Initiative Société de l'Information en Afrique (AISI) de la Commission Economique des Nations unies pour l'Afrique (CEA), ce qui lui a permis d'élaborer une politique et un Plan National d'Infrastructures de la Communication et de l'Information (NICI).

Ce plan a abouti à l'élaboration d'une politique nationale des TIC, articulée autour de deux principaux outils : le Document de Politique Nationale et le Plan Stratégique National dans le domaine des TIC, adopté par le gouvernement en juin 2005. La vision inspirant cette politique est d'exploiter les potentiels des TIC pour accélérer l'atteinte des objectifs du Programme de Développement Economique et Social (PDES) et contribuer ainsi au Cadre Stratégique de Croissance et de Réduction de la Pauvreté. Dans cette démarche, le pays a également mis sur pied l'Agence des Technologies de l'Information et de la Communication (AGETIC), chargée de la mise en œuvre de la politique nationale des TIC.

Cette option qui, à l'instar de la plupart des pays de la sous-région ouest africaine, considère les technologies de l'information et de la communication (TIC) comme un pilier important du processus de développement économique et social, a contribué au dynamisme de ce secteur. Les progrès enregistrés depuis quelques années dans le domaine des TIC et de la téléphonie mobile et leur utilité dans le secteur économique ne sont plus à démontrer. En effet, si l'ordinateur est plus présent dans les zones urbaines, grâce à un accès plus facile à l'électricité, la téléphonie mobile, quant à elle, existe dans la plupart des campagnes.

Cherchant à exploiter les opportunités offertes par les TIC, le gouvernement malien a depuis 2005 adopté une politique qui promeut l'accès universel TIC comme stratégie de réduction de la fracture numérique et a suscité des actions prioritaires dont la mise en place d'un cadre juridique et réglementaire, le développement des infrastructures pour les TIC, l'éducation et le renforcement des capacités, l'intranet pour l'administration, l'appui à la santé et la bonne gouvernance. En outre plusieurs mesures ont visé à faciliter l'accès aux TIC notamment la réduction du coût du matériel informatique importé par une détaxation, voire la suspension de toute taxe à l'importation.

La politique des TIC au Mali s'est développée dans un contexte de libéralisation du secteur des télécommunications qui a contribué à stimuler significativement l'offre de services de télécommunication, avec une plus grande connectivité surtout grâce à la téléphonie mobile. Ainsi les effets combinés de la politique prônant l'accès universel et du développement de la

téléphonie mobile et de l'internet, ont conduit à un afflux important de matériels électroniques sur le marché malien. En 2005, il y aurait eu plus d'un million cent soixante mille machines importées (AGETIC, 2005). Cette quantité ne concerne que le matériel qui a été introduit par des circuits officiels. Les dernières statistiques sur les intentions d'importation représentent annuellement, de 2007 à 2009, plus de cinq milliards de FCFA par an (AGETIC, 2009) sans prendre en compte le matériel en fin de cycle, souvent offert gratuitement. En outre, il faut souligner que le Mali est un pays d'émigration, où la diaspora aussi y contribue.

Du fait de la faiblesse du pouvoir d'achat de la majorité des populations dans les pays en développement, une grande partie de la croissance du secteur informatique et électronique de ces pays a été alimentée par l'importation d'équipements usagés de pays développés et riches dont les consommateurs ne sont que trop heureux de trouver des acheteurs pour leur matériel. En conséquence, de nombreux courtiers et entreprises se sont mis à faire passer des équipements d'occasion du Nord vers le Sud. Ce qui malheureusement a entraîné l'émergence d'un nouveau foyer de croissance des nouvelles technologies. La réalité est que le moteur de ce nouveau commerce en plein essor n'est pas l'altruisme mais plutôt les immenses bénéfices qu'il peut générer, et les personnes impliquées sont inconscientes, ou peu soucieuses, des conséquences néfastes de ces échanges.

Ces déchets causent d'énormes difficultés aux services chargés de la gestion de l'environnement, qui ne disposent pas de moyens suffisants pour faire face aux déchets ménagers, encore moins aux DEEI, composés d'assemblages de plusieurs matériaux dont certains sont très dangereux pour la santé humaine et l'environnement (mercure, cadmium et plomb etc...). La présence de certains composants comme des matériaux précieux fait que la valorisation est très répandue, mais cette pratique se fait surtout dans le secteur informel, sans contrôle, ce qui pose assurément un problème environnemental et de santé publique si les précautions nécessaires ne sont pas prises.

Dans les discours trop souvent, des justifications telles que « la création de ponts sur le fossé numérique » sont utilisées comme excuses pour obscurcir et ignorer le fait que ces ponts font aussi office de pipelines pour des déchets toxiques vers certains des pays et des communautés les plus pauvres du monde comme il en existe en Afrique. Alors que l'on prétend combler ou réduire la fracture numérique ou le « fossé numérique », nous assistons passivement à la création des « décharges numériques ».

Ainsi, au Mali on retrouve deux types d'importations du matériel électronique: l'importation des machines et appareils neufs et celle des appareils d'occasion. C'est le second qui est



surtout mal contrôlé ; il y a deux types d'appareils d'occasion: les tous risques (c'est à dire ceux qui sont achetés sans contrôle d'usage) et les essais (ceux qui sont testés pour s'assurer de la fonctionnalité avant d'être achetés). Il n'est pas rare de trouver un conteneur d'appareils hors d'usage et irrécupérables. Les amateurs des appareils d'occasions tous risques se retrouvent avec les magasins remplis d'appareils hors d'usage. Les dépanneurs et les services de maintenance connaissent des problèmes de non retrait des appareils irrécupérables par les propriétaires, et sont confrontés à un problème de stockage.

L'augmentation du nombre des appareils hors d'usage devient de plus en plus inquiétante, étant donné qu'on ne leur apporte pas un traitement particulier. La plupart des acteurs intervenant dans le domaine ne sont pas conscients du danger lié à la gestion actuelle des déchets électroniques. Ces déchets se retrouvent dans les dépôts ordinaires. Ce qui constitue un danger perpétuel sur la nature et sur la population; surtout les récupérateurs qui n'hésitent pas à fouiller dans les déchetteries à la recherche d'objets de valeurs, d'objets recyclables qui représentent une valeur monnayable aux yeux de l'acheteur potentiel (Sogodogo et al, 2009). Les déchets électroniques et informatiques constituent une spécificité parmi la catégorie des déchets solides. Certes ils ne sont pas produits en Afrique; mais elle constitue un des plus grands dépotoirs de ce type de déchet. Ce phénomène résulte de la révolution des technologies de l'information et de communication et de leur introduction en Afrique comme outils de travail par l'administration puis les entreprises, les sociétés et enfin par les particuliers. L'utilisation d'équipements électriques et électroniques est encore relativement faible en Afrique par rapport à d'autres régions du monde, mais elle croît à un rythme constant. Le taux de pénétration des ordinateurs personnels en Afrique par exemple a augmenté d'un facteur 10 au cours des dix dernières années, tandis que le nombre d'abonnés à un forfait de téléphone mobile a augmenté d'un facteur 100 (PNUE, 2012).

Du simple poste radio en passant par le poste téléviseur au téléphone portable à l'ordinateur jusqu'au climatiseur et au réfrigérateur, les équipements électroniques et électriques, présents à chaque moment de nos journées, sont composés de matières premières rares et parfois polluantes. Ils consomment de l'énergie et possèdent une durée de vie de plus en plus courte, l'innovation accélérant leur taux de remplacement. Leur traitement requiert des technologies adaptées pour valoriser les déchets.

Dans les pays en développement la course vers le matériel dit de seconde main devient de plus en plus inquiétante dans la mesure où c'est le matériel en fin de vie qui est récupéré puis embarqué dans des conteneurs depuis les pays développés en direction des côtes africaines.

Les appareils électroniques et informatiques comportent souvent des commutateurs et des interrupteurs à mercure, des connecteurs, des condensateurs, des câbles et des circuits imprimés, des plastiques contenant des retardateurs de flamme. Il faut y ajouter les écrans à cristaux liquides ou à rayons cathodiques. Plusieurs études citées dans les textes du PNUE soulignent que les substances les plus critiques sur le plan environnemental contenues dans ces composantes sont les métaux lourds tels que le mercure, le plomb, le cadmium et le chrome, les substances halogénées telles que les chlorofluorocarbones (CFC) les Polychlorobiphényles (PCB) et les Polychlorure de vinyle (PVC) s'y ajoutent les plastiques comprenant des produits retardateurs de flamme à base de brome et l'arsenic.

Les déchets d'équipements électroniques et informatiques (DEEI) échouent souvent en décharge publique. Stockés à l'air libre, sans surveillance, ils deviennent de véritables petites «bombes» environnementales. Un écran de télévision contient ainsi des luminophores, particules collées à sa surface, faites de terres rares et de métaux lourds (comme l'Yttrium). Le verre conique des tubes cathodiques peut contenir du plomb. Conséquence, «un seul tube cathodique peut polluer 50 mètres cubes de terre pendant 30 ans», (PNUE, 2006)

Les conséquences sont les mêmes pour le mercure, qui se répand dans le sol et l'atmosphère lorsque des dispositifs tels que les disjoncteurs sont détruits. En outre lorsque les plastiques contenant des retardateurs de flammes ou du cadmium sont mis en décharges, «les polybromodiphényléthers et le cadmium peuvent percoler dans le sol et la nappe phréatique» Enfin les décharges sont parfois le théâtre de combustions anarchiques, entraînant des émissions toxiques telles que les furanes et les dioxines, qui favorisent l'apparition de cancers (PNUE, 2006).

Les DEEI menacent également la qualité de l'air parce qu'ils sont incinérés avec le tout venant des ordures ménagères municipales. « Il est estimé que les émissions provenant de l'incinération des déchets d'équipements électroniques et informatiques entraîneraient chaque année le rejet de 36 tonnes de mercure et 16 tonnes de cadmium » (bulletin d'alerte environnementale, PNUE 2006).

Toutefois, force est de constater une timidité des actions sur la gestion des déchets qui vont inéluctablement provenir de l'utilisation de ces équipements. Au nombre des problèmes : les dangers tant pour l'Homme que pour l'environnement, nous pouvons entre autres citer les risques pour la santé humaine, les effets néfastes des DEEI sur l'environnement. Ces dangers sont dûs 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, produits chimiques toxiques dont la dangerosité pour l'homme n'est pas liée à leur quantité. Leur seule présence, même en faible quantité suffit pour contaminer l'Homme et l'environnement (Williams, 2005). Les DEEI ont un taux de croissance trois fois supérieur à l'augmentation moyenne des déchets municipaux (Wilson, 2006). Au nombre des problèmes liés aux composants toxiques on peut citer:

- les substances dangereuses sont rejetées lors de différentes opérations de démantèlement et de décharge. Elles sont particulièrement dangereuses lors de la combustion des câbles ou du plastique, pratique utilisée pour en extraire le cuivre ou réduire le volume des déchets,
- le brûlage à l'air libre de câbles est une source majeure d'émissions de dioxines, un polluant organique persistant qui se déplace sur de longues distances et qui s'accumule dans les organismes au travers de la chaîne alimentaire mondiale,
- les matières plastiques utilisées comme sources énergétiques dans la mesure où leur brûlage ou combustion ne pose pas de dommage supplémentaire.

La dangerosité de ces matériaux rend en définitive difficile et complexe le démontage et le recyclage des 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 et du furane 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 produits (Koellner *et* Fichtler, 1996). Ce qui compromet dangereusement la santé et l'environnement. Dans le domaine de la santé, des études récentes révèlent que les retardateurs de flamme bromés, notamment les produits ignifuges, ont des propriétés de perturbation endocrinienne, neurotoxiques et toxiques pour la reproduction (Cohen *et* Zysman, 2001). 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 toxiques par inhalation et sont responsables de plusieurs types de cancer (voies respiratoires et 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 (Cohen *et* Zysman, 2001).

Tous ces composants sont toxiques et/ou cancérogènes, entre autres par inhalation. Donc toute manipulation des DEEI sans protection adéquate expose les manipulateurs et le voisinage à de graves préjudices sanitaires. Par ailleurs, les DEEI ont aussi des effets néfastes sur l'environnement surtout lorsqu'ils sont mélangés, sans traitement, aux ordures et jetés dans les décharges non appropriées. Toutes choses égales par ailleurs, les mêmes dégâts environnementaux se produisent dans les autres pays en développement où les DEEI ne sont pas mieux traités. Par le biais de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, ces substances toxiques se retrouvent dans la chaîne alimentaire. Au de la, l'homme se trouve dangereusement contaminé (Garcia, 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 (Cohen *et* Zysman, 2001).

Force est de constater que les hommes travaillant dans le secteur des DEEI ont plus conscience des avantages des métaux précieux cités que des 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 métaux précieux. Il s'en suit de lourdes conséquences sanitaires.

« Les DEEI constituent la filière de déchets qui croît le plus vite au monde et demeurent une filière clé dans la Convention de Bâle. Gérer les équipements électroniques et informatiques correctement représente un défi important en matière d'environnement et de santé pour de nombreux pays, mais offre cependant une opportunité significative de créer des entreprises et des emplois « verts » a déclaré Jim Willis, Secrétaire Exécutif des Conventions de Bâle, Rotterdam et Stockholm (PNUE, 2012). Le ramassage et la remise en état de ces déchets fournissent du travail et un revenu à de nombreux africains. Selon lui, cette activité assure un revenu à près de 40 000 personnes à Accra au Ghana et à Lagos au Nigeria.

Selon Willis, (PNUE, 2012) dans les cinq pays entre 2009 et 2011 (Bénin, Côte d'Ivoire, Ghana, Libéria et Nigeria), entre 650 000 et 1 million de tonnes de DEEI sont générées chaque année, qui ensuite ont besoin d'être gérées pour protéger la santé humaine et l'environnement de la région.

Une gestion efficace de la quantité croissante de DEEI générés en Afrique et dans d'autres régions du monde est une partie importante de la transition vers une Economie Verte efficiente en ressources et pauvre en carbone (PNUE, 2012).

Nous pouvons faire croître les économies d'Afrique, générer des emplois décents et protéger l'environnement en soutenant la gestion durable des DEEI et en exploitant les métaux de valeur et autres ressources contenues par les produits qui finissent comme DEEI. Ce rapport montre comment des mesures telles que les stratégies de collecte ou l'établissement de davantage de structures officielles de recyclage peuvent limiter les dégâts environnementaux et fournir des opportunités économiques selon Steiner (PNUE, 2012).

L'Afrique devrait générer davantage de déchets dits électroniques que l'Europe à partir de 2017, en raison de la consommation «exponentielle» d'ordinateurs et encore plus de téléphones portables sur ce continent, ont prévenu des experts à Nairobi en juin 2012 selon Willis, (PNUE, 2012).

De même pour Peiry (PNUE, 2012), secrétaire exécutive de la Convention de Bâle de 1989 sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux et leur élimination, « l'Afrique produira plus de déchets électroniques que l'Europe en 2017 »

«Au rythme où vont les choses en 2017 nous serons confrontés à une telle quantité de déchets électroniques, davantage même qu'en Europe», renchérit Amachree, de l'Agence nationale du Nigeria chargée de l'application des normes et règles en matière d'environnement (PNUE, 2012).

Si l'Afrique est déjà confrontée à la gestion de milliers de tonnes de ces déchets exportés par l'Europe, elle devra de surcroît de plus en plus gérer la croissance de sa propre consommation en la matière.

À l'origine de ce phénomène, il y a la croissance démographique et le taux de pénétration car de plus en plus de personnes ont accès à ces produits en Afrique, qui a désormais dépassé le seuil du milliard d'habitants (PNUE, 2012).

Des grands efforts ont été entrepris à tous les niveaux pour accroître l'accès (notamment aux équipements de communication électroniques, cela fait partie des indicateurs de développement, et la stratégie des pays africains pour la réduction du fossé numérique. Cette progression en la matière est qualifiée d'«exponentielle» en Afrique. «Le taux de pénétration d'ordinateurs personnels a été multiplié par dix au cours de la décennie écoulée, et le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile par cent», selon ce rapport (PNUE, 2012).

«L'utilisation d'équipements électriques et électroniques, et en particulier d'outils d'information et de télécommunication, demeure basse en Afrique en comparaison à d'autres régions du monde, mais elle augmente de façon spectaculaire», notait en décembre 2011 un rapport du programme Afrique de la mise en œuvre de la convention de Bâle (Steiner, 2012).

Le Programme de Montevideo de 1981 a été la première réponse mondiale à l'inquiétude grandissante suscitée par les problèmes liés à la gestion des déchets dangereux. Ce Programme a conduit en 1985 à l'adoption des lignes directrices et principes pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux (lignes directrices du Caire) et à la négociation ultérieure d'une Convention Mondiale sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux. Les négociations, menées sous les auspices du PNUE, se sont achevées en 1989 (PNUE, 2012).

La Convention sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination a été adoptée par la Conférence Plénipotentiaire de déchets à Bâle, le 22 mars 1989 et signée par les représentants de 53 gouvernements dont le Mali et de la Communauté Economique Européenne. La Convention est entrée en vigueur le 5 mai 1992 après la 50<sup>ème</sup> ratification.

Mais, c'est seulement en 2000 que le Mali a adhéré à la Convention en la ratifiant par Ordonnance N° 00-35/P – RM du 14 Septembre 2000 et le Décret N° 00 – 448/P – RM du 15 Septembre 2000. Le Mali est le 142<sup>ème</sup> Membre Partie à la Convention. Le 13 Décembre 2002, 152 pays avaient ratifié la Convention.

La Convention de Bâle couvre l'ensemble de la planète et s'applique aux zones sous la juridiction nationale des parties contractantes, à savoir les espaces terrestres, maritimes, ou aériens à l'intérieur desquels les parties exercent conformément au droit international des compétences administratives et réglementaires en matière de protection de la santé humaine ou de l'environnement.

L'objectif général de la Convention est de protéger la santé humaine et l'environnement des effets nocifs pouvant résulter de la production, des mouvements transfrontières et de la gestion des déchets dangereux. Elle repose sur deux grands principes :

- Un système de contrôle des mouvements transfrontières de déchets visant la réduction de ces mouvements ;
- la gestion écologiquement rationnelle des déchets afin d'en réduire le plus possible le volume.

Avec la Mondialisation des économies et l'insertion dans la société de l'information nous devons évaluer les risques créés par les équipements déversés dans les pays africains. A l'horizon 2050, l'Afrique comptera deux milliards d'habitants avec un taux de croissance de 6%. Ce potentiel économique fait d'elle un véritable marché numérique où se positionnent déjà les puissances asiatiques européennes et américaines.

Face à cette situation : Quels mécanismes et stratégies ces pays, consommateurs de produits informatiques et électroniques souvent en fin de cycle, doivent-ils mettre en place pour concilier un engagement résolu dans l'économie de l'information et le respect de l'environnement? Quelles sont les capacités spécifiques nécessaires pour faire face à ce dilemme? Autant de questions qui interpellent chercheurs, décideurs et acteurs du développement. Comment faire face à ce nouveau type de déchets quand bien même la filière des DEEI au Mali fait son chemin et peut devenir une opportunité d'emplois et de ressources ?

L'originalité de cette recherche est de contribuer à une base de données permettant aux décideurs, chercheurs et acteurs de la filière d'appréhender les risques liés à ce genre de déchets dangereux dont les détenteurs ne mesurent pas toutes les conséquences.

À partir d'un état des lieux, réalisé au Mali, des pistes de réflexion sur la problématique des déchets électroniques sont encore à l'ordre du jour car les risques encourus trop souvent sous-estimés par les acteurs de la filière, la recherche et les politiques publiques. Pour ces raisons des études et des enquêtes ont été réalisées au Mali et constituent une base d'information sur ces questions qui permettraient d'aider à la prise de décisions adéquates en vue d'une meilleure gestion et d'une valorisation des déchets.

C'est dans cette perspective croisée intégrant l'analyse du contexte institutionnel et juridico-légal, la situation économique et environnementale au Mali, que la recherche dont est issue cette thèse permet une réflexion sur l'évolution quantitative et qualitative des déchets électroniques et informatiques, pour relever les opportunités de valorisation et les défis que représentent la gestion des déchets électroniques et informatiques. Elle offre ainsi une base objective pour l'élaboration de stratégies, de politiques et de programmes visant à assurer un développement durable préservant la santé et l'environnement.

### **Hypothèses de recherche :**

Une étude de la filière des DEEI répond à plusieurs contraintes et opportunités, tant politiques, économiques que géographiques. La dimension environnementale et une stratégie de développement des filières de récupération-recyclage, s'appuyant sur les particularités

régionales et sociales, pourraient donc permettre le développement durable et généreux des revenus.

### **1.3. Questions de recherche**

- Quelles sont les quantités de DEEI qui entrent au Mali par an ?
- Quelle estimation peut-on faire de la durée d'utilisation de ces équipements ?
- Quels sont les niveaux de profits et d'exposition aux risques liés à la manipulation des déchets?
- Quelles sont les stratégies de gestion et de valorisation des DEEI?
- Quels avantages peut-on tirer d'une association des principaux acteurs du secteur?
- Quelles sont les politiques à adopter pour réduire la quantité d'équipements de seconde main importée au Mali?

### **1.4. Objectif général**

Contribuer à la protection des populations et de l'environnement à travers une étude de la filière des DEEI

### **1.5. Objectifs spécifiques**

- Mener un diagnostic institutionnel, réglementaire et environnemental de la gestion des déchets électroniques et informatiques au Mali pour un développement durable ;
- Faire l'état des lieux multidimensionnels de la situation des déchets électroniques informatiques au Mali ;
- Etablir les modalités adéquates de gestion, et de valorisation de ces types déchets ;
- Identifier les types de déchets informatiques ;
- Identifier les sites de détention de ces déchets ;
- Définir les modes d'utilisation qu'on fait de ces déchets ;
- Faire des propositions pour la gestion de ces déchets.

### **1.6. Structuration du travail**

Ce travail s'articule autour de cinq chapitres.

Chapitre I Introduction générale :

Dans ce chapitre nous avons posé le problème traité dans la thèse, indiqué ce qui existe sur le sujet (réglementation, littérature, ...), montré la particularité de notre travail puis, indiqué comment est organisé notre travail ;



Chapitre II Littérature/bibliographie sur le sujet :

Dans ce chapitre nous avons discuté de ce qui a été fait à notre connaissance sur le sujet

Chapitre III Matériel et méthodes : Dans ce chapitre nous avons décrit le lieu de l'étude, le matériel et méthodes et outils utilisés pour faire notre travail

Chapitre V Résultats et discussions : Dans ce chapitre nous avons fait la présentation et la discussion des résultats obtenus, en liens avec la littérature et montré la nouveauté apportée

Chapitre V Conclusions et perspectives/propositions de solutions,

Après les conclusions nous avons fait des propositions de solutions suivies par les références bibliographiques et les annexes.

## **Chapitre II Cadre théorique**

### **2.1. La gestion des déchets ménagers au Mali**

Les problèmes environnementaux et plus particulièrement la gestion des déchets ménagers sont des préoccupations majeures du Gouvernement malien. La création, en 1997, du Ministère de l'Environnement et celle, début 1999, de la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN), prouvent que les responsables politiques, mais aussi la population, sont conscients de l'importance de ces problèmes qu'ils désirent le résoudre au plus vite.

Le rôle de l'Etat dans la gestion des déchets est de définir le cadre d'action des acteurs de terrain et d'en contrôler la bonne application. En effet, la décentralisation veut que la gestion pratique des déchets incombe aux pouvoirs locaux qui sont les Mairies. Parallèlement, et vu le manque de moyens de ces dernières, des acteurs économiques privés peuvent se charger de la pré-collecte auprès des ménages.

Les GIE (Groupements d'Intérêt Economique) collectent quotidiennement les déchets à l'aide de charrettes tractées par des ânes. Les déchets sont déposés par les familles souscrivant au système dans des poubelles devant leurs maisons. Les GIEs déposent les déchets ainsi collectés dans des dépôts de transit mis en place par les Mairies, leur transport vers les décharges finales étant du ressort de ces dernières.

Le système de collecte par les Mairies est différent. Les services de voirie collectent les déchets auprès des ménages à l'aide de conteneurs placés dans les quartiers. Ils ramassent également les déchets déposés sur sol et les évacuent des dépôts de transit vers les décharges finales.

D'après les informations recueillies, ce schéma n'est partiellement appliqué qu'à Bamako, capitale du pays. Dans les autres villes, ce système, quand il est en place, ne semble pas être efficace. Des explications simples peuvent être avancées. D'une part, Il n'existe encore aucune législation obligeant la population à participer à un tel système. D'autre part, le manque d'information liés aux dangers des déchets entraîne des situations catastrophiques à long terme, dans lesquelles les déchets sont utilisés presque exclusivement comme remblais ou pour

amender les sols. Cette situation est renforcée par le fait que cette utilisation est lucrative pour les ménages alors que la collecte est coûteuse.

A Bamako (zone concernée par la présente étude) aux indépendances, la DSUVA (Division Service Urbain de la Voirie et de l'Assainissement) était le service de la voirie municipale pour les quartiers résidentiels.

Elle est devenue service technique du district vers les années 1988-90. Et depuis 1990, elle est appelée DSUVA (Division Service Urbain de la Voirie et de l'Assainissement). Elle a pour mission essentielle d'assurer l'assainissement de la ville de Bamako.

Mais elle a vite été dépassée par la démographie et l'expansion de la ville de Bamako quant au même moment les moyens de gestion des déchets issus de la consommation et de la production ne suivent pas. C'est ainsi qu'à partir de 1990, les GIEs ont été créés pour occuper un maillon important de la collecte des déchets. Ainsi la voirie a été dessaisie de la pré-collecte des déchets. Les GIE ont eu pour mission la pré collecte des déchets des poubelles aux dépôts de transit. Comme les services des GIEs sont payants, il faut être abonné pour en bénéficier. Il faut noter la présence d'autres intervenants dans la collecte des déchets qui créent des dépôts anarchiques dans les caniveaux, dans les terrains vides, surtout pendant l'hivernage.

Seuls 40% à 60% des déchets solides, selon les villes, sont évacués vers les sites de dépôt finaux, le reste s'amoncelant dans les centaines de dépôts anarchiques. A Bamako, cela représente 1500 m<sup>3</sup>/j sur un total de 2800 m<sup>3</sup>/j (DSUVA, 2008). Durant la saison des pluies, les lixiviats ou liquides de percolation des dépôts, riches en bactéries et en substances minérales, peuvent se mélanger aux eaux de surface comme aux eaux souterraines et donc constituer un élément polluant tant par leur aspect quantitatif que qualitatif (éléments éco-toxicologiques). Actuellement, seule une décharge finale fonctionnelle répondant aux normes existe à Sikasso. Celle de Bamako (Noumoubougou) devrait être terminée à la fin de 2014, mais il manque l'équipement pour la manutention des déchets (comme pour celle de Tombouctou achevée en 2007).

Le recyclage des déchets est informel, faible et touche les métaux, une partie du compost et moins de 10 % des déchets plastiques (plus de 17.000 tonnes/an utilisées). Afin de réduire l'utilisation des plastiques non recyclables, le Gouvernement du Mali a voté une loi interdisant la production, l'importation, la commercialisation et l'utilisation des granulés et sachets plastiques non biodégradables en Janvier 2012. Malheureusement, cette Loi n'est pas encore

mise en application. Rien n'existe pour le recyclage des déchets d'équipements électroniques et informatiques (DEEI). Dans les villes, les ménages (50 % à Bamako) ont recours aux groupements d'intérêt économique (GIEs) pour assurer des actions limitées de curage et de ramassage des déchets ménagers. De façon générale, il existe une grande déficience de moyens d'enlèvement des déchets les GIEs, ayant de faibles moyens (charrettes tirées par des ânes) qui ne sont pas en rapport avec les besoins des villes (MEA, 2008). En ce qui concerne les déchets solides, quel que soit leur provenance, les infrastructures manquent cruellement : même à Bamako plus de la moitié des déchets n'est ni ramassée ni traitée.

Il n'existe de dépôts de transit autorisés que dans quelques grandes villes mais la majorité des ordures pré-collectées par les GIE ou les ménages finissent dans des dépôts anarchiques, dans les caniveaux à ciel ouvert ou les cours d'eau. En milieu rural, elles s'entassent aux abords des concessions dans des terrains vagues avant d'être répandues sur les champs à l'approche de l'hivernage. Pour juguler cette lacune la Mairie du district de Bamako a signé avec une société Marocaine dénommée Ozone Mali en 2014 un protocole, pour le ramassage des ordures dans la ville de Bamako et le curage des caniveaux afin de les débarrasser des déchets solides.

### **2.1.1. Problèmes de dépôt**

L'intervention de la voirie commence à partir des dépôts de transit, des dépôts anarchiques vers la décharge finale. C'est l'une des plus grandes difficultés de nos voiries municipales. Ainsi la masse importante de déchets solides ne connaît pas de traitement ou de valorisation digne de ce nom. Le Gouvernement de la République du Mali a conclu en 2009 avec la société CHECEC, un marché relatif à la réalisation d'une cellule d'enfouissement technique sur le site de la décharge contrôlée compactée de Noumoubougou (phase 2) pour un montant de 4 milliards 319 millions de francs CFA environ et un délai d'exécution de 23 mois. Pour le moment on utilise les anciennes carrières ou terrains vagues pour déverser les déchets. Dans la sous-région seule la décharge de Ouagadougou est opérationnelle. Celle d'Akwédo en Côte d'Ivoire est encore sauvage (DSUVA, 2008). Le site de Bamako est en début de réalisation. La valorisation des déchets organiques et le recyclage des ordures sont des activités qui commencent à se développer.

### **2.1.2. Systèmes de collecte**

La production de déchets en général par les ménages à Bamako est de 1,4 à 1,5 litre de déchets par habitant par jour. La production du District était de 2500 m<sup>3</sup> de déchets/jour en 2008. La

capacité de la DSUVA pour évacuer les déchets solides n'excède pas les 60% de la production. Il y a toujours 40% des déchets produits qui restent au sol, voilà toute la problématique de la gestion des déchets par les services de la voirie. Cette situation est révélatrice de l'insuffisance de moyens matériels, financiers et de ressources humaines.

Il existe 4 systèmes de collecte de déchets :

- ❖ l'équipe de benne chargeuse : qui seule prend les ordures au sol pour les mettre dans les camions, cette méthode a des inconvénients si la pelle tombe en panne tout le système est bloqué
- ❖ la collecte par camion benne tasseuse : ce sont des camions qui compactent les ordures à l'intérieur du camion et cela permet de prendre une grande quantité d'ordures dans un volume réduit, son avantage est qu'on ne voit pas les ordures et ne sent pas les odeurs.
- ❖ la collecte par camion multi Benne : ce sont des camions équipés de caissons qui ne laissent pas d'ordures au sol. Pour son efficacité il faudra compter sur le civisme des populations
- ❖ le système de collecte par tricycle, véhicules à 3 roues de capacité inférieure à 1m<sup>3</sup> font un travail de proximité là où les camions ne peuvent pas se rendre.

Parmi tous ces systèmes le plus performant est le système de benne tasseuse (DSUVA, 2008)

## **2.2. La gestion des déchets spéciaux**

Ce sont les déchets qui résultent des pesticides, les polychlorotriphényles (PCT) et les polychlorobiphényles (PCB) et font l'objet d'un contrôle attentif : ces déchets dangereux sont inventoriés, leur production est relativement bien connue et leur élimination écologique est soit effective soit en cours. On estime cependant que les quantités croissantes d'engrais et de pesticides, employés notamment pour les cultures d'exportation, seraient à l'origine de nombreuses pollutions des sols et des ressources en eau. Lorsqu'ils sont mal utilisés, ils peuvent être à l'origine d'intoxications humaines ou animales (Barthes, 2010).

Par ailleurs, la gestion des déchets biomédicaux et industriels est inadéquate. En 2012 au Mali , une enquête menée sur 139 structures de santé à Gao, Mopti, Ségou, Tombouctou par la Croix Rouge malienne, indique une insuffisance de contenants appropriés pour la pré-collecte et le conditionnement des déchets biomédicaux dans plus de 56 % des structures de soins enquêtées

et une insuffisance de tri des déchets biomédicaux dans 75 % de ces structures (MEA, 2014). En ce qui concerne les autres déchets dangereux, les données sont inexistantes.

La surveillance, le traitement et l'élimination des autres types de déchets spéciaux est beaucoup plus aléatoire et approximative, voire inexistante. Les données sur chaque filière et les équipements nécessaires sont trop rares.

### **2.3. Définition des déchets électroniques**

Un déchet électronique est un produit électronique, fonctionnel ou non, dont le propriétaire se défait ou a l'intention ou l'obligation de se défaire, y compris tous les composants, sous-ensembles, produits consommables faisant partie intégrante du produit au moment de sa mise au rebut (Déméné, 2014). Plus largement un déchet d'équipements électroniques et informatiques (DEEI) est par définition un déchet issu d'équipements « fonctionnant grâce à des courants électriques ou à des champs électromagnétiques (Lavoille, 2006) et conçus pour être utilisés à une tension ne dépassant pas 1 000 volts en courant alternatif et 1 500 volts en courant continu ». Plus simplement, selon l'ADEME, ce sont les déchets provenant d'équipements fonctionnant avec une prise électrique, une pile ou un accumulateur. Les sigles PEEFV (Produits Electriques et Electroniques en Fin de Vie) et MEEPFV (Matériels Electriques et Electroniques Professionnels en Fin de Vie) sont également utilisés pour les désigner. On parle aussi de « E-déchets » ou de « D3E ». Les équipements électriques et électroniques sont classés en 3 catégories :

- **L'électroménager**, ou produits blancs, comprend les appareils de lavage et de cuisson, les réfrigérateurs, les appareils de chauffage ainsi que les aspirateurs, machines à coudre, fers à repasser.
- **Le matériel audiovisuel** ou produits bruns, recouvre les postes radios et les télévisions, les caméscopes et magnétoscopes, les chaînes hi-fi, les instruments de musique.
- **L'équipement bureautique et informatique**, ou produits gris, désigne aussi bien les ordinateurs, les imprimantes, les scanners que les photocopieuses, les téléphones ou répondeurs. Mais pour cette étude nous nous intéresseront aux deux dernières catégories connues sous le nom de déchets électroniques et informatiques (tableau, 1). Tous ces équipements contiennent des substances dangereuses comme des substances valorisables.

**Tableau 1:** Exemple d'équipements électriques et électroniques.

Produits bruns	Produits gris	Produits blancs
 <p data-bbox="240 712 376 745"><i>Téléviseur</i></p>	 <p data-bbox="679 645 826 678"><i>Ordinateur</i></p>	 <p data-bbox="1078 674 1257 707"><i>Réfrigérateur</i></p>
 <p data-bbox="240 1238 320 1272"><i>Radio</i></p>	 <p data-bbox="679 1021 831 1055"><i>Imprimante</i></p>	 <p data-bbox="1078 1059 1270 1093"><i>Fer à repasser</i></p>
	 <p data-bbox="679 1346 826 1379"><i>Téléphones</i></p>	

Les déchets électroniques contiennent des composants dangereux qui nécessitent des méthodes spéciales de traitement et de recyclage pour éviter la contamination de l'environnement et les effets néfastes sur la santé humaine (Kong *et al.*, 2012). La toxicité des DEEE est due en partie à la présence des métaux lourds et d'autres substances pouvant se former lors du traitement des équipements en fin de vie selon les méthodes adoptées et les équipements ou les composants concernés.

Huang *et al.* (2009) ont caractérisé les composants selon les parties des équipements électriques et électroniques. Ils ont montré que le mercure est utilisé dans les relais et les commutateurs, les piles et les lampes; le cadmium dans les batteries, les cartes de circuits

imprimés et le plomb dans les batteries, les tubes cathodiques. Ils ont précisé que les cartes de circuits imprimés concentrent des composants divers dont le plomb et l'antimoine, le béryllium, le cadmium et les retardateurs de flamme.

Présents dans les DEEI, ces métaux ne peuvent pas être dégradés biologiquement ou chimiquement dans l'environnement. Ils peuvent subir des réactions diverses pouvant conduire à d'autres composés plus toxiques. La combustion des déchets est une source d'émission anthropogénique des métaux lourds. Ces métaux se trouvent dans l'organisme et leur présence en des proportions optimales à l'endroit approprié contribue au développement de certaines fonctions physiologiques et biologiques chez l'homme. Ainsi, un homme moyen de 70 kg contient moins de 10 g de métaux essentiels (Bliefert et Perraud, 2008). Dans un milieu donné, ces métaux peuvent, par inhalation, ingestion ou par voie cutanée, intégrer l'organisme des êtres vivants. Dans ce cas, ils peuvent entraîner une toxicité aigüe ou chronique selon la dangerosité du polluant, le mode de transfert ou de contamination et les sujets cibles. Les métaux lourds peuvent contaminer les plantes à travers les aérosols ou les racines ; le transfert des métaux lourds des sols aux plantes peut être évalué à l'aide du facteur de transfert (f), que Bliefert et Perraud (2008) définissent comme le quotient de la concentration des métaux dans les plantes (Cp) sur la concentration des métaux dans le sol (Cs) ; les deux concentrations étant relatives à la matière sèche.

### **Le Plomb (Pb)**

Les principales sources d'émissions de plomb étaient les secteurs du transport (à travers le carburant contenant du plomb) et de l'industrie. Selon Bliefert et Perraud (2008), depuis que la vente de carburant au plomb est interdite le 1er janvier 2000, les principales sources d'émission de plomb proviennent de l'incinération des déchets, de la métallurgie des métaux ferreux et non-ferreux et de quelques autres procédés industriels.

Les premiers effets de la toxicité du plomb commenceraient à partir de 100 ug de plomb par litre de sang chez l'enfant et 150 ug de plomb par litre de sang chez l'adulte. Et le risque d'intoxication est plus élevé chez les jeunes enfants, plus particulièrement de 1 à 3 ans, car à exposition égale, l'organisme de l'enfant absorbe 50 % du plomb ingéré, tandis que cette proportion chez l'adulte est seulement de 5 à 7 % (Gérard, 2001). Selon la même source, une forte plombémie conduit à une maladie appelée saturnisme. Cette maladie attaque les os et les enzymes et conduit à une perte d'appétit, une blancheur de la peau et un affaiblissement des



muscles. Dans la ville de Guiyu en Chine, l'exposition au plomb a été liée à un retard de puberté chez les filles (Kriste *et al.*, 2013).

Présent dans le verre de l'écran et le tube cathodique des téléviseurs, le Plomb et ses composés inorganiques sont toxiques par inhalation et par ingestion. Ils s'accumulent dans l'organisme et sont dangereux pour la reproduction. Les composés du plomb causent des dommages au système nerveux, sanguin, urinaire, génital et endocrinien. Il est néfaste au développement cérébral des enfants. Ils s'accumulent dans l'environnement et provoquent des effets chroniques sur les plantes et les animaux.

### **Le Cadmium (Cd)**

Le Cadmium est utilisé dans les alliages, les couches protectrices de fer contre la corrosion et dans la fabrication des piles Nickel-Cadmium (Huang *et al.*, 2009). Les accumulateurs Nickel-Cadmium constituent un véritable casse-tête pour les pouvoirs publics. En effet, ces types de composants se retrouvent essentiellement dans les appareils à usage personnel ou ménager et il existe une tendance générale des consommateurs à conserver le matériel hors d'usage, dans l'idée qu'il pourra peut-être resservir. Etant donné que la concentration normale de cadmium dans le sang est de 5 ug/litre, selon l'OMS, une exposition de courte durée à de fortes concentrations de poussières ou de fumées de composés de cadmium est irritante pour les cellules des systèmes respiratoires et gastro-intestinaux (Bliefert et Perraud, 2008). Li *et al.* (2011) ont trouvé du cadmium à des niveaux supérieurs aux normes de l'OMS dans le sang du cordon ombilical de plus de 25% des nouveau-nés dans la région de Guiyu (Chine). Ils montrent que l'accumulation du cadmium se fait dans les reins, car l'unique voie d'élimination est l'urine. Mais à cause des effets conjugués des autres composants, l'effet cancérigène n'est pas déterminé avec certitude.

En 1940, une maladie appelée « itai-itai » ou « aie-aie », faisant allusion à la douleur, est apparue chez des sujets évoluant à proximité des usines de fabrication du zinc-cadmium ; leurs squelettes se déformaient et leurs os se brisaient même sous faible effort (Gérard, 2011).

Présent dans les batteries, les puces, les semi-conducteurs, le cadmium et ses composés sont toxiques par inhalation. Ils sont cancérigènes, mutagènes et ont des effets redoutables sur les reins, la reproduction, les os et le développement. Ils sont responsables de cancers bronchiques et prostatiques (Cohen *et Zysman*, 2001). Ils s'accumulent dans le métabolisme, en particulier

dans les reins. Jetée dans la nature, une batterie peut contaminer jusqu'à 600 000 litres d'eau et provoquer des dommages sur les reins et les os des êtres vivants.

### **Le Mercure (Hg)**

La concentration du mercure dans le sang est en général inférieure à 5 ug/litre ; les risques commenceraient à partir de 10 ou 20 ug/litre, selon les normes OMS (Bliefert et Perraud, 2009). Dans le milieu naturel, ce métal neurotoxique peut subir des réactions métaboliques pour générer d'autres composés toxiques à l'image du méthyle mercure et des composés organomercuriques. Bliefert et Perraud (2008) montrent que les conséquences du mercure sont, entre autres, la restriction du champ visuel, les troubles de la sensibilité, l'ataxie (manque de coordination des gestes), l'altération de la parole, de l'audition et de la marche, les troubles mentaux légers et la perturbation des réactions chimiques que les enzymes catalysent dans le corps ; les personnes ayant une forte teneur en mercure dans le sang présentent également des anomalies chromosomiques.

L'une des premières tragédies liée à l'exposition au Mercure a été observée dans l'île de Kyutshu au Japon plus précisément à Minamata, en 1956. Cette maladie appelée également hydrargyrisme a fait près de 900 décès de 1949 à 1965 (Miquel, 2001) cité par Dieng (2017). En souvenir à cette tragédie, la convention de Minamata sur le mercure dont l'objectif est de protéger la santé humaine et l'environnement contre les émissions anthropiques de mercure et de composés de mercure a été adoptée le 18 janvier 2013 à Genève par 140 Etats. Une fois ratifiée par 50 Etats, elle devrait entrer en vigueur. Cet instrument juridique régleme aussi les émissions et les rejets de mercure provenant des grandes installations industrielles telles que les centrales à charbon, les chauffe-eaux industriels, les incinérateurs de déchets et les cimenteries. Elle prévoit notamment qu'en 2020, certains produits utilisant du mercure, comme des thermomètres, batteries ou lampes fluorescentes devront disparaître.

Même si l'orpaillage et les centrales à charbon sont les deux principales sources mondiales de pollution par le mercure, les DEEI contribuent à l'exposition au mercure.

Il est présent dans les thermostats, les interrupteurs, les relais, les sondes, les téléphones mobiles, et les écrans plats. S'attaque à divers organes du corps et au fœtus et s'accumule facilement dans les organismes vivants via les chaînes alimentaires. En effet, dans l'environnement, le méthylmercure est le composé le plus couramment généré à partir des autres formes de mercure. C'est aussi la forme la plus toxique et possède la capacité de

s'accumuler dans un organisme par un phénomène de bioaccumulation et de se retrouver à des concentrations de plus en plus importantes tout au long des chaînes alimentaires par un mécanisme de bioamplification. La consommation d'aliments contaminés par le méthylmercure constitue la principale voie d'exposition de la population générale.

### **Les Retardateurs de Flamme Bromés (RFB),**

Les retardateurs de flamme bromés ont des propriétés de perturbation endocriniennes, neurotoxiques et toxiques pour la reproduction. Les retardateurs de flammes sont des composés organiques incorporés dans les appareils électriques et électroniques pour leur conférer des propriétés ignifuges. Outre la capacité d'arrêter ou de ralentir l'échauffement, la décomposition et l'inflammation, les retardateurs de flamme freinent la propagation des flammes en cas d'incendie. En phase solide, les RFB forment un revêtement charbonné, empêchant l'accès de l'oxygène à la zone de pyrolyse et isolant le matériau de la chaleur des flammes. Les retardateurs de flammes peuvent empêcher les réactions radicalaires en phase gazeuse, avec comme conséquence le ralentissement de la réaction de combustion, voire la suppression de l'alimentation en gaz inflammables (Alaee *et al.*, 2003).

### **Les plastiques**

Les plastiques sont la deuxième composante la plus importante en poids, soit 21% des déchets électroniques (Pant *et al.*, 2012). Le PVC est l'un des polymères les plus utilisés souvent comme revêtement isolant des fils et des câbles dans les d'équipements électriques et électroniques. La présence de chlore dans le PVC est un motif de préoccupation, car, lors de la combustion incontrôlée de ces substances, des dioxines et des furannes sont émis (Oyuna et Bengtson, 2010).

### **Les métaux précieux**

Les DEEI contiennent de l'argent, du cuivre et de l'or. Les produits électriques et électroniques produits en 2011 dans le Monde contenaient environ 320 tonnes d'or, soit 7,7 % de la production mondiale de ce métal et 7500 tonnes d'argent. Mais moins de 15% de ces quantités seront recyclées, selon les estimations rendues publiques le 6 juillet 2012, par l'Université des Nations Unies (UNU). Selon Magalini, (2012), cité par le PNUE (2012) le problème généralement considéré comme le plus important s'agissant des DEEI, est celui des exportations illégales vers les pays du sud et des conditions de démantèlement sur place,

complète Rudiger Kuehr 2012, secrétaire exécutif de l'initiative pour résoudre le problème des DEEI.

### **Les terres rares**

Les DEEI contiennent aussi des terres rares, depuis la massification des postes de TV couleurs, les terres rares sont devenu indispensables aux filières de fabrication d'objets high-tech, d'écrans à cristaux liquides, de tablettes, d'ampoules basse consommation, de batteries de voiture électrique ou hybride, comme la fameuse Toyota Prius. Bref, aux industries dites d'avenir. Sans parler de leurs utilisations dites stratégiques dans les industries dites de défense, c'est à dire dans la production d'armes et d'objets militaires : missiles de croisières, munitions guidées, radars, équipements de visions nocturnes, satellites (Steiner, 2012).

Les terres rares sont un ensemble de 17 minéraux aux noms totalement inconnus du grand public comme le samarium, l'Yttrium ou le scandium, et parmi lesquels se trouvent pourtant certaines matières premières essentielles pour la technologie de pointe. Ainsi, l'indium permet de fabriquer les écrans plats pour les téléviseurs, le tungstène est un matériau incontournable à la construction des têtes de missiles tandis que l'antimoine entre dans la composition des semi-conducteurs. Sans terres rares donc, pas de téléphones portables, pas d'iPad et pas de voitures électriques (Steiner, 2012). Le quasi-monopole de la Chine sur l'exploitation des terres rares a donc transformé une question géologique, minière et industrielle en quasi-crise géopolitique (Jeune Afrique 2012).

### **2.4. Production des DEEI**

Chaque année, entre 20 et 50 millions de tonnes de DEEI sont produits dans le monde. En Europe, on évalue la production de DEEI à plus de 8 millions de tonnes par an, dont 80 % environ sont des téléviseurs ou des moniteurs informatiques. La production devrait passer à 12,3 millions de tonnes d'ici 2020 Willis (2012). En France, la production de DEEI est estimée à 1,7 millions de tonne par an, ce qui représente en moyenne une production de 18 kg de DEEI par an et par habitant. Ces DEEI ne représentent qu'environ 5 % de l'ensemble des déchets mais ce sont les déchets dont la croissance est la plus rapide. Elle est estimée entre 3 à 5 % par an (Laviolle, 2006).

Les ordinateurs se sont multipliés dans les foyers, les téléphones portables sont devenus indispensables. Près de 5 milliards de personnes ont accès à un téléviseur et un quart de la

population mondiale a accès à internet. En fin 2009, le nombre d'utilisateurs de téléphones mobiles est estimé à 4,6 milliards de personnes dans le monde (Phommachanh 2010). Une partie de ces appareils sera remplacée après à peine quelques mois d'utilisation par un autre modèle avec une nouvelle performance technologique, avec plus de mémoires, de pixels et qui dans peu de temps deviendra obsolète à son tour.

D'une grande diversité, le volume des déchets d'équipements électriques et informatiques (DEEI) connaît une forte croissance liée à un taux d'équipement de plus en plus élevé et à l'obsolescence due à l'évolution très rapide des performances technologiques.

Même si la consommation d'EEI en Afrique semble négligeable par rapport au reste du monde. Les estimations de la part de l'Afrique dans la consommation mondiale se situent à près de 1,5 % pour les ordinateurs personnels (Mueller *et al.*, 2009). Toutefois, une proportion aussi faible d'EEE peut produire des quantités considérables de déchets d'équipements électriques et électroniques. Outre les déchets électroniques produits par la consommation intérieure, une quantité non négligeable est importée volontairement ou involontairement à travers le commerce d'EEE usagés (Schmidt, 2006). En outre, (Magashi *et al*, 2011 ; Wasswa *et al*, 2008 ; Finlay *et al* 2008), ont montré que la consommation de l'Afrique en matière d'EEE connaît une croissance galopante, ce qui augmentera la quantité de déchets électroniques produite dans l'avenir.

Au Ghana des études ont révélé qu'en 2009, près de 70 % des importations étaient des EEE usagés (Prakash *et al.* 2011). On estime que 30 % des importations de produits de seconde main n'étaient pas en état de marche et par conséquent étaient des déchets électroniques. La moitié de cette quantité avait été réparée localement et vendue aux consommateurs, tandis que l'autre était irréparable. Dans le cas du Ghana, cette autre moitié représentait 40.000 tonnes de déchets électroniques en 2010. Au Nigeria (*BCCC-Nigeria*. 2011) a révélé que le pourcentage d'EEE importés usagés représente près de la moitié de celui du Ghana (35 %).

Au Bénin et en Côte d'Ivoire, le nombre d'EEE importés est inférieur, ainsi que la proportion d'EEE usagés. Des enquêtes ont révélé que la moitié des EEE usagés importés, qui varient entre 30 % pour le Bénin et 48 % pour la Côte d'Ivoire, s'avèrent non fonctionnels et irréparables, et sont donc considérés comme des importations de déchets électroniques. Le Liberia, dont les importations sont généralement faibles, semble recevoir relativement moins d'EEE usagés, avec une proportion de 10 % (Prakash *et al.* 2011). Des estimations sommaires

des importations d'ordinateurs dans d'autres pays africains, par exemple au Maroc (Rochat *et al*, 2008 ; GIZ, 2010), en Afrique du Sud (Finlay *et al*, 2008), en Tanzanie (Magashi *et al*, 2011) et en Ouganda (Schluep *et al*, 2009) indiquent des proportions d'EEI usagés encore plus faibles, situées entre 8 et 15 %. Ces pourcentages suggèrent que l'Afrique de l'Ouest constitue la principale passerelle d'importation d'EEI usagés dans le continent africain, le Ghana et le Nigeria étant les principales plaques tournantes. Une analyse des conteneurs d'EEI usagés a été menée pendant trois mois (de mars à juillet 2010) avec un suivi des manifestes d'expédition et la collecte d'informations au sujet de 176 conteneurs. Selon le rapport du Secrétariat de la Convention de Bâle (2012). Les résultats ont montré que près de 60 % des conteneurs de ces équipements provenaient du Royaume-Uni, Felixtowe étant le port d'exportation dominant. Plus de 75 % des conteneurs provenaient d'Europe, près de 15 % d'Asie et 5 % d'Amérique du Nord. Une répartition apparentée a été constatée au Ghana, où 85 % des importations d'EEE usagés provenaient d'Europe, 4 % d'Asie, 8 % d'Amérique du Nord et 3 % d'autres pays. Les résultats laissent supposer que même si l'Europe domine encore ce commerce, l'Asie gagne progressivement de l'importance en tant que région d'exportation d'EEE usagés à destination de l'Afrique.

## **2.5. Traitement des DEEI**

Il consiste en un ensemble d'opérations englobant, la dépollution, le démontage, le broyage, la valorisation ou préparation à l'élimination ou autre opération effectuée en vue de la valorisation ou de l'élimination (Laviolle, 2007).



Photo 1 : Site de démontage de DEEI à Daoudaboudou (Crédit photo, Maiga, 2008)

### **2.5.1. Recyclage**

Le recyclage peut être défini comme le retraitement, dans un processus de production, des déchets aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins, à l'exclusion de la récupération

d'énergie (Laviolle, 2007). Il se met progressivement en plus en place au Mali, par la réutilisation des outils ou du matériel par des structures de plus en plus organisées. La manière de collecter ces déchets varie d'une personne à une autre et d'une société à une autre, elle se fait par collecte des emballages en mélange ou non, en porte-à-porte ou sur des points d'apport volontaire. Suivant ce mode de collecte et suivant les matériaux, ceux-ci seront soit orientés directement vers la filière de recyclage (exemple : les cartouches d'encre sont généralement collectées seules par des collecteurs spécifiques et ensuite directement livrées à la filière de recyclage à l'intérieur du pays ou par des intermédiaires qui les acheminent vers les pays voisins comme le Ghana et le Nigeria). Ceux qui reçoivent des conteneurs d'équipements électroniques et informatiques en provenance des pays développés les reconditionnent avant de les mettre sur le marché local. Les déchets déposés dans la poubelle font l'objet d'un tri par des récupérateurs avant d'être menés à l'incinération ou en dépôt de transit, sauf quelques très rares cas. Quant aux équipements électroniques et informatiques, le recyclage se fait par les recycleurs qui font la réutilisation des pièces (carte mère, disque dur, lecteur CD, port USB, carte mémoire, écran, processeur,...) pour réparer un appareil en panne ou pour améliorer la performance.



Photo 2: Atelier de recyclage à Badalabougou (Crédit photo, photo, Maiga, 2008)

### **2.5.2. La Collecte**

La collecte des DEEI doit être compatible avec le mode de traitement et de valorisation. Sans collecte sélective, la valorisation matière est impossible. Par ailleurs, la collecte sélective en vrac ne permet pas le réemploi des appareils entiers ou de certains de leurs composants. Il est donc indispensable d'organiser la collecte en fonction du type de traitement qui sera opéré sur les produits. Les contraintes du système de collecte et de recyclage des DEEI liées à

l'émergence du secteur informel s'imposent également à nos pays où les moyens techniques et financiers restent insuffisants. Pour l'organisation de la filière, après la phase de pré-collecte effectuée par les utilisateurs professionnels et les ménages, un opérateur désigné (ou agréé) pourrait rassembler tous les DEEI dans une plateforme de collecte ou une décharge finale construite dans le respect de toutes les normes de sécurité et d'environnement. La première étape de la collecte consiste à rassembler le matériel obsolète au niveau de chaque producteur. Ce dernier devra faire l'inventaire du stock dont il dispose et le garder séparément des autres déchets. Cette phase peut être appelée pré-collecte et doit être entreprise à l'échelle individuelle. Les utilisateurs professionnels qui produisent en masse des DEEI peuvent abriter des points de collecte, tandis que les ménages peuvent, après la pré-collecte, transmettre leurs DEEI aux distributeurs, aux réparateurs/recycleurs ou même les mettre dans des poubelles installées à cet effet.

### **2.5.3. L'incinération**

L'incinération est une technique de destruction par le feu. Elle est utilisée dans plusieurs domaines : l'incinération est critiquée parce que des dioxines cancérigènes sont produites par les incinérateurs. La combustion des déchets rejette aussi du dioxyde de carbone. Ce gaz à effet de serre contribue au réchauffement de la Terre. L'incinération des DEEI provoque l'émission de dioxines, de furanes et des hydrocarbures aromatiques polycycliques extrêmement toxiques qui se forment lors de la combustion du PVC mais aussi des produits ignifugeants polybromés (Dübendorf *et al.* 2007). Les dioxines sont classées par l'OMS parmi les substances cancérigènes, et il a été observé qu'une exposition prolongée aux dioxines entraînerait une atteinte du système immunitaire, une perturbation du développement du système nerveux, des troubles des régulations endocriniennes et en particulier de la fonction de reproduction (Mukerjee, 1998). Ces composants dangereux peuvent jouer le rôle de perturbateurs endocriniens pour les hormones thyroïdiennes (Riu, 2006). En plus, les dioxines et les furanes peuvent conduire également à des modifications dans la croissance et le développement fondamental des cellules, ce qui peut entraîner des effets indésirables sur la reproduction et le développement, la suppression du système immunitaire et provoquer le cancer selon US EPA, (2012) cité par Dieng, (2017). En 2003, selon une nouvelle analyse du risque de cancer lié à la dioxine, il a été démontré qu'il n'y avait pas de «seuil» en deçà duquel la dioxine ne pourrait causer le cancer (Mackie *et al.*, 2003).



Suite à l'exposition locale professionnelle et directe, les scénarii de traitement de déchets électroniques peuvent avoir un impact sur l'environnement et provoquer une exposition étendue et répétée de la population en général à des mélanges de substances toxiques (Frazzoli, *et al*, 2009). Les composants des DEEE peuvent provoquer une accumulation dans la chaîne alimentaire à travers un phénomène d'assimilation et de concentration dans l'organisme qu'on appelle la bioaccumulation (Zhao, 2008). Des analyses faites sur les légumes qui ont été cultivés à proximité des sites de recyclage des déchets électroniques en Chine ont montré qu'ils contiennent des concentrations élevées d'Hydrocarbure Aromatique Polycyclique (HAP) (Tang *et al*, 2010; Wang *et al.*, 2012). Le problème est d'autant plus complexe que dans les sites de recyclage, des composants chimiques dangereux sont utilisés pour l'extraction de métaux. Par conséquent, les expositions potentielles comprennent les constituants d'origine de l'équipement, les substances ajoutées au cours du processus de récupération, et les substances formées à la suite du processus (Marie, 2013).

Par ailleurs, les résultats plausibles associés à l'exposition aux déchets électroniques dans les zones de recyclage informel ont montré une augmentation des avortements spontanés, des naissances prématurées et des cas de décès à la naissance, une réduction du poids et de la taille à la naissance et des modifications de l'ADN (Kristen *et al.*, 2013).

Au Mali, les récupérateurs, les recycleurs et les réparateurs sont exposés aux composés des RFB ainsi qu'aux autres composants dangereux des DEEI, très souvent n'ayant aucune protection, et parfois ignorants les risques et dangers.



Photo 3: Site d'incinération des DEEI d'Agbogbloshie (crédit photo, reporters sans frontière, 2006)

#### **2.5.4. Valorisation**

La valorisation est une opération visant à éviter l'élimination définitive des déchets, y compris la réutilisation, opération pour laquelle des DEEI ou leurs composants, sont utilisés pour le même usage que celui pour lequel ils ont été conçus (Laviolle, 2006).

Il s'agit d'une activité dont l'intérêt économique et environnemental n'est pas négligeable. Devant la raréfaction des ressources naturelles de matières premières, la réutilisation des matériaux servant de « matières premières secondaires » est moins chère pour les fabricants. De plus, elle s'avère moins polluante en réduisant le recours à l'extraction minière des matières premières.

C'est le cas des terres rares qui sont utilisées par le Japon à travers la récupération dans les DEEI pour éviter la pression économique (embargo et quotas) de la Chine qui détient les 95% des exportations mondiales quand on sait qu'elle possède les 37% de la réserve mondiale (Steiner, 2012).

Par ailleurs, la récupération des matériaux précieux par les entreprises s'avère plus efficace. Cependant, la rentabilité de cette filière de valorisation des DEEI reste dépendante des cours boursiers des matières premières. Les procédés de traitement doivent être optimisés de telle sorte que la matière recyclée soit moins coûteuse que la matière première. Les autres difficultés concernent la problématique de l'approvisionnement en DEEI, de la gestion de leur flux et de leur répartition. De plus, elles doivent s'adapter en fonction de l'évolution technologique constante des appareils. Les procédés de traitement d'un écran plat n'est pas le même que celui des écrans cathodiques (Phommachanh, 2010).

### ***Le reconditionnement et le réemploi***

Le reconditionnement et le réemploi désignent des interventions qui conduisent à la réutilisation totale ou partielle des constituants des appareils. Le reconditionnement procède généralement d'un renouvellement de composants permettant la modification des performances de l'appareil. Le réemploi désigne davantage une opération de remise en état sans modification des performances (Laviolle, 2006).



Photo 4: Site de reconditionnement BoscoNet Badalabougou (crédit, photo, Maiga, 2010)

### **Le démantèlement**

Le démantèlement consiste à retirer les composants contenant des substances dangereuses tels que les écrans cathodiques, les piles, les lampes à décharge, d'obtenir des sous-ensembles ou des pièces aptes à être valorisés de façon optimale d'un point de vue matière. Généralement on extrait les cartes électroniques pour leur contenu en métaux précieux, les tubes cathodiques et autres composants dangereux, les boîtiers plastiques destinés à être valorisés dans les filières plastiques, les pièces métalliques composées de fer, cuivre, aluminium, présents dans les câbles, les bobinages, et les coffrets (Laviolle, 2007).



Photo 5: Site de démantèlement des e-déchets à Badalabougou (crédit, photo, Maiga, 2008)

### **La valorisation des cartes électroniques**

Une carte électronique est un circuit imprimé sur lequel sont soudés différents types de composants. L'intérêt de valoriser les cartes séparément est la présence de métaux tels que le

cuivre, l'or, l'argent et le palladium en quantité non négligeable conférant à ces produits en fin de vie une valeur marchande. Les récupérateurs qui font le démantèlement récupèrent les cartes électroniques qu'ils vendent à des intermédiaires qui sont chargés de leur écoulement vers des sociétés spécialisées dans le traitement des cartes électroniques qui sont à l'extérieur (Laviolle, 2006).

### **La valorisation des plastiques**

La plupart des matériaux plastiques issus du démantèlement sont relativement propres et peu mélangés en termes de nombre de constituants. Les plastiques sont réutilisés pour la fabrication des matériels comme les nattes, les bouillards, les sceaux, les assiettes, les louches par des unités de transformation qui sont approvisionnées par les récupérateurs des plastiques. Cette activité mobilise beaucoup de femmes et d'enfants dans les rues mais aussi autour des dépôts de transits et des dépôts anarchiques des grandes villes (Phommachanh, 2010).



Photo 6: Carcasses de DEEI à Daoudabougou (Crédit photo, MAIGA, 2010)

## **2.6. Les impacts des déchets d'EEI sur l'environnement et les populations**

Les équipements électroniques et informatiques contiennent des substances dangereuses qui sont rejetées au cours de diverses opérations de démontage et d'élimination, les rejets étant particulièrement considérables lors du brûlage de câbles pour en extraire le cuivre et de plastiques pour réduire les volumes de déchets. Le brûlage de câbles en plein air est une source majeure d'émissions de dioxine, un polluant organique persistant, transporté sur de longues distances dans l'environnement, et qui peut provoquer une bio accumulation dans les organismes en remontant la chaîne alimentaire globale (Phommachanh, 2010). Le rapport de *reporters sans frontière*, (2008) montre que l'exposition aux substances dangereuses dans les sites de démontage et dans les alentours pose de multiples risques pour la santé et la sécurité

des personnes qui ramassent et recyclent les déchets ainsi que pour celles de la population voisine. Les activités de ramassage et de démontage sont en effet effectuées par des enfants âgés d'environ 12 ans, mais des enfants de 5 ans seulement sont parfois recrutés pour des travaux légers, y compris le démontage de petites pièces et le tri de des matériaux. L'exposition aux substances dangereuses représente une menace sérieuse pour la santé de ces enfants. Au cours de la manipulation des DEEI, la santé de la population est mise à rude épreuve. Les recycleurs ne disposent pas de protection adéquate lorsqu'ils sont en contact direct avec les produits chimiques. Ils inhalent de la poussière ce qui porte atteinte à leur système respiratoire (toux, infection, suffocation, asthme) et ils souffrent d'irritation des yeux. Leur peau est fortement endommagée. Ils sont exposés à des métaux lourds qui sont cancérigènes (plomb, mercure, cadmium, PVC) qui peuvent endommager les systèmes nerveux, sanguin, reproductif, respiratoire, les reins et les os. Ils peuvent aussi recevoir des chocs électriques lors du démantèlement des objets.

Les enfants et les femmes enceintes sont une catégorie particulièrement vulnérable parmi laquelle on constate un taux de mortalité élevé et des anomalies au niveau du système reproducteur. Beaucoup d'enfants sont recrutés pour collecter, démanteler et brûler les matériaux. Face à un travail non adapté ils sont victimes d'accidents de travail et travaillent dans de mauvaises conditions, ils sont stigmatisés, harcelés et exploités par les employeurs (PNUE, 2006).

### **2.6.1. Aspects environnementaux**

La mauvaise gestion des déchets a des conséquences néfastes sur l'environnement et sur la santé humaine et animale. Le déversement incontrôlé des déchets urbains dans les plans d'eau et dans les champs, la prolifération des dépôts anarchiques et le brûlage des déchets sont autant de causes de pollution.

En 2010, une étude rapportée par le PNUE sur les effets des substances toxiques libérées par les DEEI lors du recyclage en Chine et en Inde a été menée par des scientifiques. Il en ressort que les bienfaits du recyclage des DEEI sont annulés par la pollution causée par les méthodes de recyclage. Ces méthodes de recyclage émettent des fumées toxiques directement libérées dans la nature, qui polluent ainsi l'eau, l'air, la biosphère.

### **2.6.2. Pollution des eaux**

Les ordures ménagères, dans plusieurs villes, sont mélangées aux déchets industriels dangereux et biomédicaux dans les lieux d'évacuation les rendant potentiellement polluantes et explosives. En effet, le lixiviat issu des décharges sauvages contamine les nappes phréatiques, voire des eaux de surface à la faveur du ruissellement. Le dommage économique dû à la pollution de l'eau et à la mauvaise gestion des déchets solides représentait 1,13% du PIB national en 1997, soit environ 16 milliards de F CFA ().

Les méthodes de recyclage qui y sont pratiquées sur les DEEI s'avèrent extrêmement polluantes pour le sol, et entraînent sa contamination et donc, celle des nappes phréatiques. Ainsi, (Greenpeace ,2007) a mis en évidence la présence de quantités élevées de métaux dangereux dans des échantillons de sols et d'eaux prélevés à proximité des régions de démantèlement des équipements électroniques en Chine et en Inde.

### **2.6.3. Pollution du sol**

La multiplication des décharges sauvages favorise la multiplication des vecteurs de maladies et accroît l'incidence des maladies. Les ordures en décomposition contaminent les sols. Le verre conique des tubes cathodiques peut contenir du plomb. Conséquence, «un seul tube cathodique pollue 50 mètres cubes de terre pendant 30 ans », (PNUE, 2006). Les conséquences sont les mêmes pour le mercure, qui se repend dans le sol et l'atmosphère lorsque des dispositifs tels que les disjoncteurs sont détruits. En outre lorsque les plastiques contenant des retardateurs de flammes ou du cadmium sont mis en décharges, « les polybromodiphényléthers et le cadmium peuvent percoler dans le sol et la nappe phréatique » (PNUE, 2006) à Guiyu (Chine) a pour particularité d'avoir des niveaux particulièrement élevés de dioxines et furanes atmosphériques. Cette région présente des caractéristiques au niveau de la pollution environnementale. Le stockage des déchets pollue les sols, les sous-sols, l'air et l'eau (nappe phréatique, cours d'eau) et rend impropre à la consommation les aliments issus de la chaîne alimentaire (lait, produits issus de l'agriculture, ...). L'atteinte à l'environnement s'avère nocive lors des phases de démantèlement, de récupération et d'élimination finale des matériaux dangereux car les substances toxiques sont directement déchargées dans les sols. Le brûlage des fils électriques contribue à polluer l'air ambiant et à former des amas de cendres polluantes (Liu *et al*, 2011).

#### **2.6.4. Pollution de l'air**

L'incinération des déchets, érigée en pratique habituelle entraîne toutes les formes de pollution atmosphérique (émission de particules, gaz acides, métaux lourds, composés organiques volatiles, furannes et dioxines). Dans le cas des DEEI certaines pratiques pour extraire les métaux précieux contenus dans les appareils par le brûlage est une source de pollution de l'air et du sol. Les DEEI menacent également la qualité de l'air parce qu'ils sont incinérés avec le tout venant des ordures ménagères municipales. « Il est estimé que les émissions provenant de l'incinération des déchets d'équipements électroniques et informatiques entraîneraient chaque année le rejet de 36 tonnes de mercure et 16 tonnes de cadmium » relèvent les textes de la Commission Européenne (PNUE, 2006). Enfin les décharges sont parfois le théâtre de combustions anarchiques, entraînant des émissions toxiques telles que les furannes et les dioxines, qui favorisent l'apparition de cancers. Les combustibles (pneus, mousse isolante) toxiques polluent les sites d'incinération par le rejet de substances qui appauvrissent la couche d'ozone et qui contribuent à produire des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les matériaux qui ne sont pas utiles sont enfouis sous terre ou abandonnés ce qui contribue à polluer l'environnement. Cette pollution de l'air entraîne à posteriori des impacts sur l'écosystème local, principale source de vivres des autochtones.

#### **2.6.5. Impact sanitaire**

Le coût économique dû aux maladies liées à l'insalubrité était estimé en 1997 à 2 milliards de F CFA soit 0,16% du PIB national (Gonsague *et al*, 1997). La même source indique qu'en luttant contre l'insalubrité, on réduirait très fortement les maladies y afférentes permettant de réaliser des économies qui seraient injectées dans d'autres domaines.

Selon Duquénoi, (2014) qui cite un rapport du Ministère de la Santé de France, la pollution coûterait plus de 101,3 milliards d'euros. Deux fois plus que le tabac (47 milliards d'euros) par an et causerait 42 000 à 45 000 décès prématurés par an et entraînerait des prises en charge médicales de malformations et de maladies cardiovasculaires, sans oublier les arrêts de travail qui constituent des pertes. L'évaluation inédite intègre non seulement les dommages sanitaires de la pollution, mais également ses conséquences sur les bâtiments, les écosystèmes et l'agriculture.

La dégradation de la qualité de l'air au Mali entraîne plus d'Infections Respiratoires Aigües (IRA) avec environ 545.000 cas en 2010 contre 317.000 en 2000, soit une augmentation de 72% ou une progression annuelle de 5,6% largement supérieure à la croissance démographique

AGRECO, qui cite (INSTAT, 2014). Du point de vue régional, la prévalence des IRA concerne Bamako et Kayes avec 8% et Sikasso avec 7%. Dans le cas des DEEI ce sont les jeunes et les femmes qui sont les plus exposés à la fumée au cours des incinérations sur les décharges. Quelques études ont rapporté une pollution environnementale importante dans plusieurs régions chinoises où sont traités les E-déchets ; la plus connue étant la région de Guiyu au sud-est de la Chine (Liu *et al*, 2011). Les sols et les eaux sont contaminés par des niveaux importants de métaux lourds (cadmium, chrome, plomb, mercure..) et de PCB (polychlorobiphényles). La santé de la population est mise à rude épreuve. Les travailleurs ne disposent pas de protection adéquate lorsqu'ils sont en contact direct avec les produits chimiques. Ils inhalent de la poussière ce qui porte atteinte à leur système respiratoire (toux, infection, suffocation, asthme) et ils souffrent d'irritation des yeux. Leur peau est fortement endommagée. Ils sont exposés à des métaux lourds qui sont cancérigènes (plomb, mercure, cadmium, PVC) et qui endommagent le système nerveux, sanguin, reproductif, respiratoire, les reins et les os. Ils peuvent recevoir des chocs électriques lors du démantèlement des objets. Les enfants et les femmes enceintes sont une catégorie particulièrement vulnérable parmi laquelle on constate un taux de mortalité élevé et des anomalies au niveau du système reproducteur. Beaucoup d'enfants sont recrutés pour collecter, démanteler et brûler les matériaux. Face à un travail non adapté ils sont victimes d'accidents de travail et travaillent dans de mauvaises conditions, ils sont stigmatisés, harcelés et exploités par les employeurs.

#### **2.6.6. Aspects socioéconomiques**

La récupération est en train de devenir un créneau porteur en ce qui concerne les métaux (le fer, zinc, aluminium...). Les Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE), en particulier le matériel informatique usagé, peut faire l'objet d'une activité économique à part entière. Il s'agit alors de les collecter, les trier, les revaloriser, et recycler leurs composants. Toutes ces étapes nécessitent de la main d'œuvre et sont donc créatrices d'emploi. De plus, le commerce de déchets étant interdit par le droit international, l'activité de traitement des DEEI n'est pas soumise à la concurrence internationale. La revalorisation des DEEI permet de créer une source d'équipements de seconde-main, qui peuvent être revendus à bas prix. Cela contribue à limiter l'obsolescence des matériels, et permet d'augmenter leur durée de vie globale. Lorsque le secteur des DEEI sera suffisamment développé, il pourrait de la même manière contribuer à créer une source locale de matières premières : fer, plastique, aluminium. Bien qu'ils soient dangereux à manipuler, ces déchets représentent une source de revenus pour



des milliers de personnes. Ainsi selon le PNUE (2012) à Accra (Ghana) et à Lagos (Nigéria), le ramassage et la remise en état de déchets sont une activité qui nourrit plus de 40 000 personnes. Cette industrie du recyclage contribue à créer de l'emploi et permet d'assurer un revenu domestique à plus de 30 000 personnes au Ghana. À Delhi cela représente environ 150.000 personnes (0,9% de la population de Delhi).

### **2.6.7. Valeur économique des déchets**

Les déchets ont une valeur économique au cours de leur cycle de vie, ils font l'objet de tri dans les poubelles, les dépôts de transits et les décharges par des particuliers jeunes ou femmes qui en font une source de revenus, si les bouteilles et les cartons sont vendus par unité, la ferraille est pesée et vendue au kilogramme.

Les plastiques pour faire des nattes et des éventails mobilisent de la main d'œuvre et créent des emplois pour des familles. Au Ghana le seul site de la décharge d'Agbogbloshie près d'Accra utilise plus de 2 000 personnes et fait vivre près de 400 000 personnes. Ici le gain journalier varie de 1 euro (2 cedis) à 10 euros (20 cedis) selon l'Agence Ghanéenne de Protection de l'Environnement citée par le PNUE (2012). Les ordinateurs, téléphones portables, tablettes et autres équipements électroniques fabriqués en 2011 dans le monde contenaient en valeur environ 13 milliards d'euros d'or, et 4 milliards d'euros d'argent, mais également du cobalt et du palladium (Steiner, 2012).

Les études menées au Bénin, au Mali et au Sénégal par (Diop *et* Thioun, 2014) ont montré, la contribution des DEEI à l'élargissement des opportunités des acteurs du secteur informel, illustrant ainsi le fait que ce secteur des déchets est également touché par l'expansion de l'économie numérique. En effet, la grande majorité des récupérateurs qui n'avaient pas intégré auparavant les DEEI dans leurs activités ont pu augmenter leurs revenus du fait de leur ouverture à ces déchets et cela de façon substantielle, pour disposer de revenus nets journaliers moyens compris entre 5000 FCFA et 20000 FCFA. Les montants semblent plus importants au Sénégal, certainement à cause du volume plus élevé de DEEI, mais aussi de l'existence d'un système plus ou moins organisé et ancien de recyclage des autres types de déchets.

Cela est particulièrement important, si l'on tient compte, notamment, du fait que le recyclage des produits EEI demande une importante contribution en main d'œuvre souvent qualifiée, mais aussi non qualifiée. En ce sens, une étude menée pour le PNUE et l'Université des Nations Unies a souligné que le recyclage des DEEI peut être une source substantielle de revenus, dans la mesure où environ 25 % de la production annuelle d'argent et d'or et 65 % de

la production du palladium et du platine proviennent de produits recyclables en fin de vie (Schluep *et al.*, 2009).

## **2.7. Diagnostic institutionnel, réglementaire et environnemental de la gestion des DEEI au Mali**

Cette partie repose sur différents résultats obtenus au cours des différentes recherches menées sur l'état des lieux des DEEI au Mali.

### **2.7.1. Cadre organisationnel des DEEI**

Pour définir ce cadre, nous avons retenu la Commune (mairie) et le Service Communal de gestion de l'Environnement, les Douanes, la Direction Nationale de l'Assainissement, du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN), ainsi que les ménages. Nous avons également choisi un certain nombre d'acteurs privés, dénommés les « opérateurs de la filière des DEEI », qui sont directement ou indirectement impliqués dans la gestion des DEEI, les importateurs, les récupérateurs, les recycleurs. Dans cette section, nous tentons de présenter l'ensemble des acteurs intervenant dans la problématique des DEEI aussi bien pour des buts commerciaux, professionnels que pour l'acquisition des matériaux recyclés comme le fer, l'aluminium et autres. Aussi, leurs différentes interrelations seront explorées afin de mieux apprécier le niveau des interventions de chacun d'eux, pouvant être liées à la commercialisation, à l'utilisation et en dernier lieu au processus de récupération et de recyclage.

#### **❖ Mairie et Service Communal de Gestion de l'Environnement**

Dans toutes les villes du Mali, des services sont chargés de gérer à la fois les déchets solides et liquides. Il n'y a pas de tris sélectifs des déchets et les DEEI sont gérés avec les autres déchets ou parfois brûlés. À part Sikasso, où existe une décharge finale, et Mopti, disposant d'une station de traitement des eaux usées, les autres villes ne sont pas équipées pour traiter les déchets. Il n'existe ni statistiques concernant les DEEI, ni filières de traitement de ces déchets. Les autorités sont toutefois conscientes de leurs effets néfastes, mais ne savent pas pour l'instant quoi en faire, car le budget alloué à la gestion des déchets solides est déjà faible dans toutes les villes, variant entre 1 et 2 millions de francs CFA. En dehors de Mopti, où il est de 18 millions, et de Bamako, qui dispose de ressources plus importantes, les villes n'arrivent pas à évacuer tous les déchets produits.

### ❖ **Les Douanes**

Les services douaniers, acteurs-clés de la mise en œuvre de la Convention de Bâle, ne disposent d'aucune statistique concernant la quantité d'équipements électroniques et informatiques entrant dans le pays, car la problématique est nouvelle. Les responsables sont conscients du danger des déchets de ces équipements, provenant surtout d'Asie et d'Europe. Au début, les migrants amenaient du matériel de seconde main, mais actuellement ce sont les commerçants qui importent, ce qui complique la situation. Bien que la Douane ne dispose pas de statistiques, les Services du Commerce et de la Concurrence et la Direction de la Statistique ont une idée sur la valeur monétaire de ces équipements. Ainsi pour les outils informatiques, il y a eu plus de 15 milliards de francs d'achats entre 2006 et 2008, soit en moyenne 5 milliards par an. Toutefois, l'état des marchandises (neuf ou occasion) n'est pas connu. Cependant, la téléphonie occupe la première place, avec plus de 55 milliards de francs. Au regard des statistiques, on constate que des entrées importantes d'EEI ont eu lieu durant les trois dernières années. Même sans connaître le nombre des produits, on doit s'attendre, avec les sommes dépensées pour l'importation (plus de 100 milliards), à devoir recycler une quantité impressionnante de déchets dans un bref délai, car certains appareils sont déjà hors d'usage.

### ❖ **Les Importateurs**

Le paysage industriel malien de l'informatique ne dispose pas réellement d'un secteur de fabrication/production d'équipements électroniques, électriques et informatiques (EEI). Dans ce contexte, seul le volet importation est prédominant et sera analysé. Ainsi, durant ces dernières années, l'importation de produits finis a été très développée et est même devenue populaire par l'arrivée massive de produits de seconde main ou même parfois de déchets introduits frauduleusement ou non sur le territoire. Les EEI neufs proviennent en général de pays comme les Émirats arabes pour ce qui est des téléphones portables, du Japon pour les ordinateurs portables et autres accessoires électroniques et de Taiwan. Cependant, il faut noter que ces EEI transitent par certains pays de la sous-région comme le Nigeria (Enquêtes auprès des distributeurs, 2008). Ce marché est souvent réservé aux importateurs, dont le nombre est limité mais qui disposent d'un budget commercial important et diversifient souvent leurs activités d'importation concernant aussi d'autres produits. Parallèlement, on trouve le marché de seconde main avec des équipements d'occasion, dont les principaux initiateurs sont des

professionnels et 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) qu'ils acheminent par conteneur vers les ports de la sous-région, et ensuite vers la capitale du Mali. 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 malienne et du ministère du commerce, il serait possible de faire une estimation du nombre de conteneurs et, par extension, du nombre d'importateurs et de la quantité de matériel introduit.

### ❖ Les Distributeurs

En général, les importateurs assurent également les fonctions de distribution de leurs produits. Cependant, le nombre des distributeurs, au sens strict, est plus important que celui des importateurs distributeurs. On distingue plusieurs types de distributeurs les grossistes qui sont des représentants de firmes, comme Microsoft (avec ses nombreux distributeurs détaillants), LG (Life's Good) ou de grandes maisons de commerce, tel Micro land. Dans ce registre, on peut citer la maison HP, Samsung. Des distributeurs au détail, spécialistes des produits de seconde main, qui écoulent l'essentiel des débarquements composés d'ordinateurs, imprimantes, téléviseurs usagés. Des structures de distribution, qui se sont spécialisées dans la distribution d'équipements de seconde main et parfois de matériel neuf de toutes marques (HP, Dell, etc.). Cependant, parmi les distributeurs on retrouve également des ONGs et la Coopération Décentralisée, mettant à la disposition des usagers des équipements de seconde main réparés.

Ces derniers temps certains expatriés au Mali en l'occurrence des pakistanais ont investi le créneau et cela suscite des interrogations. Ou se procurent-ils ces téléphones ? Proposent-ils des marques originales ou des appareils contrefaits ? Qui sont réellement ces distributeurs de téléphones ambulants ? Sont-ils autorisés à écouler ces téléphones dans les rues, aux abords des artères ? Dans la compréhension des autres vendeurs concurrents ces pakistanais se ravitaillent en téléphones chinois à moindre prix et les revendent à des prix exorbitants. Mais le souci est que la durée d'autonomie des batteries est assez limitée, et ces appareils sont taxés d'une obsolescence programmée.

### ❖ Les Utilisateurs

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 devra tenir compte du taux d'accès à l'électricité et à la téléphonie (mobile ou fixe) dans la population active malienne. 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 qui sont des utilisateurs potentiels. 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 sont enregistrées des demandes en équipements électroniques et électriques de plus en plus fortes. Sur ce marché, on identifie la large gamme des étudiants des universités, 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, lecteur vidéo. Mais selon nos enquêtes, les appareils les plus fréquents sont la radio, le téléphone mobile, l'ordinateur et les jeux vidéo.

### ❖ Les Récupérateurs

Le statut de récupérateur de matériels électroniques et électriques n'est pas bien défini, mais commence à prendre corps au Mali. Le métier de récupérateur ne peut pas être caractérisé de façon objective et absolue dans l'environnement des DEEI. Il est difficile à distinguer de celui de réparateur, 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), dans le cas des techniciens de surface (balayeurs et nettoyeurs) ou de particuliers exerçant une fonction libérale (informelle). Ces derniers occupent généralement des sites informels pour la récupération d'équipements électriques et électroniques et sont particulièrement intéressés par les métaux. Les catégories d'équipements collectées sont très disparates et se composent de téléviseurs, de téléphones portables ou non, de réfrigérateurs, de climatiseurs, d'ordinateurs (écrans, unités centrales et

accessoires) d'appareils de jeux, d'imprimantes, de ventilateurs, de photocopieuses, et d'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 en général inventoriés et classés. Mais ces structures font face à l'absence de processus d'évacuation vers des centres de recyclage et de récupération après la phase de collecte. Cette situation traduit la difficulté de la gestion des DEEI dans les ONGs et le projet de promotion des TIC et de réduction de la fracture numérique. Vu le nombre important d'équipements distribués, il serait judicieux d'observer, comment les équipements sont gérés. La récupération et le reconditionnement sont le domaine de prédilection et de compétence des récupérateurs qui connaissent les éléments récupérables et leur valeur monétaire sur le marché. Si l'objet récupéré est une diode, un transistor ou une résistance, son prix sur le marché est variable et peut passer de 1 000 à 2 000 FCFA l'unité. Les récupérateurs sont généralement des frigoristes, des réparateurs de téléviseurs, d'ordinateurs 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), d'autres ne peuvent pas être réparés et leur seule destination finale est le démantèlement ou le recyclage. Néanmoins, on rencontre quelquefois des appareils en bon état et fonctionnels, dont le seul défaut est un faible rendement par rapport aux équipements plus récents et plus performants. Ces appareils en différents états peuvent être reconditionnés et réintroduits dans le circuit pour constituer une offre de seconde main. Il existe un lien étroit d'échange de services entre les réparateurs, les récupérateurs et les recycleurs pour tirer de leurs stocks les produits jugés récupérables, moyennant un service ou de l'argent.

### ❖ **Les Recycleurs**

Les recycleurs peuvent être définis comme des artisans qui procèdent à la réutilisation totale ou en partie des matériaux qui composent un produit en fin de vie, pour fabriquer de nouveaux produits. Les principales opérations réalisées sur les sites de recyclage dans les grandes villes étudiées sont l'extraction de l'aluminium, du cuivre, du bronze, du plomb sur les équipements électroniques et électriques. Comme les demandes en produits recyclés sont nombreuses et diverses, d'autres activités de recyclage sont constatées tel 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 d'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. Ces cas de figures ont été constatés à Daoudabougou et Medinacoura aux flancs des collines. 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 Mali 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 cuisine et de pêche fluviale. Le recyclage se fait dans des fonderies artisanales où les productions sont très faibles et ne permettent de couvrir que des demandes locales limitées. 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.



Photo 7: *Unité de recyclage à Torokorobougou* (Crédit photo Maiga, 2008)

#### ❖ **La Direction Nationale de l'Assainissement, du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN)**

À ce niveau, les DEEI sont perçus comme des déchets dangereux et entrent dans le cadre des Conventions de Bâle et Bamako. Le Mali n'a pas encore élaboré un Plan National d'Action de Gestion des Déchets Dangereux. Mais une étude sur les déchets toxiques en général a été menée par le Ministère de la Santé en 2000 et a servi à élaborer un programme de gestion. On voudrait appliquer à ce programme la résolution de la Convention de Bâle relative à ce type de déchets dangereux, mais faute de moyens financiers rien n'est encore fait, ce qui est aussi le cas dans toute la sous-région. Il y a lieu de réactualiser ce plan pour y introduire les DEEI ou concevoir un autre plan qui leur serait spécialement dédié. Il n'existe pas d'entreprises agréées pour la gestion des déchets, ni d'entreprises de traitement de déchets. Mais il existe des groupements d'intérêt économique (GIE) dans les communes qui gèrent les déchets à la demande des habitants. Ces GIEs sont présents partout à travers le pays. Au cours de nos

investigations il ressort que les acteurs concernés manquent de moyens pour la mise en application des Conventions. C'est surtout le manque de financement qui bloque l'application des conventions. Nous avons bénéficié d'une bonne collaboration avec les services douaniers qui jouent aussi un rôle important dans la mise en œuvre des Conventions. Le 23 juin 2008, la réunion annuelle de la Convention de Bâle, à Bali en Indonésie, a mis au centre des débats la question du recyclage des téléphones portables en fin de vie. Par rapport aux DEEI, la question importante concerne les dispositions à prendre pour répercuter les directives techniques adoptées au niveau interne. Comme le Mali est membre d'un groupe de travail sur le sujet, une première réunion a eu lieu et a traité des directives techniques au niveau interne.

### **2.7.2. Cadre législatif et réglementaire**

Les années 1990 ont été marquées par la multiplication de scandales environnementaux et humains (PNUE, 2012) engendrés par la mauvaise gestion des déchets toxiques. À la suite de cela, différentes législations ont tenté de réglementer le sort de ceux-ci. Jusqu'à maintenant, les gouvernements des pays producteurs se sont montrés incapables d'assurer en toute sécurité la fin de vie de ces déchets.

Il paraît urgent de traiter cette problématique de par les conséquences environnementales, sociales et économiques qu'elle engendre.

Au Mali, la sauvegarde d'un cadre de vie sain et la conservation de la biodiversité sont des préoccupations des autorités. La constitution du 25 février 1992, qui est la loi fondamentale du pays, consacre cette volonté en son article 15 en disposant que: «Toute personne a droit à un environnement sain, la protection, la défense de l'environnement et la promotion de la qualité de vie sont un devoir pour tous et pour l'État». Cette volonté politique du Gouvernement de la République du Mali est bien exprimée par la création du Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement. Par ordonnance N° 98-027/P-RM du 25 Août 1998 est créé un service central dénommé Direction nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et Nuisances. Ce département technique qui a pour mission l'élaboration des éléments de la politique nationale en matière d'assainissement et du contrôle des pollutions et nuisances et d'en assurer l'exécution. Il est démembré au niveau régional par la Direction régionale de l'assainissement et du contrôle des pollutions et nuisances, au niveau local par un chef de Service Assainissement. Il est chargé de:



- suivre et veiller à la prise en compte par les politiques sectorielles et les plans et programmes de développement des questions environnementales et à la mise en œuvre des mesures arrêtées en la matière ;
- assurer la supervision et le contrôle technique des procédures d'études d'impact sur l'environnement (EIE) ;
- élaborer et veiller au respect des normes optimales en matière d'assainissement de pollution et de nuisance ;
- assurer le contrôle et le respect de la législation et des normes en matière d'assainissement de pollution et de nuisance ;
- assurer la formation, l'information et la sensibilisation des citoyens sur les problèmes d'insalubrité, de pollution et de nuisance en rapport avec les structures concentrées, les collectivités territoriales et la société civile.

Avec la décentralisation survenue au Mali, et à travers la Loi N° 95-035 du 12 avril 1995 portant Code des collectivités territoriales l'Etat a transféré un certain nombre de ses compétences au niveau des Collectivités Décentralisées parmi lesquelles le volet hygiène et assainissement. Sur les 703 communes seulement 19 communes urbaines ont hérité des dispositifs de gestion des déchets légués par les services d'hygiène et assainissement. Si le transfert des compétences est une réalité, celui des ressources connaît des piétinements. Des communes plus volontaires développent des alternatives dans le cadre du jumelage coopération ou le partenariat avec des associations et ONGs dans un partenariat de gestion des déchets et le renforcement des capacités. Le volet collecte des déchets solides a été délégué aux Groupements d'Intérêt Économique (GIEs) et coopératives.

### **Instruments juridiques et Réglementation en matière de lutte contre la pollution**

Parmi les dispositions législatives et réglementaires qui gèrent les questions relatives à l'environnement, la santé et la sécurité des populations en relation avec la présente recherche, nous retenons la législation nationale et la législation internationale. Le Mali est partie prenante à presque toutes les initiatives internationales en matière de protection de l'environnement. Si cela n'était pas le cas, on aurait un vide juridique total concernant la gestion des DEEI. Il y a lieu de discerner les instruments spécialement applicables aux DEEI et les autres instruments internationaux pertinents. Étant donné que les DEEI sont des déchets dangereux, il n'y a pas de doute que les instruments tels que les Conventions de Bâle et de Bamako, la Déclaration de Rio sur l'Environnement et le Développement Durable et l'Agenda 21 s'appliquent directement.

## ▪ **Législation internationale**

En plus de la législation nationale, le Mali a signé et ratifié plusieurs conventions internationales dont certaines ont un impact sur la gestion de la qualité de l'environnement à savoir :

**-La convention de Bâle** sur le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et de leur élimination, Consciente des dommages que les 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, soient compatibles avec la protection de la santé humaine et de l'environnement. Le transfert de déchets dangereux du Mali vers d'autres pays 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.

Adoptée à Bâle le 22 mars 1989, cette Convention est ratifiée par le Mali le 15 septembre 2000 (réglemente l'importation et l'exportation de déchets dangereux, leur valorisation et leur élimination dans le respect de l'environnement), datant de 1992 et dont le secrétariat est sis à Genève, elle compte aujourd'hui 168 États membres. Ce qui s'est passé en Côte d'Ivoire, l'importation et le dépôt sauvage de déchets toxiques, a montré qu'il restait encore beaucoup à faire dans ce domaine. Nombre de pays ne disposent en effet ni des mécanismes de contrôle nécessaires ni des installations techniques pour éliminer les déchets dangereux sans menacer la santé de l'homme et l'environnement. Cette Convention reste sans mécanisme de financement (AGRECO, 2014).

La Convention de Bâle fixe une liste de catégories de déchets supposés dangereux (déchets biomédicaux, PCB...) et une liste de déchets ayant des constituants clairement identifiés (mercure, plomb, et amiante). Au regard de ces caractéristiques, on peut dire que les DEEI entrent dans le champ d'application de la Convention. Pour sa mise en œuvre, chaque partie peut exercer son droit d'interdiction de l'importation des déchets dangereux et décider l'arrêt de mouvements de déchets non autorisés. Le 22 septembre 1995, a été adopté un amendement à la Convention, qui devait interdire toutes les expéditions de déchets dangereux en provenance des pays de l'OCDE vers les pays n'en faisant pas partie, afin que ces derniers procèdent à leur élimination finale. Cet amendement devait aussi interdire, à partir du 1<sup>er</sup> janvier 1998, toutes les expéditions de ce type destinées à la récupération, au recyclage, à la réutilisation, à

l'assainissement ou à d'autres utilisations alternatives. Aucun DEEI arrivant dans les pays pauvres d'Afrique ne devrait donc plus provenir de l'OCDE (Diop *et* Thioune, 2014).

**-La Convention de Bamako** sur l'interdiction d'importer des déchets dangereux et le contrôle de leurs mouvements transfrontaliers en Afrique, a été adoptée à Bamako le 31 janvier 1991 et ratifié par le Mali le 21 février 1996. Au même titre que celle de Bâle, la Convention de Bamako contribue à prévenir tout trafic illicite de déchets dangereux à travers le continent africain. Elle recommande le recours à des technologies écologiquement rationnelles pour l'élimination des déchets dangereux.

Cette Convention a une vocation régionale, dont le champ d'application est parfois plus large que pour celle de Bâle.

L'OUA a trouvé nécessaire de se doter d'un accord réglementant les mouvements transfrontières des déchets dangereux en Afrique. En effet, la formulation du texte de la convention de Bâle ne paraissait pas suffisamment claire et ferme pour répondre aux attentes des membres de l'Organisation de l'Unité africaine (OUA). Signée le 30 janvier 1991 et entrée en vigueur le 22 avril 1998, la Convention de Bamako a ainsi interdit l'importation en Afrique de déchets dangereux et radioactifs en provenance de parties non contractantes. Elle soumet dès lors les mouvements au sein du continent africain à un système proche de celui défini par les procédures de la Convention de Bâle (AGRECO, 2014).

**-La Convention de Rotterdam** 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. Adoptée le 11 septembre 1998 et entrée en vigueur le 24 février 2004, cette convention cherche à protéger la santé humaine, notamment celle des consommateurs, ainsi que l'environnement contre les incidences néfastes que peuvent avoir certains produits chimiques et pesticides dangereux faisant l'objet d'un commerce international (AGRECO, 2014).

Elle veille à ce que les politiques commerciales et environnementales soient complémentaires afin d'assurer l'avènement d'un développement durable. En raison du grand nombre de produits chimiques présents dans les EEI, on peut retenir que la convention de Rotterdam s'applique aussi indirectement aux DEEI. Le problème de ces déchets semble être pris en

charge par l'article 2-a qui définit les produits chimiques auxquels la convention fait allusion en ces termes : « une substance, soit présente isolément, soit dans un mélange ou une préparation, qu'elle soit fabriquée ou tirée de la nature à l'exclusion de tout organisme vivant ». L'annexe 3, évoquant les « produits chimiques soumis à la procédure de consentement préalable en connaissance de cause », cite également trois produits industriels contenus dans les DEEI : le PBB, le PCT et le PCB. Même si leurs quantités sont petites, ces produits sont très dangereux pour l'environnement (Diop *et al*, 2014).

**-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 (POPs). Ces polluants organiques persistants possèdent des propriétés toxiques, résistent à la dégradation, s'accumulent dans les organismes vivants et sont propagés par l'air, l'eau et les espèces migratrices par-delà les frontières internationales. Adoptée le 22 mai 2001 et entrée en vigueur le 17 mai 2004, cette convention a pour objectif de protéger l'environnement et la santé humaine face aux dangers des polluants organiques persistants. Elle s'intéresse aux DEEI en ce sens que ces derniers contiennent des polluants organiques persistants (POPs) (AGRECO, 2014).

L'article 6, intitulé « Mesures propres à réduire ou éliminer les rejets émanant de stocks et déchets », est intéressant relativement à la gestion des DEEI. L'article 6-1 dispose que : « les stocks constitués de substances chimiques inscrites à l'annexe A ou à l'annexe B, ou en contenant, et les déchets, y compris les produits et articles réduits à l'état de déchets, constitués de substances chimiques inscrites à l'annexe A, B ou C, en contenant ou contaminés par ces substances, soient gérés de manière à protéger la santé humaine et l'environnement ».

L'annexe A énumère les polychlorobiphényles (PCB) et préconise diverses mesures visant à réduire l'exposition et les risques, en vue de réglementer leur emploi :

- que les équipements contenant des PCB, tels que décrits à l'alinéa a), ne soient ni exportés ni importés, sauf en vue d'une gestion écologiquement rationnelle des déchets ;
- que l'on s'emploie résolument à parvenir dès que possible, au plus tard en 2028, sous réserve d'examen par la conférence des parties, à une gestion écologiquement rationnelle des déchets de liquides contenant des PCB et des équipements contaminés par des produits, dont la teneur en PCB dépasse 0,005 %, conformément aux dispositions du paragraphe 1 de l'article 6.

Étant partie à tous ces instruments juridiques, le Mali détient sans conteste des ressources juridiques pour prendre en charge la gestion des DEEI. Mais comme ces instruments sont

d'origine internationale, on note une certaine défaillance dans la manière de les capter et de les capitaliser pour une bonne gestion de ces déchets dangereux.

**-Le protocole de Kyoto :** Des pays du monde entier ont reconnu l'urgence d'agir pour réduire les gaz à effet de serre (GES) et relever le défi des changements climatiques. En décembre 1997, plus de 160 pays se sont réunis à Kyoto, au Japon et y ont convenu comme cible, la réduction d'émission des gaz à effet de serre (GES). On appelle Protocole de Kyoto l'entrée qui a fixé cette cible et les choix offerts aux pays pour l'atteindre. Le protocole de Kyoto est issu de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) adoptée à l'issue du sommet de la terre, qui s'est tenu en juin 1992 à Rio de Janeiro, au Brésil (Damez *et al*, 2011).

**-Déclaration de Rio sur l'Environnement et le Développement :** Les principes 14 et 17 de la déclaration de Rio font allusion à la nécessité de limiter et de contrôler les transferts de substances nocives et de réaliser une étude d'impact lors du traitement de ces produits. Son chapitre 19 concerne la gestion écologiquement rationnelle des substances chimiques toxiques, y compris la prévention du trafic international illicite des produits toxiques et dangereux. Le chapitre 20 est spécifiquement consacré à la gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux, y compris la prévention du trafic international illicite de déchets dangereux. Pour le chapitre particulier de la gestion des mouvements transfrontières de ces déchets, l'harmonisation des procédures est érigée en règle de base. Elle passe par l'intégration des conventions de Bâle et de Bamako dans les législations nationales, la formulation de nouvelles conventions si nécessaire, le renforcement des contrôles sur les mouvements et sur les processus de recyclage mis en place. Ces orientations sont d'une grande utilité pour un encadrement juridique rigoureux de la gestion des DEEI au Mali (PNUE, 2012).

**-La deuxième Directive (2002/95/CE),** en date du 27 janvier 2003, harmonise les législations nationales des Etats Membres en matière de limitation de l'utilisation de substances dangereuses. Ce texte a pour objet de minimiser ou d'interdire l'usage de certaines substances dans la fabrication des équipements électriques et informatiques, notamment le plomb, le mercure, le cadmium, le chrome hexavalent et les composés bromés (retardateurs de flamme). Certains composants ou substances contenus dans les appareils informatiques et électroniques font l'objet de réglementations spécifiques. La mise sur le marché, l'utilisation et l'élimination des PCB et PCT sont régies par le décret (87-59) du 2 février 1987. Le Règlement Européen (2037/2000) du 29 juin 2000 impose depuis le 1er janvier 2002 que les fluides frigorigènes contenus dans les équipements soient systématiquement récupérés et traités, et ce quelle que

soit la quantité contenue dans les équipements. Par conséquent, il s'applique aux réfrigérateurs, congélateurs et climatiseurs domestiques (PNUE, 2012).

- **Législation nationale**

### **La Constitution malienne**

La constitution du 25 février 1992 a démontré la détermination du Mali à assurer la protection de l'environnement et du cadre de vie. Elle a créé pour le citoyen un droit à un environnement sain et a fait de la protection de l'environnement un devoir pour tous les citoyens ainsi que pour l'Etat.

### **Loi n°01-020/AN-RM du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances.**

**Article 16 :** Toute personne physique ou morale, publique ou privée exerçant une activité, source de pollution ou pouvant présenter des dangers pour la ressource en eau et l'hygiène du milieu doit envisager toute mesure propre à enrayer ou prévenir le danger constaté ou présumé. Tout pollueur doit supporter les coûts de ses activités polluantes.

### **Loi n°96-050/AN-RM portant principes de constitution et de gestion du domaine des collectivités territoriales.**

**Article 11 :** Les collectivités territoriales sont responsables de la gestion, de l'aménagement, de la conservation et de la sauvegarde de l'équilibre écologique de leur domaine.

A ce titre, elles élaborent un schéma d'aménagement du territoire qui précisera notamment : le domaine forestier; le domaine agricole; le domaine pastoral; le domaine faunique; le domaine piscicole; le domaine minier; le domaine de l'habitat.

### **Loi n°93-008 du 11 février 1993 portant la libre administration des collectivités territoriales.**

### **Décret n°01-397/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des polluants de l'atmosphère.**

**Article 25 :** Est soumis aux dispositions du présent décret tout engin à moteur dont le fonctionnement génère dans l'atmosphère des gaz, des fumées ou autres, de nature à incommoder les populations, à compromettre l'environnement, la santé et la sécurité publique.

### **Décret n°01-394/P-RM du 06 septembre 2001 fixant les modalités de gestion des déchets solides.**

**Article 4 :** Toute personne dont l'activité produit des déchets solides ou qui les détient dans des conditions susceptibles de porter atteinte à la santé humaine ou animale et d'avoir des effets

négatifs sur le sol, sur la flore ou sur la faune, de causer la dégradation des sites et des paysages ou de polluer l'air ou l'eau ou d'engendrer des odeurs ou des nuisances visuelles, est tenue de les éliminer conformément aux dispositions du présent décret.

**Décret n°08-346/P-RM du 26 juin 2008 relatif à l'étude d'impacts environnemental et social.**

**Article 2 :** L'étude d'impacts environnemental et social a pour objet :

la prévention de la dégradation de l'environnement et de la détérioration du cadre de vie des populations suite à la réalisation des projets; la réduction et/ ou la réparation des dommages causés à l'environnement par l'application des mesures d'atténuation, de compensation ou de correction des effets néfastes issus de la réalisation des projets; l'optimisation de l'équilibre entre le développement économique, social et environnemental; la participation des populations et organisations concernées aux différentes phases des projets; la mise à disposition d'informations nécessaires à la prise de décision.

**Le décret n° 07 135 P-RM du 16 avril 2007 fixant la liste des déchets dangereux.**

**Article 1<sup>er</sup> :** sont classés déchets dangereux les déchets ci-après retenus parmi la liste de déchets : les substances et articles contenant ou contaminés par des Biphényles Polychlorés (PCB), Terphényles Polychlorés (PCT), et des déchets ayant comme constituants

Le béryllium et ses composés ; les composés du chrome hexavalent, le cadmium, et ses composés ; le mercure, et ses composés ; le plomb, et ses composés.

**Article 2 :** L'importation, le stockage, le transit, l'offre, ou la vente, l'acquisition ou la cession à titre onéreux ou gratuit, la détention, la transformation, la destruction, la neutralisation et l'élimination des déchets dangereux provenant d'autres pays, sont interdits et punis conformément à la législation en vigueur .

### **2.7.3. L'organisation administrative**

Le cadre institutionnel du pays est caractérisé par un nombre élevé d'institutions et de structures nationales, régionales et locales, politiques ou techniques qui jouent différents rôles en matière de gestion des ressources naturelles et de protection de l'environnement.

### **Le Ministère de l'Administration Territoriale et des Collectivités Locales**

La Direction Nationale des Collectivités Territoriales, selon le décret N°99-130/P-RM du 26 mai 1999 fixant son organisation et ses modalités de fonctionnement, la Direction Nationale

des Collectivités Territoriales (DNCT) a la charge d'élaborer les éléments de la politique de décentralisation et de participer à sa mise en œuvre.

### **-Les Collectivités Territoriales**

Les Collectivités Territoriales sont constituées par le District de Bamako, les 8 Régions, les 49 cercles et les 703 communes (666 communes rurales et 37 communes urbaines), respectivement gérés par le Conseil du District, des Assemblées régionales, les Conseils de cercle et communaux. La loi 95-034 du 12 avril 1995 portant Code des collectivités territoriales en République du Mali a initié le processus de décentralisation en conférant aux Collectivités Territoriales les compétences relatives à la protection de l'environnement, notamment pour ce qui concerne la réalisation et la gestion des infrastructures et des services publics d'assainissement. Toutefois, les collectivités territoriales peuvent se dessaisir de toute ou partie de l'assainissement et de la gestion des déchets au bénéfice des privés sous forme de contrats de prestation de service. S'ajoutent donc aux services centraux de l'Etat et aux Collectivités Territoriales, les différents acteurs du secteur privé et de la société civile, qui ont parfois des difficultés à se reconnaître dans les politiques mises en œuvre et à s'approprier les responsabilités qui leur sont dévolues.

### **-Assainissement en milieux urbain et rural**

Le constat général est celui de l'insuffisance notoire d'infrastructures et de la faiblesse de la filière d'évacuation et de traitement, que ce soit en milieu urbain ou rural. La production annuelle moyenne de déchets d'un habitant malien se situerait entre 180 et 240 kg. Celle d'un urbain (incluant déchets industriels, ménagers et hospitaliers) est estimée à 584 kg par habitant ou 1,6 litre/jour (MEA, 2008). Les dispositifs collectifs de collecte et de traitement des déchets liquides et solides sont quasiment inexistantes sur l'ensemble du pays. Selon la DSUVA (2008), la quantité moyenne de déchets produits est estimée à 2300 m<sup>3</sup>/jour. A défaut de décharges contrôlées dans la capitale, seulement 40 à 60 % de ces déchets sont évacués vers les décharges finales, constituées par des champs et des terrains vagues. La collecte commence au niveau du ménage, celui-ci met les ordures dans des poubelles qui sont à leur tour ramassées par des groupements d'intérêt économique (GIEs) ou par des coopératives. Avec des charrettes tirées par des ânes en général, des tracteurs ou rarement avec des véhicules motorisés, ces GIEs acheminent les ordures vers les décharges de transit ou les dépôts anarchiques. Puis intervient la voirie qui les achemine vers la destination finale. Si la pré-collecte et le transfert vers les



dépôts de transits se font à 90 et 95 %, on estime que 40 à 60 % des déchets seulement sont enlevés par les services de voirie.

Une grande partie des déchets reste donc sur place, ce qui fait de Bamako une ville sale (Sogodogo *et al.*, 2009), les déchets sont composés en général de poussières-cendres (53,3%), de papiers (3%), de feuilles d'arbres (18 %), de restes d'aliments (11%) de plastiques (6,4 %), d'objets métalliques (2,5 %), de chiffons (2,3%) , de charbons (2%), de verre (0,2%), de fumiers (1,6%). Par ailleurs, au niveau organisationnel, la stratégie de gestion des déchets n'est pas toujours cohérente et systématique.

On y dénombre plusieurs intervenants à toutes les échelles de l'organisation administrative, qui agissent certes, mais sans aucune organisation ou stratégie, et dont les rôles ne sont pas bien définis. Cependant, depuis quelques années, l'Etat a commencé à développer un cadre juridico-légal et institutionnel qui vise à assurer une meilleure efficacité dans la gestion des déchets.

### **Le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement (MEA)**

Il est responsable au niveau du Gouvernement des questions environnementales. Un décret fixe ses attributions. La mission assignée au Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement porte sur les axes suivants : veiller à créer des infrastructures environnementales de base comme support à des investissements nationaux et étrangers ; suivre et promouvoir les programmes en cours en matière de lutte contre la désertification, l'assainissement du cadre de vie, l'ensablement, le contrôle des activités classées à risques pour l'environnement ; protéger l'écosystème des fleuves et de leurs bassins ; conserver et aménager les parcs, forêts et réserves naturelles. Pour mener à bien cette mission, le Ministère s'appuie sur les services centraux ci-dessous :

#### **-L'Agence pour la protection de l'environnement et le développement durable**

L'Agence pour la protection de l'environnement et le développement durable ex Secrétariat Technique Permanent est chargé d'assurer le suivi de la mise en œuvre des décisions du comité interministériel et le comité consultatif; suivre la mise en œuvre des programmes du plan d'action environnemental; veiller à la cohérence des mesures à prendre en matière de sauvegarde de l'environnement; promouvoir et suivre les mécanismes financiers et la mobilisation des financements concernant la protection de l'environnement et la lutte contre la désertification; promouvoir et évaluer les actions nationales de recherche, de formation et de communication sur la sauvegarde de l'environnement et la lutte contre la désertification.

## **-La Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN)**

Créée par l'ordonnance n°98-027/P-RM du 25 août 1998, La Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances a pour mission l'élaboration des éléments de la politique nationale en matière d'assainissement et du contrôle des pollutions et des nuisances et d'en assurer l'exécution. A ce titre, elle est chargée de : suivre et veiller à la prise en compte, par les politiques sectorielles et les plans et programmes de développement, des questions environnementales et à la mise en œuvre des mesures arrêtées en la matière; assurer la supervision et le contrôle technique des procédures d'études d'impacts environnemental et social (EIES); élaborer et veiller au respect des normes nationales en matière d'assainissement, de pollutions et de nuisances; assurer le contrôle et le respect de la législation et des normes en matière d'assainissement, de pollutions et de nuisances; assurer la formation et la sensibilisation des citoyens sur les problèmes d'insalubrité, de pollutions et de nuisances, en rapport avec les structures concernées, les collectivités territoriales et la société civile; assurer, en rapport avec les structures concernées, le suivi de la situation environnementale du pays.

## **Le Ministère de l'économie numérique de l'Information et de la Communication :**

Il est chargé d'élaborer le plan « Mali numérique 2020 », à travers ce plan il compte créer un cadre juridique et institutionnel propice au développement du secteur des technologies de l'information et de la communication et toutes les activités connexes pour en faire un levier important de développement du Mali.

## **Le Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique.**

A travers le Département de la santé et la Direction nationale il participe à l'élaboration de la politique nationale en matière de santé environnemental du pays avec l'implication des autres parties intéressées. La Direction nationale de la santé est chargée entre autres de l'hygiène publique. A ce titre, elle est chargée de concevoir et élaborer les stratégies en matière de santé publique, d'hygiène publique et de salubrité.

## **Le secteur privé formel et informel**

Ce secteur est composé d'entreprises (GIEs) plus ou moins spécialisées, de quelques petits opérateurs privés opérant dans la collecte, la valorisation, la récupération et le recyclage des

déchets. Certains GIEs se sont regroupés au sein d'organes de coordination qui aident à leur développement ainsi qu'à la défense de leurs intérêts. Les bureaux privés spécialisés dans le domaine des études sont rares et leur intervention se fait souvent en partenariat avec des bureaux étrangers.

### **La société civile (ONGs et associations)**

Les ONGs ou associations intervenant dans l'assainissement sont relativement anciennes et nombreuses. Elles opèrent pratiquement dans toutes les régions, les cercles et les communes, surtout dans la gestion des déchets solides. Elles jouent un rôle de plus en plus important dans la gestion des déchets par la réalisation d'ouvrages et par la sensibilisation. Il existe des cadres de concertation entre les ONGs actives dans l'assainissement.

### **Les partenaires techniques et financiers**

Les progrès enregistrés dans l'assainissement au Mali résultent en grande partie de l'appui technique et financier des partenaires au développement à travers des projets et programmes avec l'État ou directement avec les collectivités territoriales ou des associations. Aux agences de coopération bilatérale et multilatérale s'ajoutent les collectivités territoriales de certains pays partenaires intervenant au Mali dans le cadre de la coopération décentralisée en partenariat avec des villes en mode de jumelage. Cette forme de coopération reste aujourd'hui relativement modeste mais elle tend à se développer.

#### **2.7. 4. L'organisation politique**

Au niveau national, l'assainissement a fait son apparition en tant que secteur à part entière et son niveau de priorité a progressivement augmenté ces quinze dernières années. Dès 1992, la Constitution a posé la première pierre en stipulant dans son Préambule que « le Peuple souverain du Mali s'engage à assurer l'amélioration de la qualité de vie, la protection de l'environnement ». Son article 15 ajoute : « Toute personne a droit à un environnement sain. La protection, la défense de l'environnement et la promotion de la qualité de vie sont un devoir pour tous et pour l'Etat » En cohérence avec cette nouvelle Constitution, le Mali a élaboré en 1998 une ambitieuse Politique Nationale de Protection de l'Environnement (PNPE) qui met en avant la nécessité d'« améliorer le cadre de vie des populations rurales et urbaines en dotant les centres urbains et ruraux d'infrastructures d'assainissement et en luttant contre les diverses pollutions, en particulier celles qui affectent les ressources en eau ».

Ses objectifs spécifiques dans le domaine de l'assainissement en milieu urbains sont : la création de stations d'épuration ou de dépollution des rejets liquides, la construction de centres d'enfouissement technique des déchets solides ; le soutien aux initiatives locales (GIEs, ONGs et autres membres de la société civile) en matière d'assainissement, notamment de collecte et de traitement des déchets domestiques et l'élaboration d'une Politique Nationale d'Assainissement (PNA). L'assainissement a été inclus dans le Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté (CSCR), version actualisée du CSLP élaboré en 2002 qui souligne la dimension économique de l'assainissement et son caractère incontournable dans la lutte contre la pauvreté.

Il est également abordé par l'Etude Prospective Mali 2025 qui propose une vision de l'évolution de la société malienne sur une génération. Sur le plan institutionnel, l'émergence de la question de l'assainissement s'est traduite par la création en 1998 de la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances. En 2004, la DNACPN a été sous la tutelle d'un ministère qui pour la première fois rattache explicitement l'assainissement à ses attributions : le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement (MEA).

## **2.8. Conclusion partielle**

Ce qui précède montre que le cadre juridico-légal au Mali par rapport à la gestion des déchets électroniques et informatiques fait apparaître une insuffisance en la matière. La notion de déchets dangereux, n'est pas bien déterminée par le législateur. Il n'y a pas une politique de prévention contre les DEEI au Mali. Au niveau communautaire il n'y a pas de directive. La Convention de Bâle est contournée par les œuvres caritatives, et les équipements issus des produits du recyclage. Plusieurs structures interviennent dans la prévention et la protection de l'environnement même si l'encrage institutionnel relève du département de l'Environnement et de l'Assainissement.

## Chapitre III. Matériel et Méthodes

Dans ce chapitre, sont décrites les méthodes utilisées, les techniques de collectes de traitement et d'analyse des données ont été décrites, ainsi que les méthodes pour tester les différentes hypothèses de recherche formulées dans le cadre de nos travaux. Pour certaines données analysées des tests statistiques ont été également définies.

### 3.1 Matériel

#### 3.1.1. Choix et localisation de la zone d'étude

L'étude est conduite dans les 8 (huit) capitales régionales et les 6 (six) communes du District de Bamako (figure 1). Le choix est basé sur les considérations suivantes : l'accessibilité qui est un facteur important dans l'exercice de travaux d'enquête de terrain, l'aspect général des capitales régionales par la présence des services d'assainissement, la diversité d'ensemble des acteurs de la filière des DEEI intégrant l'utilisation multiple et variée des équipements.

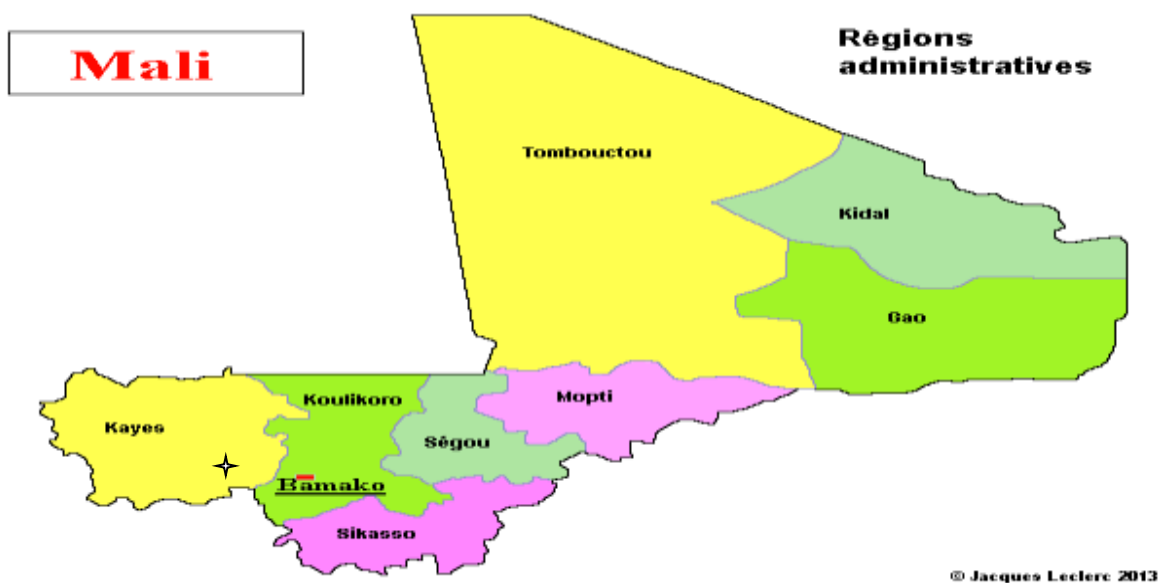


Figure 1: Carte administrative du Mali avec les capitales régionales (Leclerc, 2013)

#### 3.1.2. Zone d'étude

Le Mali, pays continental sans accès sur la mer a une superficie de 1 241 000 km<sup>2</sup> avec une population de 14.790.492 habitants et une densité de population de 7,9 habitants au km<sup>2</sup>. Le taux d'accroissement naturel est de 3,5 % et celui d'accroissement moyen est de 2,2 %. C'est un pays très peu urbanisé avec 70 % des femmes et 67 % des hommes qui vivent en milieu

rural. Compte tenu de sa position géographique, ne lui procurant pas certaines largesses de la nature, le Mali a de tout le temps, envisagé des stratégies novatrices pour assurer son développement socio- économique et culturel. Les taux de scolarisation brut et d’alphabétisation sont estimés respectivement à 58,82% (Rapport Ministère de l’éducation, 2001) et 29,1% (Rapport sur le développement humain durable, 1999). Ce qui dénote une sous scolarisation des enfants et un analphabétisme chronique au niveau de la population.

En plus, les conséquences des différentes formes d’ajustements structurels préconisées par les institutions de Breton Woods et souscrites par le Mali et la pauvreté grandissante (76% de la population) ont contribué à cet état de fait. L’économie est basée essentiellement sur l’agriculture, l’élevage, la pêche, l’artisanat, le tourisme et le commerce. Avec la production aurifère, il se hisse au 3eme rang continental qui lui permet d’avoir des devises pour les échanges. En 2012, 42,7% de la population vit en dessous du seuil de pauvreté (AGRECO, 2014). En 2011 le Mali est classée au 175<sup>ème</sup> rang pour l’indice de développement humain. Le produit intérieur brut par habitant était estimé à 380 dollars en 2005 (Banque mondiale, 2010). Avec un taux de croissance d’environ 5% en 2010, le taux de croissance démographique, estimé à 3,5% par an, constitue un obstacle significatif pour le développement et pose avec acuité la problématique de l’emploi des jeunes.

Comme 65% du territoire correspond à des régions désertiques ou semi-désertiques, l’activité économique est essentiellement limitée autour de la région fluviale irriguée par le fleuve Niger. L’agriculture et la pêche, occupant 80% de la main d’œuvre active, ainsi que le secteur tertiaire, essentiellement informel, structurent l’économie malienne. L’activité industrielle est concentrée autour du secteur agricole.

L’émigration constitue une très importante source de revues, mais le pays dépend largement de l’aide étrangère et reste très vulnérable aux fluctuations des prix mondiaux du coton, son exportation principale. Dans les dernières années, l’or est devenu la première source d’exportation du pays , devant le coton et le bétail, faisant du Mali le 3<sup>ème</sup> exportateur d’or en Afrique, après l’Afrique du sud et le Ghana.

Malgré la dépendance par rapport à l’agriculture, l’urbanisation croissante, comme dans la plupart des pays africains, contribue à complexifier les perspectives de développement économique et social, notamment avec l’émergence de nouveaux défis qui se superposent à ceux déjà existants. Cette urbanisation apporte avec elle des modes de consommation qui nécessitent des stratégies et des capacités de gestion spécifiques.

Le rapport national sur le développement humain de 2006 traite des relations entre la dégradation de l'environnement et ses effets sur les conditions de vie et de bien-être des populations. Les recommandations touchent principalement à la maîtrise de l'eau, la diminution de la pression humaine sur les ressources forestières, le contrôle des déchets chimiques toxiques, la lutte contre l'ensablement et la désertification. Elles proposent en particulier un renforcement des capacités de gestion des populations locales et l'application de la réglementation existante.

Les poussières sahariennes, les feux de brousse et domestiques ainsi que l'incinération des déchets affectent la qualité de l'air dans les villes. A Bamako, la teneur de carbone suie dans l'air est 4 fois supérieure à la valeur limite annuelle de  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  recommandée par l'OMS. Les teneurs de l'air en particules fines inférieures à 10 micromètres (PM10 et PM 2,5) sont plus de 10 fois supérieures aux normes journalières recommandées par l'OMS (Damez *et al* 2011).

La grande variabilité interannuelle et spatio-temporelle des précipitations touchent l'ensemble du Mali. Les différents modèles utilisés montrent clairement une corrélation entre le changement climatique et l'augmentation de la température moyenne. Celle-ci augmentera de  $2^\circ\text{C}$  à l'horizon 2050. L'augmentation des événements climatiques extrêmes (sècheresses, inondations, vents forts, vents de sable, etc.) est mise en évidence (AGRECO, 2014).

Les sols subissent une dégradation liée à une perte annuelle de terres arables variant de 6,5 t/ha à 30 t/ha en fonction du type de sol. L'érosion éolienne accélérée des sols dégradés entraîne la création de dunes provoquant une réduction de la productivité sur plus de 20.000 ha (AGRECO, 2014).

Le sous-sol regorge d'importants gisements miniers (or, diamant, cuivre, plomb, zinc, fer, phosphate, bauxite, manganèse, uranium, calcaire et gypse). De plus, ont été identifiés des schistes bitumineux (évalués à 870 millions de tonnes) à faible teneur en pétrole (AGRECO, 2014).

Les ressources en eau de surface proviennent du fleuve Niger et de ses affluents (écoulement moyen annuel de 46 milliards de  $\text{m}^3$ ), du fleuve Sénégal et de ses affluents (10,5 milliards de  $\text{m}^3$ ), du Sourou affluent de la Volta Noire et de sites naturels ou aménagés (15 milliards de  $\text{m}^3$ ). Les ressources en eaux souterraines résultent de 9 systèmes aquifères estimés à 2.700 milliards de  $\text{m}^3$  et leur taux de reconstitution est estimé à 66 milliards de  $\text{m}^3/\text{an}$ . De façon générale, la qualité des eaux se dégrade suite à la pollution chimique (pesticides agricoles, colorants des teintureries, résidus des tanneries) et à la pollution microbiologique (rejets domestiques et industriels). (AGRECO, 2014)

La biodiversité révèle 136 espèces de mammifères, 647 espèces d'oiseaux, 160 espèces de poissons dont 24 endémiques et 1.739 espèces de végétaux dont 8 endémiques. Le pays tente de protéger des espèces de mammifères à forte valeur patrimoniale. Néanmoins, les populations de plusieurs autres espèces restent menacées d'extinction. Parmi les espèces d'oiseaux recensées, 15 sont considérées comme rares. La production halieutique oscille entre 50 à 100.000 t/an (AGRECO, 2014).

Au niveau des écosystèmes naturels, les forêts ne couvrent plus, avec 17,4 millions d'ha, que 54 % des superficies recensées en 1985. Les surfaces allouées aux pâturages sont en augmentation et représentent 35 millions d'ha dont 40 % sont brûlés annuellement. Les produits forestiers non ligneux sont des ressources biologiques très importantes dans l'autoconsommation, la sécurité alimentaire et l'économie familiale. Toutefois, la gomme arabique n'est pas exploitée durablement et les acacias producteurs de gomme sont menacés.

Afin de préserver son potentiel écologique, le pays possède un réseau de 20 aires protégées (5,6 millions d'ha) et de 118 forêts classées (1,3 millions d'ha), soit au total 5,5 % du territoire national. A ceci s'ajoutent les zones transitoires et tampons, le site Ramsar du Delta intérieur du Niger (4 millions d'ha), etc.

Bien qu'il soit un pays à vocation agricole son potentiel est menacé par plusieurs autres facteurs : insuffisance des pluies, pauvreté, concurrence entre agriculture et élevage en matière d'utilisation des terres. Par ailleurs, la pollution localisée, notamment la pollution de l'eau provoquée par le lavage de l'or dans les zones aurifères, et en milieu urbain par les déchets solides non dégradables devient de plus en plus préoccupante (AGRECO, 2014).

La décentralisation est une initiative pour faciliter une meilleure administration et bonne gouvernance des collectivités territoriales. Pour se faire le pays a été divisé en 703 collectivités décentralisées auxquelles l'Etat a transféré certaines de ses compétences dont le volet Hygiène et Assainissement.

Toutefois la gestion des déchets spéciaux devient un casse-tête pour les services de gestion des déchets dans un pays où il n'y a pas de tri, ni de recyclage des déchets, aucune décharge pour la valorisation des déchets.



## 3.2. Méthodes

### 3.2.1. Déroulement

La recherche s'est déroulée en trois étapes:

- **La recherche documentaire** : elle concerne la recherche documentaire qui a permis une compilation d'informations disponibles dans des rapports et études sur la gestion des déchets solides en général et les déchets d'équipements électroniques et informatiques en particulier. Des articles et commentaires diffusés sur Internet font aussi partie des principales sources de documentation utilisées, tout comme les mémoires de DEA sur le sujet, et un rapport d'étude réalisés au Mali ainsi que des thèses d'étudiants étrangers sur le sujet. Cette recherche a permis de faire une synthèse des connaissances sur le sujet. Les documents sur la gestion des déchets à Bamako tels que, les textes législatifs et réglementaires relatifs à l'hygiène et l'assainissement, et la protection de l'environnement ont aussi été consultés sur le plan national et international.

Le travail a consisté aussi à l'identification des acteurs intervenant dans le domaine. Les groupes cibles sont composés des services de maintenance (recycleurs) d'ordinateurs, d'imprimantes, de scanners; les commerçants (distributeurs /importateurs), les utilisateurs professionnels des matériels; les gestionnaires de déchets (voirie, GIEs, récupérateurs de déchets), les services de recyclage; la Chambre de Commerce et d'Industrie du Mali ; la Direction Nationale de la Statistique et de l'Informatique, la Direction Nationale du Contrôle des Pollutions et des Nuisances, la Direction Régionale du Contrôle des Pollutions et des Nuisances de Bamako, la Direction Nationale du Commerce et de la Concurrence et la Direction Générale des Biens de l'Etat. Il s'en est suivi les échanges pour compréhension des outils de travail (questionnaires, guides d'entretien) qui ont été mis au point.

- **Travaux de terrain** : concernent les enquêtes terrain. Elles se sont déroulées en trois phases. La première phase pour faire un état des lieux multidimensionnel sur les DEEI au Mali. Les enquêtes ont concerné les capitales régionales de Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti, Gao, et les six communes du district de Bamako pour une durée trois mois. Tous les acteurs de filière des DEEI ont été touchés. Il s'agit des ménages, des utilisateurs professionnels, les importateurs, les distributeurs, les recycleurs, et les récupérateurs (fiches d'enquête annexes 23, 24, 25, 26, 27, 28).

La deuxième phase porte sur l'inventaire des équipements informatiques afin de déterminer leur état, les sites de rétention et l'utilisation qu'on en fait. Elle a consisté à l'administration du

questionnaire aux différents groupes cibles. L'enquête a concerné les 6 communes du district de Bamako et les 8 capitales régionales qui sont : Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti, Gao, Tombouctou et Kidal (fiche d'enquête annexes 30).

La troisième fut consacrée à l'enquête sur le mode de valorisation et de gestion des déchets d'équipements électroniques informatiques au niveau des récupérateurs et recycleurs à Bamako, Koulikoro, Sikasso, Ségou, et Mopti par l'administration du questionnaire aux deux groupes cibles qui sont les récupérateurs et les recycleurs (fiche d'enquête annexes 31).

- **Traitement des données** a concerné la saisie des données puis leur traitement et analyse suivi de la rédaction de la thèse. Une analyse des données et des tests statistiques avec quelques commentaires à l'appui ont été formulés.

### **3.2.2. Acquisition de données**

Ce travail de recherche sur les déchets d'équipements électroniques et informatiques a pour but de faire un état des lieux sur la gestion et la valorisation des DEEI, de quantifier dans la mesure du possible les DEEI au Mali à travers un inventaire des équipements informatiques ( ordinateurs, photocopieurs, imprimantes, scanners, vidéo projecteurs, clefs USB et CD) afin de déterminer les sites potentiels des DEEI et l'utilisation qu'en font les détenteurs dans une perspective de proposition de politiques et de stratégies pour améliorer le système de gestion et de valorisation au Mali.

L'enquête a concerné différents acteurs qui sont les institutions en charge de la gestion des déchets, les opérateurs économiques qui sont les importateurs et les distributeurs des équipements de seconde main, les services de la Douane par où passent ces équipements, les récupérateurs et les recycleurs qui constituent aussi un maillon de la chaîne de collecte et de distribution et les ménages qui sont les consommateurs et les producteurs de déchets.

### **3.2.3. Échantillonnage**

Pour la première phase un enquêteur a été utilisé par région et concernait tous les acteurs de la filière, mais aussi les institutions en charge de la gestion des déchets au Mali. Au total les groupes cibles touchés se répartissent comme suit : 320 utilisateurs professionnels, 99 importateurs, 183 récupérateurs, 128 distributeurs, 215 recycleurs, et 1559 ménages.

Pour la deuxième phase l'équipe d'enquête était constituée de 25 enquêteurs répartis comme suit : 12 enquêteurs pour Bamako, 2 pour Kayes, 2 pour Koulikoro, 2 pour Sikasso, 2 pour

Ségou, 2 pour Mopti, 1 pour Tombouctou, 1 pour Gao et 1 pour Kidal. Chaque enquêteur avait 200 fiches d'enquêtes à administrer. Pour cette phase les groupes cibles touchés se répartissent comme suit : 1518 utilisateurs professionnels, 14 récupérateurs, 270 distributeurs / importateurs, 42 recycleurs, et 1550 ménages.

Pour ce faire, une troisième phase d'enquête auprès des personnes ressources travaillant sur la question de la valorisation des déchets sont touchées. Cet échantillonnage a associé les institutions et les individus actifs dans la récupération et la distribution des produits informatiques afin de connaître les composantes informatiques et électroniques utilisées par les recycleurs et les récupérateurs, mais aussi les différentes activités de valorisation, qui concourent à tirer le maximum de profit de ces déchets tout en minimisant les risques sanitaires et environnementaux. Au total 84 recycleurs et récupérateurs ont été interrogés à Bamako Koulikoro Ségou Sikasso et Mopti sur les modes et techniques de valorisation des sous-produits.

#### **3.2.4. Collecte des données**

Deux méthodes ont été utilisées pour recueillir les données :

Les entretiens avec les personnes ressources ;

Et l'administration des questionnaires.

#### **3.2.5. Les entretiens avec les personnes ressources**

Pour mieux comprendre la problématique de gestion des déchets et les circuits de valorisation des entretiens avec les structures techniques d'assainissement, les responsables chargés de l'assainissement dans les communes ainsi que ceux de la voirie municipale de Bamako et certaines villes de l'intérieur ont été touchés. Les discussions avec ces personnes ont permis de se faire une idée sur la gestion des déchets solides. Les atouts et les faiblesses ont été dégagés afin de faire face au phénomène naissant de la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques.

#### **3.2.6. L'administration des questionnaires**

Ces enquêtes sont réalisées pour recueillir le maximum d'information auprès des groupes cibles à travers des questions réponses mais aussi des discussions avec les acteurs de la filière de l'électronique.

Le contenu des questionnaires varie selon le groupe cible et les objectifs visés.

Pour les récupérateurs et les recycleurs, le questionnaire a été adapté de sorte à faire ressortir les conditions de récupération, les types de matériaux extraits et le niveau de formation et de connaissance sur les substances toxiques contenues dans les équipements, leur toxicité et les maladies qu'elles peuvent engendrer au cours de leur manipulation.

Les fiches d'enquête adressées aux importateurs et distributeurs de matériels informatiques et électroniques ont été élaborées afin d'estimer les quantités de DEEI entrant et qui sont vendues dans le pays annuellement, leurs natures et leurs qualités.

En ce qui concerne les utilisateurs professionnels, il s'agit des structures étatiques, privées, les ONGs, les cybercafés et les écoles qui ont été choisis car ces structures sont équipées avec du matériel de seconde main mais aussi, du matériel neuf. Ils sont les plus gros utilisateurs des EEI et producteurs de DEEI.

Au niveau des ménages des enquêtes ont été menées, pour déterminer le niveau de pénétration dans leur quotidien d'équipements informatiques et électroniques, leur durée d'utilisation par les différents utilisateurs ainsi que de leur niveau de connaissance en matière de gestion et de valorisation des équipements en fin de vie et les risques encourus par leur manipulation.

### **3.2.7. Les difficultés**

Au cours de l'enquête quelques difficultés sont survenues, mais elles n'ont pas constitué un handicap majeur pour la recherche.

Les difficultés rencontrées sont:

La réticence des enquêtés à répondre à certaines questions (quantification des appareils, la date d'acquisition des équipements au niveau de récupérateurs et recycleurs) ;

La méfiance de certains enquêtés qui soupçonnaient les enquêteurs d'être des agents de recouvrement des taxes municipales ;

L'insécurité résiduelle qui a été un facteur limitant pour la dernière phase d'enquête sur la valorisation dans certaines régions.

### **3.2.8. Analyses statistiques des données**

#### **Logiciels utilisés**

Après la collecte des données, il s'en est suivi la saisie des données sur le logiciel Excel. Le traitement des données a été fait sous Excel, puis SPSS. Le logiciel SPSS (Statistical Package

for Social Sciences), comme son nom l'indique, est adapté au traitement à l'analyse statistique des données. Nous avons ici la version SPSS-12 sous Windows. Le test de khi-deux pour la comparaison des moyennes à une significativité de 5 % a été réalisé avec le programme R x 64 3. 2.2.

### **Les tests statistiques appliqués**

Des tests statistiques ont été appliqués sur certaines données, dans notre cas nous avons utilisé le test de khi-deux pour la comparaison des moyennes, cela est lié à la nature des données à analyser qui se trouvent dans des tableaux de contingence.

#### **Le test de khi carré ou khi deux**

Le test khi carré est utilisé pour analyser des variables nominales. C'est une analyse non paramétrique et qui sert à comparer une série de données observées à un modèle théorique (ou calculé ou attendu) (Scherrer, 2007). Le khi-deux doit toujours être appliqué sur des valeurs observées brutes, jamais sur des valeurs transformées (Scherrer, 2007 ; Josens, 2009). Dans le cadre de notre recherche, nous avons testé à l'aide du test de khi-deux dans le chapitre IV, appliquée sur des paramètres au niveau des différents groupes cibles par région pour voir s'il y a une différence significative ou pas sur la connaissance des ménages en électronique et informatique, l'état des équipements acquis, articles possédés par région, l'état des équipements jetés, les méthodes de débarras, la vente des équipements en fin de vie, le niveau d'instruction des distributeurs, les clientèles et lieux de procuration des équipements, la nature des clients, la quantité et l'état des équipements inventoriés, les caractéristiques des équipements par région, l'état et quantité des équipements détenus par les différents groupes cibles (2008, 2011, 2012).

Le test de khi-deux concerne des données qualitatives et quantitatives, mesurées au cours des inventaires des EEI. il s'agit de voir s'il y a une différence significative ou non entre le nombre des utilisateurs professionnels enquêtés par régions par sexe, la répartition selon le genre et le statut de la propriété des ménages enquêtés, la caractéristique des équipements achetés par les ménages et par région, la production et collecte des déchets d'EEI par les ménages par région, la répartition des ménages selon l'existence de services de collecte de déchets dans leur quartier d'appartenance, la connaissance des effets des DEEI sur l'environnement par région , le consentement à payer pour supporter le coût de la collecte des DEEI par région, la répartition des enquêtés selon la disponibilité à supporter un coût du traitement des DEEI de 5 % du prix de l'article par région, la répartition des enquêtés selon la disponibilité à supporter un coût du

traitement des DEEI de 3 % du prix de l'article, la répartition des distributeurs enquêtés selon le sexe, l'état du matériel au niveau des distributeurs, l'état du matériel vendu au niveau des distributeurs, la connaissance de l'impact des DEEI sur l'environnement et la préoccupation concernant leur devenir, la répartition des distributeurs enquêtés en fonction de leurs connaissances de la dégradation de l'environnement par les déchets, le consentement des distributeurs à vendre uniquement des produits neufs ou à offrir les équipements inutilisés aux entreprises agréées, la répartition des distributeurs selon leur acceptation ou non de vendre uniquement des produits neufs pour lutter contre la dégradation de l'environnement, et la reprise des machines inutilisables pour des entreprises agréées (2008, 2011, 2012).

### **3.2.9. Conclusion partielle**

Bien que nous soyons ambitieux pour enquêter dans toutes les capitales régionales au cours des trois phases, nous avons été empêchés par la situation sécuritaire du pays. L'étude quantitative des déchets électroniques et informatiques ne pouvait pas toucher tous les détenteurs d'équipements électroniques et informatiques au Mali, mais devait pouvoir estimer de façon évolutive l'entrée des équipements au Mali à travers leur état et date d'acquisition. Dans la revue bibliographique nous avons beaucoup exploité les thèses et documents téléchargés à partir d'internet, car au niveau local peu d'auteurs ont travaillé sur la question des DEEI. Des données importantes ont été recueillies auprès de personnes ressources et les utilisateurs d'équipements en fin de cycle de vie, il n'y a pas un cadre formel organisé autour de la gestion des DEEI, mais des structures en partenariat avec des partenaires à l'extérieur se mettent en place pour la récupération des parties ou pièces susceptibles de contenir des métaux précieux.

## **Chapitre IV. Résultats et discussion**

### **4. Résultats**

#### **4.1. Analyse multidimensionnelle de la situation des DEEI au Mali ;**

Dans ce chapitre est traité l'ensemble des différents questionnaires administrés qui sont, analysés et commentés avec des figures ou tableaux à l'appui. Les groupes cibles qui sont les ménages, les importateurs, les distributeurs, les utilisateurs professionnels, ainsi que les récupérateurs et recycleurs. L'analyse du profil des acteurs de la gestion des DEEI s'est intéressée à l'âge, au sexe, au niveau d'éducation, à la connaissance du danger associé aux composants des DEEI, aux modes de gestion actuelle des DEEI et à l'engagement des acteurs pour une meilleure prise en charge des dits déchets.

##### **4.1.1. Les utilisateurs professionnels**

Cette partie présente d'abord les caractéristiques générales des utilisateurs professionnels, puis décrit leurs équipements et examine enfin leur connaissance de l'impact des DEEI sur l'environnement et leur préoccupation du devenir des équipements. Selon notre nomenclature, les utilisateurs du secteur professionnel englobent les entreprises privées banques, bureaux d'études, organes de communication audiovisuelle et radiophonique (spécialistes du traitement de l'information numérique et analogique), instituts de recherche organisations non gouvernementales, les entreprises publiques, les différents ministères et les directions rattachées, les agences nationales, les structures de gestion des collectivités locales (préfectures, commissariats, mairies) etc., le secteur de la formation et de l'éducation qui constitue un marché potentiel où des demandes de plus en plus fortes en équipements électroniques et informatiques sont enregistrées. Dans ce marché, on identifie aussi la large gamme des étudiants des universités, des professionnels des laboratoires de recherche, des écoles et des instituts de formation.

##### **➤ Répartition des utilisateurs professionnels enquêtés**

Le tableau 2 ci dessous montre la répartition des utilisateurs professionnels enquêtés par régions groupées. Bien que la région de Gao et le district de Bamako ne soient pas comparables par le nombre des utilisateurs professionnels, 320 personnes ont été interrogées. Les 320 utilisateurs professionnels sont répartis dans les sept régions du Mali, 70,9 % résidant à

Bamako, 9,4 % à Sikasso, 6,3 % à Ségou, 5,9 % à Kayes, 3,1 % à Koulikoro et 2,2 % à Mopti et Gao (tableau 2).

Tableau 2: Nombre des utilisateurs professionnels enquêtés par régions

<i>Régions</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Pourcentage</i>
Bamako	227	70,9
Gao	7	2,2
Kayes	19	5,9
Koulikoro	10	3,1
Mopti	7	2,2
Ségou	20	6,3
Sikasso	30	9,4
Total	320	100

➤ **Utilisateurs professionnels par secteur d'activité**

Parmi les utilisateurs professionnels, 70 (21,87 %) proviennent de l'administration, 51 (15,93 %) des sociétés privées, 61 (19,06 %) des lycées, écoles et centres de formation, 46 (14,37 %) des cybercafés, et 20 (6,25 %) des ONG et d'autres comme les entreprises aussi 6,25%. Avec ce groupe disparate, on trouve les autres cadres (8,12 %) les informaticiens et les commerçants (Tableau 3).

Tableau 3 : Nombre des utilisateurs professionnels par secteur d'activité

<i>Secteurs de provenance</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Pourcentage</i>
Administration	70	21,87
Secteur privé	51	15,93
Ecoles	61	19,06
Commerçants	26	8,12
Cybers	46	14,37
Enterprises	20	6,25
Informaticiens	26	8,12
ONG	20	6,25
Total	320	100,0

➤ **Classification des utilisateurs professionnels selon le sexe**

Même si dans nos administrations classiques les secrétaires étaient la junte féminine on constate une très forte prédominance des hommes dans l'utilisation des outils électroniques et



informatiques qui représentent 81,2 % des utilisateurs pour 18,8 % de femmes. Cette tendance montre que des applications multiples sont développées et tous les secteurs de développement sont concernés (Tableau 4).

Tableau 4 : Nombre des utilisateurs professionnels enquêtés par sexe

<i>Sexe</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Hommes	260	81,2
Femmes	60	18,8
Total	320	100,0

#### ➤ **Situation matrimoniale des utilisateurs professionnels**

Compte tenu de la diversité des utilisateurs professionnels et de la nature exploratoire de notre étude, les 320 utilisateurs enquêtés ont été choisis au hasard. Ainsi, ils ont été interviewés non pas en fonction de la proportionnalité par région, mais plutôt en raison de leur disponibilité à consacrer du temps à répondre. Leur situation matrimoniale est diverse avec 68,7 % qui sont mariés 23,75 % sont des célibataires, 2,81 % sont veufs et 4,68 % sont divorcés. Le Mali est un pays membre de la CEDEAO et de l'UEMOA la libre circulation des personnes et des biens est une réalité. A ce titre la liberté d'établissement dans un pays membre se concrétise. Bien qu'ils soient à 93,8% de nationalité malienne on note d'autres nationalités à hauteur de 6,2%. L'outil électronique et informatique n'est seulement l'apanage des administrations publiques et privés. Les commerces aussi de plus en plus outillés. Parmi les utilisateurs professionnels 8,8% sont des commerçants, 91,2% exercent autres activités (Tableau 5).

Tableau 5 : Statut, nationalité et caractéristiques des utilisateurs professionnels

<i>Situation matrimoniale</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Marié	220	68,7
Célibataire	76	23,75
Veuf	9	2,81
Divorcé	15	4,68
Total	320	100,0
<i>Nationalité</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Malienne	300	93,8
Autres	20	6,2
Total	320	100,0
<i>Profession</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Commerçants	28	8,8
Autres	292	91,2
Total	320	100,0

#### ➤ **Les utilisateurs professionnels classés par région par sexe**

La faible représentation féminine est remarquée dans toutes les régions, sauf à Mopti, Gao et Bamako où on comptait respectivement 28,57%, 25% et 20,36 % de femmes. Dans toutes les autres régions, leur pourcentage atteint 15 % et moins. Cependant les taux les plus faibles sont enregistrés à Kayes (9,52 %), et Sikasso (13,79 %). Pour expliquer leur faible présence dans le secteur, il faut considérer la proportion de femmes actives dans l'administration et le secteur privé. Ce taux reste faible sur toute l'étendue du territoire Malien, mais avec la politique de parité venue renforcer les effets, la croissance de la scolarisation féminine, on peut imaginer que, dans les années à venir, le nombre de femmes utilisatrices d'EEI va certainement augmenter. Il y a une différence significative entre le taux de femmes et d'hommes dans toutes les régions ( $\chi^2$ ;  $p = 0,04$ ;  $ddl = 6$ ). Si à Koulikoro les femmes représentent 60 % des cas, à Kayes elles ne représentent que 9,52 % (Tableau 6)

Tableau 6 : Nombre des utilisateurs professionnels enquêtés par régions selon le genre

Regions	<i>Hommes</i>		<i>Femmes</i>		<i>Total</i>
	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>	
Bamako	176	79,64	45	20,36	221
Gao	6	75	2	25	8
Kayes	19	90,47	2	9,52	21
Koulikoro	4	40	6	60	10
Mopti	5	71,42	2	28,57	7
Segou	17	85	3	15	20
Sikasso	29	86,21	4	13,79	33
Total	256		64		320

➤ **Age moyen des utilisateurs professionnels**

La répartition des utilisateurs professionnels enquêtés selon l'âge est intéressante : la classe d'âge représentative est en effet comprise entre 30 et 40 ans. La plupart (41,25 %) se trouve dans cette classe, alors que 27,20 % des utilisateurs ont moins de 30 ans. Cette situation s'explique par le fait que ce sont les jeunes qui utilisent et maîtrisent le plus les EEI. Par contre, les personnes du troisième âge sont quasi absentes (0,67 %), ce qui est tout à fait logique car l'âge de la retraite est fixé à 60 ans au Mali. Par ailleurs, il faut souligner que l'utilisation professionnelle des EEI est réelle au Mali. Même dans les villes les plus reculées du pays, on constate que les TIC sont effectivement utilisées (Tableau 7).

Tableau 7 : Répartition des enquêtés selon leur âge

<i>Ages</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins de 20 ans	1	0,30
20-30 ans	87	27,20
30-40 ans	132	41,25
40-50 ans	79	24,68
50-60 ans	19	5,90
Plus de 60 ans	2	0,67
Total	320	100,0

➤ **Niveau d’instruction des utilisateurs professionnels**

Concernant le niveau d’instruction des utilisateurs professionnels enquêtés, on a noté que 43,8 % ont un niveau supérieur, 33,1 % ont étudié jusqu’au moyen secondaire, juste 16,9 % se sont arrêtés au primaire et 2,2 % ont reçu une formation coranique. Par régions, on remarque qu’à Bamako, 47,7 % des utilisateurs professionnels ont atteint le niveau supérieur, alors que les rares utilisateurs n’ayant suivi qu’une formation coranique sont rencontrés à Koulikoro (6,3 %), Mopti (5,4 %), et Sikasso (5,8 %) (Tableau 8).

Tableau 8 : Répartition des enquêtés selon leur niveau d’instruction

<i>Niveau d’instruction</i>	<i>Frequence</i>	<i>Pourcentage</i>
Primaire	54	16,9
Secondaire	106	33,1
Superieur	140	43,8
Ecole couranique	7	2,2
Alphabétisé en langue locale	1	0,3
Autres	12	3,8
Total	320	100,0

➤ **Acquisition des équipements par les utilisateurs professionnels**

Les données relatives au lieu d’achat des équipements montrent que, dans une fourchette comprise entre 78 % et 79 %, les achats ont lieu sur le marché local. Cependant, l’acquisition sur ce marché ne signifie pas la présence de fabriques sur le territoire Malien. Les équipements des utilisateurs professionnels dont il est question ici sont soit importés directement, soit pourvus par des fournisseurs directs se trouvant sur le territoire national. Pris un à un, les divers équipements disponibles auprès des utilisateurs professionnels sont à plus de 21 % importés directement de l’étranger. Parmi ce lot d’équipements, les photocopieurs, les clés USB, les ordinateurs, les imprimantes et les scanners sont en tête (Tableau 9).

Tableau 9 : Lieu d'acquisition des équipements

<i>Lieu d'acquisition</i>	<i>Frequence</i>	<i>Pourcentage</i>
Marché local	252	78,75
Etranger	68	21,25
Total	320	100,0

➤ **Etat des équipements acquisition et existence d'étiquettes des fabricants**

L'état des équipements lors de l'acquisition se présente comme suit 60,0 % des EEI des utilisateurs professionnels sont acquis tout neufs, 13,1 % sont du matériel obtenu après un premier usage, et 26,9 % sont soit neufs, soit de seconde main. L'acquisition des équipements par les utilisateurs professionnels se par plusieurs biais : ceux qui ont les moyens et une forte commande le font directement auprès des fabricants 3,1 % des cas, la majorité des cas (71,3 %) s'adresse aux distributeurs agréés, et 25,6 % ont autres méthodes. Quel que soit leur secteur d'activité, nombre d'utilisateurs gardent les étiquettes des fabricants. En effet, 63,1 % d'entre eux déclarent les posséder. Il convient toutefois de noter qu'un peu plus du tiers des cybercafés (37,3 %) et un cinquième (20 %) des particuliers ne les conservent pas (Tableau 10).

Tableau 10 : Répartition selon l'état des EEI

<i>Etat d'acquisition des equipments</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Tous neufs	192	60,0
Tous de seconde main	42	13,1
Une part neuve, une part d'occasion	86	26,9
Total	320	100,0
<i>Lieu d'acquisition des equipments</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
fabricants	10	3,1
Distributeurs agréés	228	71,3
Autres	82	25,6
Total	320	100
<i>Existence d'étiquettes</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	202	63,1
Non	118	36,9
Total	320	100,0

➤ **Rôle des services de douane**

Beaucoup d'utilisateurs professionnels (91,9 %) disent ne jamais avoir été inspectés par les services douaniers, alors que 8,1 % seulement l'auraient déjà été. Ces derniers sont, par ordre décroissant, des particuliers (9,2 %), des sociétés privées (8,8 %), des cybercafés (7,3 %), des écoles (7,1 %) et l'administration (5,3 %). Un autre résultat intéressant est que 91,9 % des équipements achetés, quel que soit leur état, ne sont pas inspectés par la douane. Une

répartition précise montre que 89 % d'équipements neufs, 91 % de seconde main et 92 % en partie neufs ne l'ont pas été (Tableau 11).

Tableau 11 : Inspection ou Contrôle par la douane

<i>Inspection ou Contrôle par la douane</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	26	8,1
Non	292	91,9
Total	320	100,0

### ➤ **Contrôle exercé par la douane**

Le mode d'acquisition des équipements et la facilité qu'a accordée le gouvernement de la république du Mali dans le cadre l'importation de l'outil informatique fait que les services de douane sont moins exigeants dans le contrôle. Toute fois les quelques rares investigations portent sur la conformité de la déclaration pour 0,3 % des cas, 0,6 % sur la présentation de la facture de paiement des équipements, 1,3 % pour les frais de douanes, 0,6 % pour savoir la quantité des équipements et 0,3 % pour vérifier la qualité (Tableau 12).

Tableau 12 : Nature du Contrôle

<i>Nature du Contrôle</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Pas de contrôle	303	91,9
Conformité de la déclaration	1	0,3
facture	2	0,6
Frais de douane	4	1,3
qualité	2	0,6
quantité	1	0,3
transitaire	3	0,9
verifier	4	1,3
Total	320	100,0

### ➤ **Préoccupation sur le devenir des DEEI et impact sur l'environnement**

Les conditions socioéconomiques d'un pays pauvre comme le Mali et l'habileté des techniciens Maliens ont fait que, quand un équipement est en panne ou n'est plus utilisable, les utilisateurs professionnels sollicitent l'expertise des réparateurs dans 66,3 % des cas. Mais il existe bien d'autres pratiques comme celles consistant à jeter les DEEI au dépotoir (11,9 %) ou à les offrir (5,0 %) à des récupérateurs ou à toute autre personne intéressée, en commençant par le personnel quand il s'agit d'entreprises. La revente de leurs EEI inutilisables est également pratiquée par 7,2 % de ces utilisateurs (Tableau 13).

Tableau 13 : Connaissance de l'impact des DEEI sur l'environnement

<i>Devenir des equipments</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Jeter au dépotoir	38	11,9
Reparer	212	66,3
Donner gratuitement	16	5,0
Vendre	23	7,2
Autres	31	9,7
Total	320	100,0

➤ **Le devenir des DEEI**

La plupart des utilisateurs professionnels (23,4 %) ont tendance à mélanger les DEEI avec les autres déchets. Cela montre combien les Maliens connaissent leurs effets sur l'environnement et la santé des populations. Mais que faire de ces déchets dangereux si l'on sait qu'il n'existe ni filière ni système de traitement offerts aux populations ? Certains enquêtés préfèrent stocker les DEEI, ce qui n'est également pas la bonne solution dans la mesure où ils contiennent des substances toxiques et sont, par conséquent, inappropriés au stockage dans des milieux professionnels fréquentés (Tableau 14).

Tableau 14 : Connaissance sur le devenir des DEEI

<i>Mélange avec les autres déchets</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	75	23,4
Non	245	76,5
Total	320	100,0

➤ **Le temps d'utilisation EEI**

Au niveau du temps d'utilisation des équipements 25,3% affirment que leur temps d'utilisation des équipements est de 5 ans et 25 % disent 3 ans pour la durée d'utilisation. Ce qui prouve un besoin très élevé de renouvellements des matériels (Tableau 15).

Tableau 15. Connaissance du temps d'utilisation EEI par les utilisateurs professionnels

<i>Temps d'utilisation</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
2 ans	16	5,0
3 ans	80	25,0
4 ans	58	18,1
5 ans	81	25,3
6 ans	22	6,8
7 ans	16	5,0
8 ans	6	1,8
9 ans	1	0,3
10 ans	33	10,3
12 ans	2	0,6
15 ans	2	0,6
max	3	0,9
Total	320	100,0%

➤ **Les raisons pour lesquelles les utilisateurs professionnels se séparent des équipements**

Plusieurs raisons pour se débarrasser des EEI sont évoquées : baisse de performance (25,3 %), vieillesse (15,0 %), panne (36,3 %) et arrivée sur le marché d'un autre équipement (22,2 %). Les deux raisons prédominantes sont la baisse de performance et la panne (Tableau 16).

Tableau 16 : Connaissance sur les raisons pour se séparer des équipements

<i>Raisons</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Baisse de performance	81	25,3
Vieillesse	48	15,0
Panne	116	36,3
Acquisition de nouveaux	71	22,2
Autres	4	1,3
Total	320	100,0

➤ **Les systèmes de gestion des DEEI**

Très peu d'entreprises (environ 15,9 % seulement de l'échantillon) ont mis en place un système de recyclage. Parmi ceux qui l'ont fait, figurent en premier lieu les écoles de Formation et les lycées. Cela semble logique dans la mesure où les universités, les instituts et les écoles de formation professionnelle en informatique sont très fréquentés. En second lieu, les cybercafés font de l'auto-entretien et de l'auto-maintenance pour diminuer les charges d'exploitation de leur entreprise. On note une différence significative entre les systèmes de gestion des DEEI et cela dans toutes les régions ( $\chi^2$ ; P = 0,04; ddl = 3). En outre, 55,9 % des utilisateurs professionnels disposent d'un service de maintenance, mais, plus spécifiquement, 60,6 % des services relevant de l'administration publique n'en disposent pas (Tableau 17).

Tableau 17. Connaissance sur les systèmes de gestion des DEEI

<i>Connaissance sur les systèmes de gestion des DEEI</i>	<i>Oui</i>	<i>Non</i>
Avez-vous un Service de réparation	55,9	43,9
Avez-vous un Système de recyclage	15,9	84,1
Avez-vous une Entreprise agréée	12,8	86,9
Existence de Service de gestion des déchets	3,8	96,2

➤ **Les Méthodes de valorisation des DEEI**

En fonction de l'état des équipements les utilisateurs professionnels apportent les traitements appropriés, ainsi 27,7% font la réutilisation des pièces, 18,4% font la valorisation des équipements pour augmentation des performances. La réutilisation des équipements entiers se

fait par 18,4 % des enquêtés et 9,4 % en font autres usages, 4,1% font le recyclage et la valorisation matière, tandis que 22,5 % des interrogés ne se prononcent pas (Tableau 18).

Tableau 18 : Connaissance sur les systèmes de valorisation des DEEI

<i>Valorisation</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
La réutilisation des équipements entiers	59	18,4
La réutilisation de pièces	87	27,2
Le recyclage et la valorisation matière	13	4,1
La valorisation	59	18,4
Autres	30	9,4
Ne se prononce pas	72	22,5
Total	320	100,0

➤ **Les responsables de la gestion des DEEI selon les utilisateurs professionnels**

En fonction de l'appréciation qu'ils ont des risques des DEEI pour l'environnement, les utilisateurs professionnels classent d'abord les utilisateurs parmi les responsables les plus indiqués pour une gestion efficace des DEEI. Ainsi, 29,7 % considèrent que la responsabilité principale leur incombe ; 26,9 % pensent que l'état doit être parmi les premiers responsables alors que, pour les autres (24,7 %), ce seraient les collectivités locales. La plupart des enquêtés sont toutefois revenus sur les compétences transférées aux collectivités dans le cadre de la décentralisation pour justifier leur position. La responsabilité d'autres acteurs a également été mentionnée, entre autres celle des distributeurs (7,5%) et des organisations non gouvernementales (Tableau 19).

Tableau 19 : Répartition des utilisateurs, selon leur connaissance de la dégradation de l'environnement par les déchets et selon les responsables de la gestion des DEEI

<i>Responsables de la gestion des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Etat	86	26,9
Collectivités locales	79	24,7
Distributeurs	24	7,5
Utilisateurs	95	29,7
ONG	14	4,4
Autres	21	6,6
Total	320	100,0

➤ **La dégradation de l'environnement par les DEEI**

Ce danger est plus connu par les utilisateurs qui sont dans le système éducatif (lycées et écoles de formation), car 83,1% d'entre eux affirment connaître les méfaits des DEEI. Ainsi, une bonne politique de sensibilisation, commençant par le milieu scolaire, pourrait constituer une



base pour une éducation à la gestion de ce nouveau type de déchets. De cette façon, l'information pourrait partir de la base vers le sommet, d'autant plus que les jeunes générations ont beaucoup plus de connaissances sur les TIC que les personnes âgées. (Tableau 20).

Tableau 20 : Connaissance de la dégradation de l'environnement par les DEEI.

<i>Savoir sur les dangers liés aux DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	266	83,1
Non	53	16,6
Total	320	100,0

### ➤ **Méthodes de Prévention des dangers liés aux DEEI**

La dégradation de l'environnement par les DEEI est une évidence pour les utilisateurs professionnels enquêtés, car 266 parmi eux affirment avoir connaissance de ce danger contre 53 disant l'ignorer. Pour évaluer la volonté de lutter contre les dangers des DEEI, les utilisateurs professionnels ont été interrogés sur leur engagement possible. Parmi les moyens de prévention proposés, l'achat exclusif de matériel neuf qui offrirait une durée de vie plus longue est retenu par 61,6 % d'entre eux. Pour 23,1 %, la préférence va à une participation financière à la gestion des déchets dangereux, conformément au principe du pollueur payeur. Mais pour les autres (15,3 %), la sensibilisation serait le choix le plus approprié. Chacune de ces trois solutions prises individuellement pourrait donner des résultats satisfaisants, mais une association des trois donnerait sans doute beaucoup plus de chance à une politique de gestion efficace des DEEI. Encore faudra-t-il que la démarche soit participative (Tableau 21)

Tableau 21 : Prévention des dangers liés aux DEEI

<i>Prévention des dangers liés aux DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
En achetant que des matériels neufs	197	61,6
Participant financièrement à leur gestion	74	23,1
Autres	49	15,3
Total	320	100,0

### ➤ **Les efforts à consentir pour la gestion des DEEI**

Dans leur grande majorité (80,9 %), les utilisateurs professionnels sont prêts à se doter de technologies permettant une gestion écologique des DEEI, à peine un peu plus du dix-huitième (18,1 %) se disant défavorables à cette solution (Tableau 22).

Tableau 22 : Connaissance sur les efforts de gestion des DEEI

<i>Etre prêt à donner l'exemple</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	259	80,9
Non	61	18,1
Total	320	100,0

➤ **Acceptation de participer aux efforts de gestion des DEEI**

Cependant, pour la plupart des utilisateurs professionnels enquêtés, il ne suffit pas seulement de proposer ou de désigner un responsable pour la gestion des DEEI, mais il faut aller plus loin, en développant des mécanismes de gestion. Les avancées dans ce domaine pourraient être obtenues en particulier par des mesures et des initiatives mises en place pour financer la recherche en vue de la prise en charge des DEEI. Ainsi, 52,5 % de ces utilisateurs accepteraient de contribuer au financement de la recherche, mais 47,5% ne sont pas volontaires (Tableau 23).

Tableau 23 : Volonté de participation aux efforts de gestion des DEEI

<i>Etre prêt à participer au Financement et des Initiatives de prise en charge</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	168	52,5
Non	152	47,5
Total	320	100,0

**4.1.2. Les Ménages**

Les informations recueillies auprès des chefs de ménages et/ou de concessions concernent les aspects socio sanitaires et économiques se rapportant aux EEI et à la gestion des DEEI. L'enquête a été menée dans les centres régionaux de Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti Gao et le district de Bamako. Elle portait sur un échantillon de 1559 ménages ou concessions, choisis au hasard. Elle visait en particulier les chefs de concessions, à défaut les chefs de ménage et, dans certains cas, n'importe quel responsable pourvu qu'il soit en mesure de prendre des décisions dans la concession ou le ménage.

Ont donc été retenus surtout les pourvoyeurs de revenu et / ou les exécutants des dépenses. La première partie propose une description des ménages enquêtés, la seconde évoque la connaissance des ménages à propos de l'impact des DEEI sur l'environnement et décrit l'état de l'équipement des ménages en électronique et informatique. La troisième traite de la

production, de la gestion et de la collecte de ces déchets par les ménages, en évaluant la volonté de ceux-ci à contribuer au financement du coût de la collecte des DEEL.

➤ **Les ménages enquêtés par région**

Les ménages enquêtés se trouvent à Bamako (64,1 %), à Gao (9,0 %), à Kayes (6,9 %), à Koulikoro (6,6 %), à Mopti (6,4 %), et à Ségou (7,1 %). (Tableau 24).

Tableau 24 : Répartition selon la région des ménages enquêtés

<i>Zones enquêtées</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Bamako	999	64,1
Gao	140	9,0
Kayes	107	6,9
Koulikoro	104	6,6
Mopti	99	6,4
Ségou	110	7,1
Total	1559	100,0

➤ **Les ménages selon le statut de propriétaire**

Plus de la majorité des ménages (52,2 %) ne sont pas propriétaires de leurs habitations. Cette tendance est remarquée à Bamako et à Kayes avec 51,35 % et 71,02 %. Par contre dans les autres régions ils sont propriétaires dans la majorité des cas. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 5$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les régions et selon que l'on soit propriétaire de maison ou pas. Plus de 50 % des chefs de ménage sont propriétaires à Gao, Koulikoro, Mopti et Ségou, par contre à Kayes 71,02 % sont locataires, et à Bamako 51,35 % le sont également (Tableau 25).

Tableau 25 : Répartition selon le statut de Propriétaire de maison

<i>Régions</i>	<i>Oui</i>	<i>%</i>	<i>Non</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
Bamako	486	48,64	513	51,35	999
Gao	81	57,85	59	42,14	140
Kayes	31	28,97	76	71,02	107
Koulikoro	53	51,45	50	48,54	103
Mopti	51	51,51	48	48,48	99
Ségou	58	52,72	52	47,27	110
Total	760		789		1559

➤ **Taille des ménages enquêtés**

La taille des ménages est très disparate, 36,6 % des ménages comptent de 5 à 10 membres, 28,7 % moins de 5 personnes, 20,70 % entre 11 à 15 personnes, 9,9 % ont 16 à 20 personnes et 3,90 % plus de 20 (Tableau 26).

Tableau 26 : Répartition des ménages en fonction de la taille

<i>Taille des ménages</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins de 5 personnes	437	28,7
5 à 10 personnes	573	36,6
11 à 15 personnes	325	20,7
16 à 20 personnes	153	9,9
Plus de 20 personnes	61	3,9
Total	1559	100,0

➤ **Niveau d'instruction des chefs de ménage**

Les niveaux d'éducation des enquêtés sont pour le supérieur 22,60 %, le secondaire pour 29,80 % et le primaire pour 22,60 %, les alphabétisés en arabe représentant 11 % et ceux sans niveau 14,0 % (Tableau 27).

Tableau 27 : Niveau d'éducation des chefs de ménage

<i>Niveau d'éducation</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Supérieur	346	22,6
Moyen secondaire	459	29,8
Primaire	346	22,6
Coranique	179	11,0
Aucun	228	14,0
Total	1559	100,0

➤ **Répartition des chefs de ménages selon le statut socioprofessionnel**

Les activités des chefs de ménages enquêtés sont diverses : 25,0 % sont des fonctionnaires, 30,6 % des employés dans le privé, 7,4 % des employeurs, 3,4 % des sans-emplois et 4,6 % des retraités ; 24,4 % ont d'autres activités (Tableau 28).

Tableau 28 : Le statut socio professionnel des chefs de ménage

<i>Activités</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Fonctionnaires	390	25,0
Chômeurs	53	3,4
Retraités	72	4,6
Employés dans le privé	477	30,6
Employeurs	116	7,4
Autres	382	24,5
Total	1559	100,0

➤ **Activités secondaires menées par les chefs de ménage**

Beaucoup de ménages déclarent exercer une activité secondaire : ainsi ils font en plus le commerce (31,9 %), 22,8 % pratiquant le bricolage et 45,2 % se livrent à d'autres activités. Ce nombre important de chefs de ménages et/ou de concessions en activité traduit une certaine

capacité financière. On peut donc supposer que la population enquêtée serait capable de financer des activités de gestion et de traitement des DEEI (Tableau 29).

Tableau 29 : Autres activités des chefs de ménage

<i>Activités secondaires</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Commerce	498	31,9
Bricolage	356	22,8
autres	705	45,2
Total	1559	100,0

➤ **Connaissances sur le Revenu des ménages**

Les revenus mensuels des chefs de ménages sont variables : 7,4 % ont un revenu égal à 37 500 CFA, 15,8 % un revenu compris entre 37 501 et 100 000 CFA, 13,1 % entre 100 001 et 200 000 CFA, 2,7 % entre 200 001 et 300 000 CFA et 1,9 % un revenu mensuel supérieur à 300 000 CFA. Cependant, les réponses à cette question n'ont pas été tout à fait satisfaisantes, en raison des réticences à évoquer le niveau de revenus. Par ailleurs, parmi ceux qui ont accepté de répondre, une bonne partie a déclaré des revenus qui semblent inférieurs à la réalité. Ainsi, 55,9 % des chefs de concessions qui ont répondu ont annoncé des revenus mensuels de moins de 100 000 FCFA, peut-être par méfiance et crainte d'une éventuelle imposition. Toutefois, ce phénomène qui ne traduit pas toute la réalité sur les niveaux de revenus ne facilitera en rien une future gestion des DEEI et la prise de décision dans le secteur de déchets solides d'une façon générale. Car une bonne connaissance du niveau de revenu réel des chefs de concession permettrait sans doute de proposer des méthodes de financement efficaces de la gestion durable des DEEI (Tableau 30).

Tableau 30 : Revenu mensuel moyen des ménages

<i>Revenue mensuel moyen des ménages</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins de 37500 FCFA	115	7,4
37501 à 100000 FCFA	246	15,8
100001 à 200000 FCFA	204	13,1
200001 à 300000 FCFA	42	2,7
Plus de 300000 FCFA	30	1,9
Ne répond pas	914	58,6
Total	1559	100,0

➤ **Etat de connaissance des ménages en électronique et informatique**

Presque la moitié des ménages (47,4%) n'aurait aucune connaissance en informatique, quelle que soit la région. Plus de 42 % affirment avoir un peu de connaissances en informatique et

électronique et 9,4 % en auraient beaucoup. Il faut noter cependant une certaine variation des réponses en fonction des régions. Ainsi, le pourcentage des enquêtés ayant une bonne connaissance est plus important dans les régions de Bamako, Kayes, et Koulikoro (voir tableau annexe). Bamako est à 44, %. Par ailleurs, c'est à l'intérieur du pays qu'on rencontre les proportions les plus élevées de ceux qui ne disposent d'aucune connaissance, notamment dans les régions de Mopti (79,7 %), Ségou (60,0 %), Gao (66,4 %), Kayes (43,9 %). Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ; P = 0,04 ; ddl = 10) montre qu'il existe une différence significative entre les niveaux de connaissance des ménages en électronique et cela dans toutes les régions. Pour une meilleure prise en charge des DEEI, il serait donc nécessaire d'informer davantage les populations de certaines régions sur les risques et dangers résultant de ces types de déchets. Le choix des personnes à former en priorité doit prendre en compte le fait qu'à l'exception d'un peu moins de 20 % des fonctionnaires qui déclarent bien s'y connaître en informatique, la plupart des autres ménages reste peu ou pas du tout experte en informatique (Tableau 31).

Tableau 31 : Connaissance en électronique et informatique

<i>Régions</i>	<i>beaucoup</i>	<i>%</i>	<i>un peu</i>	<i>%</i>	<i>pas du tout</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
Bamako	126	12,61	421	42,14	443	45,04	999
Gao	9	6,42	38	27,14	93	66,47	140
Kayes	0	0,00	59	55,14	47	44,85	107
Koulikoro	6	5,82	96	93,20	1	0,97	103
Mopti	3	3,03	17	17,17	79	79,79	99
Ségou	2	1,81	32	29,09	76	69,09	110
Total	146		663		739		1559

➤ **Répartition des articles possédés par région**

La moyenne du nombre d'articles possédés par ménage est d'une unité pour les radios, quelle que soit la région, la télé est proche de l'unité par ménage pour les autres matériels ils font leur pénétration progressivement. Le matériel est acquis pour l'essentiel après 2005 et pouvait être considéré comme presque neuf au moment de l'enquête. Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ; P = 0,04 ; ddl = 55) montre qu'il existe une différence hautement significative entre les articles possédés par ménage mais aussi dans toutes les régions (Tableau 32).

**Tableau 32 : Articles possédés par région**

Régions	radio	Télé	ordi	impr	lect	vidéo	Telf	telp	jeux	Ap ph	cam	autr
Bamako	1112	667	189	78	414	375	267	445	65	106	53	45
Gao	147	84	9	2	8	17	7	80	3	4	1	0
Kayes	109	89	3	1	2	23	18	80	4	9	2	28
Kkoro	107	90	0	0	64	0	0	91	0	0	0	0
Mopti	99	71	1	1	3	3	4	73	1	0	0	0
Ségou	140	86	0	0	7	14	1	41	0	0	0	22
Total	1714	1087	202	82	498	432	297	810	73	119	56	95

*Télé = télévision, ordi = ordinateur, impr = imprimante, lect = lecteur DVD, vidéo = lecteur vidéo, telef = téléphone fixe, telp = téléphone portable, jeux = gadget électronique, ap ph = appareil photographique, cam = camera*

➤ **Les équipements achetés selon leurs caractéristiques**

La région de Koulikoro se place en tête pour l'utilisation de matériel de seconde main, avec 47,5 %, suivie de Ségou (42,7 %), Gao (37,1 %), Kayes (28,9 %), Mopti (26,2 %). Cet usage élevé d'EEI d'occasion demande à être accompagné d'une politique effective de gestion et de traitement des DEEI. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ; P = 0,04; ddl = 5) montre qu'il existe une différence significative entre les caractéristiques des équipements achetés même si Bamako et Mopti ont une préférence plus élevée pour les équipements neufs avec 79,5% et 73,7% (Tableau 33).

Tableau 33 : Caractéristique des équipements achetés

Régions	neuf	%	occasion	%	Total
Bamako	795	79,5	204	20,4	999
Gao	88	66,8	52	37,1	140
Kayes	76	71,0	31	28,9	107
Koulikoro	54	52,4	49	47,5	103
Mopti	76	73,7	23	26,2	99
Ségou	63	57,2	47	42,7	110
Total	1152		407		1559

➤ **Répartition des enquêtés selon le type des EEI achetés**

La répartition des enquêtés suivant l'état des EEI à l'acquisition montre que les consommateurs maliens n'acquièrent pas seulement de matériels neufs ; une bonne partie achète du matériel d'occasion (Tableau 34).

Tableau 34 : Répartition suivant l'état des EEI

Etat des équipements	Fréquences	Pourcentage
neuf	1170	75,0
occasion	387	24,9
pane	2	0,1
Total	1559	100,0

➤ **Production, gestion et collecte des déchets d'EEI par les ménages**

La production de DEEI est le résultat de l'action d'avoir jeté ou non ces déchets. On a noté que 71,6 % des ménages disent avoir jeté des déchets et 28,3 % ne l'auraient pas fait. Selon les régions, si à Kayes un peu moins de 50 % des ménages déclarent en avoir jeté, dans toutes les autres régions la situation est disparate, des ménages l'ont fait, avec des maxima à Bamako (86,3 %) et à Ségou (50,5 %) et des minima à Koulikoro (12,7%). La prise en compte des connaissances en informatique et en électronique n'altère en rien l'observation déjà faite (Tableau 35). L'analyse statistique des valeurs montre qu'il y a une différence significative entre les régions en matière de collecte et de gestion des déchets ( $\chi^2$ ;  $p = 0,04$ ;  $ddl = 5$ ).

Tableau 35 : Gestion des déchets par les ménages

<i>Régions</i>	<i>Oui</i>	<i>%</i>	<i>Non</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
Bamako	863	86,36	133	13,61	999
Gao	36	25,71	104	74,28	140
Kayes	53	49,53	54	50,46	107
Koulikoro	94	91,26	9	8,73	103
Mopti	11	11,11	88	88,88	99
Ségou	56	50,90	54	49,09	110
Total	1117		442		1559

➤ **Etat des équipements jetés**

Quant à l'équipement jeté, il se compose d'une forte proportion d'équipements en panne et non réparables (48,9%), suivis des équipements en panne et réparables (44,0%) et des équipements en marche (6,9%), cela quelle que soit la région sauf à Bamako où les équipements en panne réparables dominent. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 10$ ) montre qu'il existe une différence significative entre la nature des équipements jetés (Tableau 36)

Tableau 36 : Les équipements jetés

<i>Régions</i>	<i>En panne non réparable</i>	<i>%</i>	<i>En panne réparable</i>	<i>%</i>	<i>En état de marche</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
Bamako	353	35,33	577	57,75	69	6,90	999
Gao	119	85	16	11,42	5	3,57	140
Kayes	60	56,07	30	28,03	17	15,88	107
Koulikoro	62	60,19	37	35,92	4	3,88	103
Mopti	95	95,95	4	4,04	0	0,00	99
Ségou	74	67,27	23	20,90	13	11,81	110
Total	763		687		108		1559



➤ **Méthodes pour se débarrasser des DEEI**

La gestion des DEEI par les ménages revêt de multiples facettes qui consistent à restituer, vendre, conserver, jeter, démonter ou offrir les équipements. Parmi toutes ces alternatives, les ménages ont d'abord tendance à jeter les équipements en panne, en fonction de leur état, même s'ils sont réparables (56,1 %), alors que ceux qui désirent les conserver ne représentent que 24 % des ménages. Pour les équipements en panne et non réparables, 40 % préfèrent les conserver. Quant aux équipements en marche, 61 % des propriétaires qui veulent s'en séparer choisissent de les offrir. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 35$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les méthodes de débarras des équipements (Tableau 37). Parmi ceux-ci 35, 51 % à Kayes préfèrent les donner à quelqu'un, 15,45% veulent les vendre à Ségou, 24,92% souhaitent les conserver à Bamako.

Tableau 37 : Méthodes de débarras

Régions	Repon pas	%	Don	%	Demo	%	Jete	%	conse	%	Vendu	%	Restit	%	Autre	%	Total
Bamako	72	7,20	265	26,52	129	12,91	180	18,01	249	24,92	81	8,10	2	0,20	21	2,10	999
Gao	105	75,00	18	12,85	2	1,42	7	5,00	6	4,28	2	1,42	0	0,00	0	0,00	140
Kayes	36	33,64	38	35,51	2	1,86	17	15,88	12	11,21	1	0,93	0	0,00	1	0,93	107
Koulikoro	9	8,73	33	32,03	11	10,67	28	27,18	0	0,00	13	12,62	0	0,00	9	8,73	103
Mopti	89	89,89	5	5,05	0	0,00	3	3,03	2	2,02	0	0,00	0	0,00	0	0,00	99
Ségou	55	50,00	11	10,00	0	0,00	22	20,00	5	4,54	17	15,45	0	0,00	0	0,00	110
total	366		370		144		257		274		114		2		31		1559

% = Pourcentage, repon = répond pas, don = donner, demo = démonter, conse = conserver, restitu = restituer

➤ **Vente des équipements en fin de vie comme méthode de gestion**

Parmi les ménages dont la préférence est la vente de l'équipement, 150 souhaitent le vendre sur des marchés d'occasions, 195 à des ramasseurs de déchets et 410 à d'autres acheteurs. ( $\chi^2$ ;  $p = 0,04$ ;  $ddl = 15$ ). Il existe une différence significative entre les préférences de vente des équipements en fin de vie. Si à Bamako et Kayes la tendance la plus élevée est la vente à autres acteurs, à Ségou et à Koulikoro les ramasseurs de ferraille qui sont préférés (Tableau 38).

Tableau 38 : Vente des équipements en fin de vie

Régions	Répond pas	%	Ramasseurs de ferraille	%	Au marché d'occasion	%	autres	%	Total
Bamako	360	36,06	140	14,01	109	10,91	390	39,03	999
Gao	131	93,57	1	0,71	5	3,57	3	2,14	140
Kayes	102	95,32	0	0,00	0	0,00	5	4,67	107
Koulikoro	30	29,12	41	39,80	28	27,18	4	3,88	103
Mopti	97	97,97	1	1,01	1	1,01	0	0,00	99
Ségou	83	75,45	12	10,90	7	6,36	8	7,27	110
Total	803		195		150		410		1559

➤ **Existence de services de collecte de déchets dans le quartier des ménages**

La gestion des déchets électroniques, comme celle de tous les autres types de déchets urbains, nécessite un service organisé de collecte des déchets. En conséquence, nous nous sommes intéressés à l'existence de tels services dans les différents quartiers des villes étudiées. Les réponses sont regroupées dans le tableau 39. Ainsi, pour 9,3 % des enquêtés, leurs quartiers ne disposent pas de services de collecte de déchets. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ; P = 0,04 ; ddl = 5) montre qu'il existe une différence significative entre les régions sur l'existence de services de collecte. Mais, c'est dans la région de Gao où l'on observe le plus l'absence de ce type de services. Au niveau de la zone sud du Mali, les pourcentages de réponses sur l'absence de services de collecte des déchets est de 19,4 % pour Koulikoro et de 4,7 % pour Bamako. Mais la population qui souffre le plus du manque de services de collecte est celle de Mopti où presque (29,29 %) des enquêtés affirment qu'il n'y a pas de services de ramassage des ordures ménagères (Tableau 39).

Tableau 39 : Répartition des ménages selon l'existence de services de collecte de déchets dans leur quartier d'appartenance

<i>Zones enquêtées</i>	<i>Oui</i>	<i>%</i>	<i>Non</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
Bamako	952	95,2	47	4,70	999
Gao	102	72,85	38	27,14	140
Kayes	97	90,65	10	9,34	107
Koulikoro	83	85,58	20	19,41	103
Mopti	70	70,70	29	29,29	99
Ségou	109	99,09	1	0,99	110
Total	1413		146		1559

➤ **Les effets des DEEI sur l'environnement**

Les effets des DEEI sur l'environnement sont connus diversement dans toutes les catégories de la population malienne. En effet, plus de la moitié des enquêtés (54,7 %) affirme avoir des connaissances sur cet impact. Ainsi, beaucoup reste à faire pour susciter une prise de conscience générale. Dans la capitale du Mali, à Bamako, 41,34 % de répondants ignoreraient tout bonnement les dangers des DEEI sur l'environnement, alors qu'ils sont censés avoir beaucoup plus accès à l'information. Ces résultats alarmants prouvent une fois de plus que les populations utilisent les EEI sans se soucier des risques que cela comporte pour leur santé. Ce constat est plus prononcé à l'intérieur des villes comme Gao (53,5%) et Mopti (78,7%). Le test

de khi-deux ( $\chi^2$ ; P = 0,04 ; ddl = 5) montre qu'il existe une différence significative entre les régions en matière de connaissance sur les effets des DEEI sur l'environnement (Tableau 40).

Tableau 40 : Connaissance sur les effets des DEEI sur l'environnement

<i>Région</i>	<i>Oui</i>	<i>%</i>	<i>Non</i>	<i>%</i>	<i>total</i>
Bamako	586	58,65	413	41,34	999
Gao	65	46,42	75	53,57	140
Kayes	63	58,87	44	41,12	107
Koulikoro	97	94,17	6	5,82	103
Mopti	21	21,21	78	78,78	99
Ségou	22	20	88	80	110
total	854		704		1559

➤ **Le consentement à supporter le coût de la collecte des DEEI par les ménages**

Vu l'état actuel du volume de DEEI enregistrés au Mali, il faut aller au plus tôt dans le sens d'une politique de gestion durable. Ainsi, face aux maigres moyens dont disposent les États africains et au manque de financements adéquats, même pour la gestion des ordures ménagères, le principe du pollueur payeur devrait s'imposer comme un moyen de gestion durable et efficace des DEEI. Cette gestion a un coût certain. En effet, à la collecte et au transport s'ajoute surtout le traitement qui n'est pas aisé et peut demander des opérations complexes. C'est pourquoi il importe de savoir quels engagements financiers les ménages consentiraient à prendre pour un traitement efficace de ces déchets. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ; P = 0,04 ; ddl = 5) montre qu'il existe une différence significative entre les régions, et 61,90 % des ménages ont déclaré être prêts à le prendre en charge. Toutefois, si la majorité des ménages de Bamako (73,7 %), Koulikoro (92,2 %) accepteraient, partout ailleurs on dit ne pas être d'accord pour participer. Ainsi à Gao, Kayes, Mopti et Ségou les tendances sont négatives (Tableau 41).

Tableau 41 : Avis des ménages pour supporter le coût de la collecte des DEEI

<i>Régions</i>	<i>Oui</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Non</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Total</i>
Bamako	730	73,07	269	26,92	999
Gao	44	31,42	96	68,57	140
Kayes	18	16,82	89	83,17	107
Koulikoro	95	92,23	8	7,76	103
Mopti	27	27,27	72	72,72	99
Ségou	52	47,27	58	52,72	110
Total	966		593		1559

➤ **Répartition des enquêtés selon la disponibilité à supporter un coût du traitement des DEEI de 5 % du prix de l'article**

Pour faire des propositions en vue de la gestion des DEEI, nous avons estimé qu'un coût de traitement intégré au prix d'achat serait plus facile à collecter. Nous avons ainsi laissé aux chefs de ménages et de concessions le choix entre plusieurs options impliquant leur contribution. Un coût de traitement égal à 5 % du prix des EEI à l'achat, pour financer le coût de collecte des DEEI, a été proposé d'abord : plus de la moitié des ménages (56,5 %) affirment accepter de s'en acquitter contre 43,4 % qui refusent. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 5$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les régions pour l'acceptation ou non à supporter le cout du traitement des DEEI. Une lecture du tableau montre qu'une proportion non négligeable des ménages consent à cette proposition tarifaire dans les régions de Koulikoro (92,2 %), et Bamako (73,30 %). Ailleurs, la proportion des ménages qui n'est pas en mesure de supporter un tel coût est comprise entre 72,10 % (Gao) et 97,1 % (Kayes). (Tableau 42).

Tableau 42 : Disponibilité à supporter un coût du traitement des DEEI de 5 % du prix de l'article par les ménages

Régions	Oui	Pourcentage	Non	Pourcentage	Total
Bamako	637	73,30	232	26,69	869
Gao	39	27,85	101	72,14	140
Kayes	3	2,80	104	97,19	107
Koulikoro	95	92,23	8	7,76	103
Mopti	20	20,20	79	79,79	99
Ségou	15	13,63	95	86,36	110
Total	808		619		1429

➤ **Répartition des enquêtés selon la disponibilité à supporter un coût du traitement des DEEI de 3 % du prix de l'article**

Pour obtenir une plus forte adhésion du maximum de la population, des tarifs plus bas ont été proposés pour constater si un plus large consensus peut être atteint. Ainsi une seconde proposition diminuant le coût de traitement des DEEI à 3 % a obtenu une plus large adhésion des chefs de ménages et/ou de concessions, puisque près des deux tiers des enquêtés (65,7 %) y sont favorables. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 5$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les régions pour l'acceptation ou non à supporter le cout du traitement des DEEI. À l'exception de Kayes (14,95 %) Gao (32,14 %) et Mopti (22,22 %), dans toutes les autres régions les ménages affirment en très grande majorité accepter un paiement de 3 % du

prix d'achat des équipements pour financer la gestion des déchets, dans une proportion comprise entre 81 % à Bamako et 58,18 % à Ségou. (Tableau 43).

Tableau 43 : Les ménages selon la disponibilité à supporter un coût du traitement des DEEI de 3 % du prix de l'article

Régions	Oui	Pourcentage	Non	Pourcentage	Total
Bamako	631	81,00	148	19,00	779
Gao	45	32,14	95	67,85	140
Kayes	16	14,95	91	85,05	107
Koulikoro	95	92,23	8	7,76	103
Mopti	22	22,22	77	77,77	99
Ségou	64	58,18	46	41,81	110
Total	873		465		1338

#### 4.1.3. Les importateurs

Les importateurs se retrouvent au niveau de certaines capitales régionales, puisqu'on note une plus grande consommation d'équipements électroniques et informatiques en milieu urbain, mais aussi par rapport aux possibilités d'importation et de distribution certaines sont plus avantagés que d'autres parce que plus proche des ports d'importation: c'est le cas de Bamako, Sikasso, Kayes et Ségou.

Toutefois, le marché national des EEI est surtout alimenté par l'importation depuis l'Europe, l'Amérique, l'Asie ou même d'autres pays africains.

Les importations d'EEI peuvent être classées en deux catégories : à côté de l'importation classique d'équipements neufs, il existe un flux très important de produits de seconde ou même de n<sup>ième</sup> main qui alimente une grande partie des consommateurs.

Les principaux fournisseurs directs du marché malien en EEI neufs sont les asiatiques, comme le Japon avec un flux particulièrement important d'équipements informatiques (ordinateurs portables et autres accessoires électroniques), sans oublier la Chine avec ses produits à bon marché accessibles aux faibles bourses ou via des pays comme les Émirats Arabes Unis avec des portables en provenance de Dubaï ( enquêtes, 2008).

##### ➤ Répartition par région des importateurs

L'enquête sur les importateurs des DEEI a porté sur un échantillon constitué de 99 personnes résidant Bamako (81,8 %), Kayes (5,1 %), Ségou (10,1 %), Sikasso (3,0 %). Dans les autres régions nous n'avons pas rencontré des importateurs, ils sont surtout des distributeurs et

simples points de vente de matériels électroniques. Les importateurs sont de nationalité malienne à 76 % et 24 % viennent d'autres pays de l'Afrique de l'Ouest (Tableau 44).

Tableau 44 : Les importateurs par région

<i>Zones</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Bamako	81	81,8
Kayes	5	5,1
Ségou	10	10,1
Sikasso	3	3,0
Total	99	100,0

➤ **Analyse genre des importateurs**

Ce secteur de l'économie malienne est surtout investi par les hommes (93,9 %), néanmoins on n'y trouve une poignée de femmes (6,1%) opératrices économiques qui sont chefs d'entreprises (Tableau 45).

Tableau 45 : Les importateurs selon le genre

<i>Sexe</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Masculin	93	93,9
Féminin	6	6,1
Total	99	100,0

➤ **Situation matrimoniale des importateurs**

Les importateurs sont à majorité mariés (84,8 %), 11,1% des cas sont des célibataires et 3,1% des enquêtés sont divorcés (Tableau 46)

Tableau 46 : Répartition selon la situation matrimoniale des importateurs

<i>Situation matrimoniale</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Marié	84	84,8
Célibataire	11	11,1
Divorcés	4	3,0
Total	99	100,0

➤ **L'analyse de distribution des importateurs selon leur âge**

Les jeunes opérateurs économiques du mali sont très actifs dans le secteur de l'électronique et de l'informatique. Plus de la moitié des importateurs est relativement jeune. Ils sont 22,2% à avoir moins 20 ans, 30,3% à avoir un âge compris entre 31 et 40 ans, et 24,2% se situent entre 41 et 50 ans (Tableau 47).

Tableau 47 : L'âge des importateurs

<i>Age</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins de 20 ans	22	22,2
21 ans-30 ans	7	7,1
31 ans-40 ans	30	30,3
41 ans-50 ans	24	24,2
51 ans-60 ans	14	14,1
Plus de 60 ans	2	2,0
Total	99	100,0

➤ **Classification des importateurs selon leur niveau d'instruction**

Parmi les importateurs, 28 % ont un niveau scolaire secondaire, 25 % sont des universitaires, 11,1% ont fait l'école coranique, 30,3 ont un niveau primaire et 5 % sont des alphabétisés (Tableau 48).

Tableau 48 : Niveau d'instruction des importateurs

<i>Niveau d'instruction</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Primaire	30	30,3
Secondaire	28	28,3
Supérieur	25	25,3
Ecole coranique	11	11,1
Alphabétisé	5	5,0
Total	99	100,0

➤ **La profession des importateurs**

La grande majorité des intervenants dans le secteur d'importation des DEEI est constituée de commerçants (87,8 %), 12,1% sont d'autres profils (Tableau 49).

Tableau 49 : Les importateurs selon la profession

<i>Profession</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Commerçants	87	87,8
Autres	12	12,1
Total	99	100,0

➤ **Lieux de provenance des équipements importés par les importateurs**

Les équipements importés sont divers et sont souvent entiers (ordinateurs fixes et portables, photocopieurs, clefs USB, lecteurs MP3, imprimantes, télévisions, scanners, radios et lecteurs VCD et DVD), mais comprennent aussi des pièces détachées consommables, comme les unités centrales, les claviers, les souris et surtout les écrans. Ces équipements proviennent généralement d'Europe (30,3%), d'autres pays africains (10,1%), d'Asie (56,8) et rarement

d'Amérique (3,3%). La forte provenance de l'Asie peut s'expliquer par le fait que les vendeurs s'approvisionnent sur des marchés directement en Asie et non par des intermédiaires. Cependant une observation minutieuse des équipements montre que la majorité est d'origine asiatique. Les marques les plus fréquentes sont : Samsung, Toshiba, Sony, Sharp, Philips, Nokia etc. (Tableau 50).

Tableau 50 : Les équipements, lieux de provenance

<i>Provenance des Equipements</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Asie	56	56,5
Europe	30	30,3
Afrique	10	10,1
Amérique	3	3,3
Total	99	100,0

➤ **Les Méthodes et lieux d'achat des équipements par les importateurs**

Ces équipements sont pour la plupart achetés auprès de distributeurs (78,7 %) ou de fabricants (7,1 %), 8,1% auprès de récupérateurs qui les revendent en seconde mains.

Les méthodes d'achat des équipements sont multiples : 45,4 % des achats se font sur place, 44,4 % sur commande et 7,1 % par transfert (Tableau 51).

Tableau 51 : Méthodes et lieux d'achat des équipements

<i>Typologie</i>	<i>caractéristiques</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Lieux d'achat	Fabricants	7	7,1
	Distributeurs agréés	78	78,7
	Récupérateurs	8	8,1
	Autres	5	5,1
	Total	99	100,0
Méthode d'achat	Sur place	45	45,4
	Par transfert	7	7,1
	Sur commande	44	44,4
	Autres	3	2,0
	Total	99	100,0

➤ **Etat des équipements vendus par les importateurs**

Les quantités achetées sont importantes. Les équipements achetés sont souvent à l'état neuf 84,9% ou d'occasion 15,1%, mais fonctionnels, il y va des bourses de clients (Tableau 52).

Tableau 52 : Etat des équipements

<i>Etat des équipements achetés</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Neuf	84	84,9
panne	15	15,1
Total	99	100,0



➤ **Tracasserie douanière**

Les importateurs déclarent qu'ils ont souvent des problèmes de formalités douanières, 54,1 % des cas et 44,4% disent n'avoir aucun problème (Tableau 53).

Tableau 53 : Problèmes avec la douane

<i>Problème avec la douane</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	54	51,5
Non	45	44,4
Total	99	100,0

➤ **Les DEEI considérés comme Danger pour environnement et la santé**

Pour 59,6% importateurs les équipements devenus déchets peuvent constituer un danger pour environnement et la santé (Tableau 54).

Tableau 54 : Les DEEI comme Danger

<i>Danger pour environnement et santé</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	59	59,6
Non	40	39,4
Total	99	100,0

➤ **Responsabilité dans la gestion des équipements**

Environ 64,6% pensent pouvoir jouer un rôle dans la responsabilité de la gestion des DEEI en achetant que du matériel neuf (Tableau 55).

Tableau 55 : Responsabilité et rôle dans la prévention

<i>Rôle dans la prévention</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
En achetant que du neuf	67	64,6
En participant à leur gestion	13	13,1
Autres	19	18,2
Total	99	100,0

➤ **Les responsables de la gestion des DEEI**

Comme responsables de la gestion des DEEI les importateurs indexent les utilisateurs à 26,3% pour les premiers responsables, suivis par l'état à 21,2%, les collectivités locales pour 14,1%, les distributeurs 5,1% et les autres 3,0% (Tableau 56).

Tableau 56 : Les Responsables de la gestion des DEEI

<i>Responsable de la gestion des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Etat	43	21,2
Collectivités locales	15	14,1
Distributeurs	10	5,1
Utilisateurs	27	26,3
ONG	1	1,0
Autres	3	3,0
Total	99	100,0

#### 4.1.4. Les récupérateurs

La récupération, elle se fait aussi bien sur des articles déjà démontés que sur des articles cassés ou entiers. À Bamako, l'activité de récupération fait vivre beaucoup de personnes. Par ailleurs, c'est un secteur où on retrouve une forte représentation de ruraux qui s'activaient généralement dans l'agriculture. Le nombre de récupérateurs est très variable d'un site à un autre. Leurs activités consistent à acquérir des DEEI pour les démonter, les casser et récupérer les matériaux présentant une valeur marchande.

##### ➤ Informations générales sur les récupérateurs

Les récupérateurs enquêtés sont au nombre de 183, répartis à Bamako (70,5 %), à Gao (2,7 %), Kayes (10,9 %), Koulikoro et Mopti (1,6 %), Ségou (10,9%) et Sikasso (1,6 %) (Tableau 57).

Tableau 57 : Répartition des Récupérateurs

<i>Régions</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Bamako	129	70,5
Gao	5	2,7
Kayes	20	10,9
Koulikoro	3	1,6
Mopti	3	1,6
Ségou	20	10,9
Sikasso	3	1,6
Total	183	100,0

##### ➤ Analyse genre des Récupérateurs

Ce secteur est plutôt le domaine des jeunes hommes à 93,4% masculin et 6,6% féminin (Tableau 58).

Tableau 58 : Les Récupérateurs selon le sexe

<i>Sexe</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Pourcentage</i>
Masculin	171	93,4
Féminin	12	6,6
Total	183	100,0

##### ➤ Connaissance de l'âge moyen des récupérateurs

Plus de la moitié (58,5 %) sont âgés au plus de 36 ans, 23,5 % ayant un âge compris entre 36 et 59 ans et ceux de plus de 60 ans représentant 0,5 % des effectifs de l'échantillon (Tableau 59).

Tableau 59 : Age des récupérateurs

<i>Age</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	27	14,8
Moins de 18 ans	5	2,7
18 à 36 ans	107	58,5
37 à 59 ans	43	23,5
60 ans et plus	1	0,5
Total	183	100,0

➤ **Origines des Récupérateurs**

Ils sont à majorité de nationalité malienne (96,2 %) et 3,3 % originaires de la sous-région ouest africaine (Tableau 60).

Tableau 60 : Nationalités des Récupérateurs

<i>Nationalités</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Autres	1	0,5
Malienne	176	96,2
Afrique de l'ouest	6	3,3
Total	183	100,0

➤ **Situation matrimoniale des chefs de ménages**

Les chefs de ménages mariés sont les plus nombreux (55,7 %), quand les célibataires représentent (39,3 %) de l'effectif. On trouve aussi un faible taux de veufs (2,7 %) (Tableau 61).

Tableau 61 : Situation matrimoniale des chefs de ménage

<i>Situation matrimoniale</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Célibataire	72	39,3
Marié	102	55,7
Divorcé	4	2,2
Veuf	5	2,7
Total	183	100,0

➤ **Niveau d'éducation des chefs ménages**

Les niveaux d'éducation observés sont le supérieur (4,4 % des enquêtés), le secondaire (19,1 %), le primaire (30,6 %) et l'alphabétisation en arabe (12,6 %). Cette catégorie est donc assez scolarisée (Tableau 62).

Tableau 62 : Niveau d'éducation des chefs de ménage

<i>Niveau d'éducation</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Supérieur	8	4,4
Moyen secondaire	35	19,1
Primaire	56	30,6
Coranique	23	12,6
Aucun	61	33,3
Total	183	100,0

➤ **Connaissance de la taille des ménages**

La taille des ménages, qui composent 70,5 % de l'échantillon, varie : 38,3 %, comptent moins de cinq membres, 30,1 % entre 6 et 15, 1,6 % entre 16 et 20 et 0,5 % de plus de 20 personnes (Tableau 63).

Tableau 63 : Taille des ménages

<i>Taille du ménage</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne se prononce pas	54	29,5
Moins de 5 personnes	70	38,3
6 à 15 personnes	55	30,1
16 à 20 personnes	3	1,6
Plus de 20 personnes	1	0,5
Total	183	100,0

➤ **Situation des récupérateurs en rapport avec l'habitat et les concessions**

Une majorité de récupérateurs (84,1%) ne sont pas propriétaires, seulement 15,9 % ne sont pas en location (Tableau 64).

Tableau 64 : Nature de l'habitat et des concessions

<i>Concession</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	29	15,9
Non	154	84,1
Total	183	100,0

➤ **Etat du ménage des récupérateurs**

A 60,7% les récupérateurs sont chefs de ménage, 39,3 % n'ont pas de ménage (Tableau 65).

Tableau 65 : Les récupérateurs et ménages

<i>Ménage</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	111	60,7
Non	72	39,3
Total	183	100,0

➤ **Expérience de travail des récupérateurs**

La majorité des récupérateurs (68,6 %) n'avait pas de métier avant de faire de la récupération.

De même, pour exercer ce métier, 67,8 % d'entre eux n'ont pas bénéficié d'une formation (Tableau 66).

Tableau 66 : Travail des récupérateurs

<i>Suivi une formation</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	59	32,2
Non	124	67,8
Total	183	100,0

➤ **Raisons du choix de ce travail**

La raison dominante justifiant le choix de ce métier est le manque de moyen, ce qui est le cas pour 51,4 % des enquêtés. Sont aussi évoqués le chômage et la passion, respectivement pour 26,8 % et 17,5 % de l'échantillon (Tableau 67)

Tableau 67 : Le choix de ce travail

<i>Pourquoi ce travail</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
chômage	49	26,8
Passion	32	17,5
Manqué de moyen	94	51,4
Autre	8	4,4
Total	183	100,0

➤ **Temps de travail exercé par les récupérateurs par jour**

Le temps de travail varie de 4 à 8 heures par jour pour 45,4 % des récupérateurs, et à plus de 8 heures de temps pour 45,4% aussi. Seulement 9,3 % ont un temps de travail inférieur à 4 heures (Tableau 68).

Tableau 68 : Le temps de travail des récupérateurs

<i>Temps de travail</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins de 4 heures	17	9,3
4 à 8 heures	83	45,4
Plus de 8 heures	83	45,4
Total	183	100,0

➤ **Les récupérateurs, et le nombre d'années d'exercice**

La fidélité dans leur métier est une des caractéristiques des récupérateurs qui ont une longue expérience de l'activité. En effet, 49,7 % ont entre 1 an et 3 années dans le secteur, un peu plus du quart (27,9 %) totalise une présence comprise entre quatre et sept années, 8,2 % entre huit et dix années et 9,3 % moins d'un an (Tableau 69).

Tableau 69 : Nombre d'années de travail

<i>Nombre d'année de travail</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins d'une année	17	9,3
1 à 3 ans	91	49,7
4 à 7 ans	51	27,9
8 à 10 ans	15	8,2
Plus de 10 ans	9	4,9
Total	183	100,0

➤ **Appartenance des récupérateurs à une Organisation**

Dans leur écrasante majorité, les récupérateurs n'appartiennent à aucune association 82,5 % contre 17,5 % qui déclarent en appartenir à une (Tableau 70).

Tableau 70 : Organisation des récupérateurs

<i>Membre d'une association</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	32	17,5
Non	151	82,5
Total	183	100,0

➤ **Organisation et conditions de travail des récupérateurs**

Un peu plus des deux tiers 68,3 % travaillent seuls contre 30,1 % en équipe. (Tableau 71).

Tableau 71 : Conditions de travail des récupérateurs

<i>Individuel /équipe</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Seul	125	68,3
En équipe	55	30,1
Autres	3	1,6
Total	183	100,0

➤ **Appréciation de la filière de DEEI**

L'activité de récupération se porte très bien pour 9,8 % des récupérateurs, 62,8 % la trouve moyennement bien et seulement 11,5 % la trouvent mal (Tableau 72).

Tableau 72 : Etat de la filière de DEEI

<i>Etat de l'activité de récupération</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Très bien	18	9,8
Moyennement	115	62,8
Mal	21	11,5
Autres	29	15,8
Total	183	100,0

➤ **Les intervenants dans la filière de DEEI**

Pour 37,7 % des récupérateurs les acteurs de la filière des DEEI sont les importateurs suivent ensuite les récupérateurs 26,7 %, les recycleurs, les informaticiens et les électriciens pour respectivement 20,7 %, 9,3 % et 4,3 % (Tableau 73).

Tableau 73 : Les acteurs de la filière de DEEI

<i>Les acteurs de la filière des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Importateurs	69	37,7
Récupérateurs	49	26,7
Recycleurs	38	20,7
Informaticiens	17	9,3
Electriciens	8	4,3
Autres	2	1,0
Total	183	100,0

➤ **Devenir des articles ramassés**

Après la récupération les articles ramassés sont vendus pour 65,1 % des cas, recyclés pour 10,9 % des cas et seulement 4,4 % seront réutilisés directement (Tableau 74).

Tableau 74 : Devenir des articles

<i>Devenir articles ramassés</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Vente	119	65,1
Réutilisation directement	8	4,4
Recyclage	20	10,9
Toutes les trois options	31	16,9
Autres	5	2,7
Total	183	100,0

➤ **Besoins financiers journalier des récupérateurs**

Les besoins financiers quotidiens sont très disparates plus de la moitié (56,3 %) ont besoin de plus 2000 FCFA par jour et 9,8 % pensent tenir avec 500 FCFA (Tableau 75).

Tableau 75 : Besoins financiers quotidiens des récupérateurs

<i>Besoins financiers par jour</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	13	7,1
Moins de 500 FCFA	18	9,8
De 501 à 1000 FCFA	32	17,5
De 1001 à 2000 FCFA	16	8,7
Plus de 2000 FCFA	104	56,3
Total	183	100,0

➤ **Les revenus des récupérateurs**

Les revenus journaliers des récupérateurs chefs de ménages sont variables. Ainsi 20,8 % ont un revenu journalier au plus égal à 5 000 CFA. Ceux qui ont un revenu compris entre 6 000 CFA et 10 000 CFA comptent pour 13,7 % des récupérateurs. Parmi les récupérateurs 4,4 % ont des revenus compris entre 11 000 CFA et 15 000 CFA. Les 2,7 % gagnent plus de 15 000 CFA, 21,9 % disposent d'un revenu journalier inférieur à 3 000 CFA (Tableau 76).

Tableau 76 : Gains journaliers des récupérateurs

<i>Revenu journalier d'un récupérateur</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	33	18,0
Moins de 3000 FCFA	40	21,9
3000 à 5000 FCFA	38	20,8
6000 à 10000 FCFA	25	13,7
11000 à 15000 FCFA	8	4,4
Plus de 15000 FCFA	5	2,7
Autres	34	18,6
Total	183	100,0

➤ **Rentabilité de l'activité de récupérateur**

La rentabilité de l'activité est jugée faible par 54,1 % des récupérateurs, 16,4 % estimant qu'elle est très grande, et 14,2 % pense qu'elle n'est pas du tout rentable, 13,% pensent qu'elle n'est pas rentable. (Tableau 77).

Tableau 77 : Rentabilité de l'activité

<i>Rentabilité de la récupération</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	4	2,2
Très grande	30	16,4
faible	99	54,1
Non	24	13,1
Pas du tout	26	14,2
Total	183	100,0

➤ **Autres sources de revenus des récupérateurs**

Pour 32,2 % des récupérateurs il est nécessaire d'avoir d'autres sources de revenus complémentaires mais pour 66,1 % ce besoin n'existe pas (Tableau 78).

Tableau 78 : Les sources de revenus complémentaires

<i>Autres sources de revenus</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	59	32,2
Non	121	66,1
Ne répond pas	3	1,6
Total	183	100,0



➤ **Appréciation du travail de récupérateur**

Concernant l'appréciation du travail de récupérateur, quel que soit leur niveau de formation, un peu moins de la moitié des récupérateurs 42,1%, jugent le travail très difficile, 22,4 % pensent qu'il est difficile et pour 16,4 % ce n'est pas compliqué (Tableau 79).

Tableau 79 : Appréciation du travail de récupérateur

<i>Travail de récupérateur</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Pas difficile</i>	30	16,4
<i>Difficile</i>	41	22,4
<i>Très difficile</i>	77	42,1
<i>Autres</i>	35	19,1
<i>Total</i>	183	100,0

➤ **Présence des Femmes dans la récupération selon les récupérateurs**

Pour 37,7 % des récupérateurs les femmes ne sont pas actives dans la récupération, alors que 27,9 % disent qu'elles ne le sont pas du tout et seulement 11,5% disent qu'elles le sont (Tableau 80).

Tableau 80 : La perception de la présence des Femmes dans la récupération

<i>Femmes dans la récupération</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Pas présentes</i>	69	37,7
<i>Pas du tout présentes</i>	51	27,9
<i>Peu présentes</i>	42	23,0
<i>forte présence</i>	21	11,5
<i>Total</i>	183	100,0

➤ **Clients des DEEI auprès des récupérateurs**

Les récupérateurs affirmant avoir des clients spécifiques représentent 39,9 % des effectifs ; ceux qui ont ces clients occasionnellement sont 44,3 % et ceux qui n'en n'ont pas du tout 15,8 % de l'échantillon (Tableau 81).

Tableau 81 : les DEEI auprès des récupérateurs

<i>Avez-vous des Clients spécifiques</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Oui</i>	73	39,9
<i>Parfois</i>	81	44,3
<i>Non</i>	29	15,8
<i>Total</i>	183	100,0

➤ **Les Fournisseurs et partenaires de DEEI**

Les plus grands fournisseurs de DEEI sont les cybers (45,9 %), les écoles (48,1 %), suivent les autres (3,3 %), le secteur privé (2,2 %) et l'administration publique (0,5 %) (Tableau 82).

Tableau 82 : Fournisseurs et partenaires de DEEI

<i>Fournisseurs /partenaires</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Cybers</i>	84	45,9
<i>Ecoles et université</i>	88	48,1
<i>Administration publique</i>	1	0,5
<i>Sociétés privées</i>	4	2,2
<i>Autres</i>	6	3,3
<i>Total</i>	183	100,0

➤ **Sites potentiels d'entreposage de DEEI**

Quant aux sites de détention des DEEI se sont les entreprises qui viennent en première ligne avec 31,1 % puis suivent les ONGs et les cybers avec 20,2 %, l'administration avec 14,8 % et les écoles avec 13,6 % (Tableau 83).

Tableau 83 : Entreposage des DEEI.

<i>Les Sites de DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>ONG</i>	37	20,2
<i>Ecoles Universités</i>	25	13,6
<i>Cybers</i>	37	20,2
<i>Entreprises</i>	57	31,1
<i>Administration</i>	27	14,8
<i>Total</i>	183	100,0

➤ **Perception de l'organisation de la filière par les récupérateurs**

Les récupérateurs pour plus de la moitié (58,5%) trouvent que la filière n'est pas du tout organisée, 16,4% la trouvent parfaitement organisée et 25,1% ne savent pas si elle est organisée ou pas (Tableau 84).

Tableau 84 : Organisation de la filière vue par les récupérateurs

<i>La Filière est-elle organisée</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Parfaitement	30	16,4
Pas du tout	107	58,5
Ne sait pas	46	25,1
<i>Total</i>	183	100,0

➤ **Rapport des récupérateurs avec les recycleurs**

Les Rapports des récupérateurs avec les recycleurs sont des rapports de collaboration pour 50,8 %, mais pour 49,2 % il n'y a aucun rapport avec les recycleurs (Tableau 85).

Tableau 85 : Rapport avec les recycleurs

<i>Rapport avec les recycleurs</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Collaboration	93	50,8
Pas de rapport	90	49,2
<i>Total</i>	183	100,0

➤ **Avantages de la récupération**

Les avantages de la filière sont liés à plusieurs facteurs pour 29,5 % des récupérateurs parce qu'elle n'est pas couteuse, 20,8 % affirment qu'elle n'est pas saturée, et 21,3 % parce qu'elle est mal connue (Tableau 86).

Tableau 86 : Avantages de la filière

<i>Les Avantages</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	18	9,8
Non saturée	38	20,8
Mal connue	39	21,3
Non couteuse	54	29,5
Autres	34	18,5
Total	183	100,0

➤ **Difficultés de la filière de récupération**

Les difficultés du métier de récupérateur sont le manque d'organisation pour 51,9 % des récupérateurs, les risques sanitaires selon 37,2 %, le mélange des DEEI aux ordures ménagères pour 4,4 % et 6,6 % disent autres (Tableau 87).

Tableau 87 : Difficultés de la filière

<i>Les Difficultés du métier</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Manque d'organisation	95	51,9
Risques sanitaires	68	37,2
DEEI mélangés aux ordures ménagères	8	4,4
Autres	12	6,6
Total	183	100,0

➤ **Les raisons pour lesquelles il y a autant de DEEI**

Pour expliquer l'importance des DEEI au Mali, 31,1 % avancent que cela est dû aux importations, 30,6 % mettent en cause la mode, 12,5 % pensent qu'elle résulte de l'ignorance et 12,5 % de la pauvreté (Tableau 88).

Tableau 88 : Connaissance sur la présence de DEEI

<i>Présence des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Importations	57	31,1
Pas de recyclage	24	13,1
La vogue de l'électronique	56	30,6
Ignorance des populations	23	12,5
Autres	23	12,5
Total	183	100,0

➤ **Les Types de DEEI récupérés**

Parmi les DEEI récupérés les postes téléviseurs sont les prisés avec 35,5 % suivent les appareils téléphoniques pour 18 % puis les appareils électroniques et informatiques avec respectivement 17,5 % et 11,5 % (Tableau 89).

Tableau 89. Les DEEI récupérés

<i>DEEI récupérés</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Informatiques	21	11,5
Téléphoniques	33	18,0
Postes téléviseurs	65	35,5
Electroniques	32	17,5
Autres	32	17,5
Total	183	100,0

➤ **Éléments des DEEI extraits préférentiellement**

Au cours de la récupération certains éléments extraits sont plus prisés les uns que les autres selon la connaissance du récupérateur : ainsi 41 % des récupérateurs cherchent le plomb, 20,8 % l'aluminium, 15,8 % les écrans, et seulement 1,1 % recherchent l'or (Tableau 90).

Tableau 90. Eléments extraits des DEEI

<i>Eléments extraits des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
plomb	75	41,0
Or	2	1,1
Aluminium	38	20,8
Emballages	12	6,6
Ecrans	29	15,8
Autres	18	9,8
Total	183	100,0

➤ **Améliorations souhaitées par les récupérateurs**

Les améliorations souhaitées par les récupérateurs, quelle que soit leur formation, sont, dans l'ordre, des actions en vue de l'organisation de la filière (92,9 %), la formation, l'identification du produit recyclable (78,1%) et la création de sites propres aux DEEI (80,3 %) ou le renforcement des rapports de collaboration (88 %). Pour 61,7 %, les initiatives doivent porter sur le filtrage à l'entrée du pays et pour 58,5 %, sur la réduction des DEEI (Tableau 91).

Tableau 91. Améliorations souhaitées

<i>Types d'améliorations souhaitées</i>	<i>Pourcentage</i>
Organisation de la filière	92,9
Formation aux techniques de récupération et de recyclage	82,0
Formation aux techniques d'identification des produits recyclables	78,1
Filtrage des DEEI dangereux aux portes d'entrées	61,7
Réduction des DEEI	58,5
Création de Sites propres aux DEEI	80,3
Collaboration avec des acteurs rejetant les DEEI	88,0

➤ **Les Marques préférées par les récupérateurs**

Dans le cadre de leur travail, les récupérateurs ont une préférence pour les marques Sharp (20,8 %) qui est la plus prisée, suivie de Nokia (13,7 %) ; viennent ensuite les marques françaises (15,3 %), chinoises (6,6 %) et japonaises (6,6 %) (Tableau 92).

Tableau 92. Les Marques préférées

<i>Les Marques préférées</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Nokia	25	13,7
Sharp	38	20,8
Chinoise	12	6,6
Française	28	15,3
Japonaise	12	6,6
Total	183	100,0

➤ **Les critères de préférence de ces types de DEEI**

Comme critères de préférence des types de DEEI, 21,3% évoquent la facilité de commercialisation, pour 18% c'est la disponibilité, 13,7% font référence au coût, et 10,9% trouvent leur durée de vie appréciable (Tableau 93).

Tableau 93. Les critères de préférence des DEEI

<i>Critères de préférence</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	55	30,1
Coût	25	13,7
Durée de vie	20	10,9
Disponibilité	33	18,0
Facilité de commercialisation	39	21,3
Connaissance de ce type de DEEI	10	5,5
Autres	1	0,5
Total	183	100,0

➤ **Durée de vie des DEEI**

Quant à l'appréciation de la durée de vie des DEEI selon les récupérateurs, un peu plus du quart des récupérateurs (28,4 %) estiment satisfaisante la durée de vie des DEEI, 4,9 % pensent qu'elle est assez longue et 32,2 % pensent qu'elle est courte (Tableau 94).

Tableau 94. Appréciation de la durée de vie des DEEI

<i>Appréciation de la durée de vie des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	33	18,0
Longue	9	4,9
Satisfaisante	52	28,4
Courte	59	32,2
Autres	13	7,1
Ne sait pas	17	9,3
Total	183	100,0

➤ **Traitement des DEEI**

Les 32,3% des récupérateurs font la réutilisation directe des DEEI, 10,4% le font quelques fois et 49,2% ne le font pas (Tableau 95).

Tableau 95. Réutilisation direct des DEEI

<i>Réutilisation direct des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	59	32,3
Quelques fois	19	10,4
Jamais	15	8,2
Non	90	49,2
Total	183	100,0

➤ **Les récupérateurs et les risques liés aux DEEI**

Ce tableau indique l'appréciation des réparateurs par rapport aux dangers liés aux DEEI. Pour 49,7 % d'entre eux, les maladies sont les premiers risques, puis viennent la dégradation de l'environnement (36,6 %), la dépréciation du marché (4,4 %), les blessures (2,2 %), les nuisances et pollutions (1,6 %), cela pour tous les récupérateurs qu'ils aient suivi ou non une formation (Tableau 96).

Tableau 96. Appréciation des récupérateurs des risques des DEEI

<i>Dangers et risques des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Dégrade l'environnement</i>	67	36,6
<i>Maladies</i>	91	49,7
<i>Blessures</i>	4	2,2
<i>Tue le marché des articles neufs</i>	8	4,4
<i>Nuisance et pollution</i>	3	1,6
<i>Autres</i>	10	5,5
<i>Total</i>	183	100,0

➤ **Les besoins en outils de travail nécessaires pour une meilleure protection**

Ainsi, face aux risques, 33,9 % d'entre eux expriment un besoin en sacs comme outils de travail, 17,5 % en tenues de travail et couteaux, 12,6% en chaussures de sécurité et 13,3 % en machines plus adaptées (Tableau 97).

Tableau 97. Outils de travail pour une meilleure protection

<i>Outils de travail nécessaires</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Sacs	62	33,9
Couteaux	32	17,5
Chaussures	23	12,6
Tenues de travail	32	17,5
Autres	28	13,3
Total	183	100,0

➤ **Matériels et moyens de protection**

Le travail de récupérateur des DEEI est un métier à haut risque, à propos duquel on doit évaluer le niveau de protection. Ainsi 74,3 % des enquêtés pensent qu'ils doivent avoir des outils de travail pour se protéger, alors que 7,7 % estiment que les DEEI doivent être triés (Tableau 98).

Tableau 98. Besoins en outils de travail pour une meilleure protection

<i>Besoins pour une meilleure protection</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Outils travail	136	74,3
Outils de tri des DEEI	14	7,7
Autres	33	18,0
Total	183	100,0

➤ **Perception sur les composants des DEEI qui présentent des dangers et risques**

Parmi les récupérateurs, 54,6 % citent les plastiques comme les composantes les plus dangereuses des DEEI. Les métaux lourds et les verres sont cités par 18,6% et 13,7% respectivement. Les connaissances des récupérateurs sur le caractère toxique des DEEI semblent être faibles. En effet, parmi eux 36,60 % connaissent cette toxicité et 63,4 % l'ignorent. Les Maladies provoquées par les DEEI sont le tétanos pour 67,2% des maladies évoquées par les récupérateurs enquêtés. Le cancer est mentionné par 32,8 % des enquêtés. Pour 35 % des enquêtés, la tuberculose serait provoquée par les DEEI, Enfin 27,3 % affirment que les DEEI sont responsables d'autres affections (Tableau 99).

Tableau 99. Les dangers et les risques liés aux DEEI

<i>Typologie</i>	<i>Caractéristiques</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Les composantes les plus dangereuses</i>	Plastique	100	54,6
	Métaux lourds	34	18,6
	Verres	25	13,7
	ne sait pas	14	7,7
	autres	10	5,4
	Total	183	100,0
Caractère Toxiques et mortels des DEEI	Oui	67	36,6
	Non	116	63,4
	Total	183	100,0
Maladies provoquées par les DEEI	Tétanos	123	67,2
	Cancer	60	32,8
	Tuberculose	64	35,0
	Autres infections	50	27,3
	Hépatites	34	18,6
	Autres	4	2,2

➤ **Nécessité de traitement des DEEI pour éviter les maladies**

Pour pallier à ces différentes maladies, 49,2% des récupérateurs trouvent la nécessité de traiter les DEEI, 3,3% pensent que ce n'est pas nécessaire et 4,9% disent qu'ils ne savent pas (Tableau100).

Tableau 100. Nécessité de traiter les DEEI selon les récupérateurs

<i>Nécessité de traiter les DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Les DEEI sont à traiter	90	49,2
Les DEEI ne sont pas à traiter	6	3,3
Ne sait pas	9	4,9
Ne répond pas	49	26,8
Total	183	100,0

➤ **Appuis techniques et financiers de l'état Niveau d'implication dans la récupération**

Dans leur très large majorité 54,6 %, les récupérateurs souhaitent l'intervention de l'État dans l'activité de recyclage, contre 8,2 % qui ne l'estiment pas nécessaire. Quant à l'aide gouvernementale 61,7% des récupérateurs affirment ne pas bénéficier contre 2,2% (Tableau 101).

Tableau 101. Intervention de l'Etat

<i>Nature</i>	<i>Caractéristiques</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Intervention de l'Etat</i>	Ne répond pas	68	37,2
	Oui	100	54,6
	Non	15	8,2
	Total	183	100,0
<i>Aide gouvernementale</i>	Ne répond pas	66	36,1
	Oui	4	2,2
	Non	113	61,7
	Total	183	100,0

➤ **Relation et partenariat des récupérateurs**

Les récupérateurs pour 5, % disent être en partenariat avec une ONG contre 50,7 et 43,7% qui répondent à la question (Tableau 12).

Tableau 102. Partenariat avec une ONG

<i>Partenariat avec une ONG</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	80	43,7
Oui	10	5,5
Non	93	50,7
Total	183	100,0



#### **4.1.5. Les distributeurs**

L'enquête a été réalisée au niveau des centres régionaux, puisqu'on note une plus grande consommation d'équipements électroniques et informatiques en milieu urbain. Cependant, par souci d'harmonisation et de simplification, la catégorie des distributeurs inclut certains fournisseurs. Le Mali ne dispose pas actuellement d'unités de production d'équipements électroniques et informatiques, même si des initiatives ont commencé à prendre forme avec l'entreprise SIMPARA qui a opté pour la modernisation dans le domaine de la commercialisation des téléviseurs de marque Samsung. Il faut souligner qu'aux premières heures des indépendances la SOCORAM (société de construction radio électrique du Mali) devrait jouer le rôle d'importation, de montage et de recyclage. Toutefois, le marché national des EEI est surtout alimenté par l'importation depuis l'Europe, l'Amérique, l'Asie ou même d'autres pays africains. Au Mali, les Distributeurs d'EEI peuvent être classés en deux catégories. À côté des distributeurs classiques d'équipements neufs, il existe un nombre de distributeurs de produits de seconde ou même de n<sup>ième</sup> main qui alimente une grande partie des consommateurs. À côté du marché de matériel neuf, celui des produits de seconde main s'est facilement imposé. Selon les acteurs du secteur, la contre-fabrication et la qualité de moins en moins fiable des nouveaux produits orientent les consommateurs vers les EEI de seconde main, jugés plus résistants et ayant une durée de vie plus longue. Caractérisé essentiellement par des équipements électriques et électroniques d'occasion, le marché de seconde main a été ouvert par des non professionnels du secteur commercial (import-export), à savoir des émigrés, qui mènent dans leurs pays d'accueil des activités de collecte d'équipements obsolètes, fonctionnels ou en panne réparables ou non qu'ils acheminent vers le Mali par containers.

##### **➤ Lieu de résidence des distributeurs de DEEI**

L'enquête a concerné 159 distributeurs dans 6 des 8 capitales régionales du Mali et le district de Bamako, car c'est en milieu urbain qu'on note une plus grande utilisation d'équipements électroniques et informatiques. Mais, par souci d'harmonisation et de simplification, certains importateurs et fournisseurs ont été inclus dans la catégorie des distributeurs (Tableau103).

Les distributeurs enquêtés résident à Bamako (39,1 %), à Kayes (15,6 %), à Sikasso (19,5 %), à Ségou (15,6 %), à Koulikoro (3,9 %) à Mopti (3,1 %) et Gao (3,1 %).

Tableau 103. Lieu de résidence des distributeurs de DEEI

<i>Régions</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Bamako	50	39,1
Gao	4	3,1
Kayes	20	15,6
Koulikoro	5	3,9
Mopti	4	3,1
Ségou	20	15,6
Sikasso	25	19,5
Total	128	100,0

➤ **Répartition des distributeurs selon le sexe**

Une désagrégation des données selon le sexe révèle que seuls 5,5 % des distributeurs sont des femmes, contre 94,5 % de sexe masculin. Ce résultat permet d'affirmer que la distribution des EEI n'est pas une activité investie par les femmes maliennes. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 6$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les régions selon le sexe. Ce constat est valable pour toutes les régions étudiées, et plus encore dans les régions de Gao, Koulikoro, Mopti et Sikasso où l'on ne compte pratiquement pas de femmes dans la distribution. (Tableau 104).

Tableau 104. Répartition des distributeurs enquêtés selon le sexe

<i>Régions</i>	<i>Masculin</i>	<i>Féminin</i>	<i>Total</i>
Bamako	98%	2%	100%
Gao	100%	0%	100%
Kayes	85%	15%	100%
Koulikoro	100%	0%	100%
Mopti	100%	0%	100%
Sikasso	100%	0%	100%
Ségou	85%	15%	100%
Total	94,5%	5,5%	100%

➤ **Les distributeurs et leur niveau d'instruction**

Près de 76 % des distributeurs ont un niveau d'instruction. Ceux qui ont été à l'école coranique représentent 17,18 % contre 53,12 % qui ont fréquenté l'école française. Un peu plus du quart des enquêtés (25,78 %) ont le niveau moyen secondaire. Toutefois, la répartition du niveau d'instruction varie considérablement selon la zone géographique. Ainsi, dans la zone de Gao, Koulikoro et Mopti il n'existe pas de distributeurs n'ayant reçu aucune formation malgré le

nombre faible identifié. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ; P = 0,04 ; ddl = 30) montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les niveaux d'instruction par régions (Tableau 105).

Tableau 105. Niveau d'instruction des distributeurs

Régions	Aucun	%	prim	%	Second	%	Super	%	Coran	%	alphabé	%	Total
Bamako	17	34,00	9	18,00	14	28,00	2	4,00	6	12,00	2	4,00	50
Gao	0	0,00	1	25,00	1	25,00	1	25,00	0	0,00	1	25,00	4
Kayes	3	15,00	8	40,00	4	20,00	0	0,00	3	15,00	2	10,00	20
Koulikoro	0	0,00	1	20,00	1	20,00	2	40,00	1	20,00	0	0,00	5
Mopti	0	0,00	1	25,00	1	25,00	1	25,00	0	0,00	1	25,00	4
Sikasso	3	12,00	2	8,00	10	40,00	3	12,00	7	28,00	0	0,00	25
Ségou	8	40,00	4	20,00	2	10,00	0	0,00	5	25,00	1	5,00	20
Total	31		26		33		9		22		7		128

% = Pourcentage, prim=primaire, second=secondaire, super=supérieur, coran=coranique, alphabé=alphabétisé

### ➤ Clientèle, et lieu de procuration du matériel électronique

Le type d'équipements distribués varie en fonction des régions, même si, selon les endroits, on peut noter que certains articles sont plus ou moins vendus. Les EEI les mieux vendus sont les clefs USB, les téléviseurs, les lecteurs-VCD (Vidéo Cassette Digital), DVD (Digital Versatile Disc), les lecteurs MP3 et les téléphones portables et fixes. Dans ce premier groupe, on compte les ordinateurs fixes et portables ainsi que tous les périphériques tels que les imprimantes, souris, claviers, etc.

Les lieux de procuration des matériels sont surtout les distributeurs agréés 77,9% des cas les importateurs à 17,7% des cas. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ; P = 0,04 ; ddl = 12) montre qu'il existe une différence significative entre les régions concernant les lieux de procuration des matériels (Tableau 106).

Tableau 106. Clientèle et lieu de procuration du matériel électronique

Régions	Importateurs	%	Distributeurs agréés	%	Autres	%	Total
Bamako	6	14,28	36	85,71	0	0,00	42
Gao	2	66,66	0	0,00	1	33,33	3
Kayes	5	25,00	15	75,00	0	0,00	20
Koulikoro	0	0,00	4	80,00	1	20,00	5
Mopti	1	33,33	1	33,33	1	33,33	3
Sikasso	7	28,00	18	72,00	0	0,00	25
Ségou	0	0,00	18	90,00	2	10,00	20
Total	21		92		5		118

% = pourcentage

➤ **Etat du matériel vendu**

Concernant l'état du matériel, dans l'ensemble et quel que soit le distributeur, le matériel vendu par les distributeurs est en général neuf. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 6$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les régions. Ainsi le pourcentage d'équipements neufs vendu est plus élevé à Ségou (80%) Koulikoro (80%) et Bamako (68%). Il est moins élevé à Gao, Sikasso, et Mopti. (Tableau 107).

Tableau 107. L'état du matériel

<i>Régions</i>	<i>neuf</i>	<i>%</i>	<i>Occasion fonctionnelle</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
Bamako	34	68,00	16	32,00	50
Gao	1	25,00	3	75,00	4
Kayes	11	55,00	9	45,00	20
Koulikoro	4	80,00	1	20,00	5
Mopti	1	25,00	3	75,00	4
Sikasso	6	25,00	18	75,00	24
Ségou	16	80,00	4	20,00	20
Total	74		54		128

➤ **État du matériel vendu par les distributeurs**

Les matériels vendus par les distributeurs sont neufs pour 80,4% et 19,5% d'occasion. Ces tendances se confirment par région ou nous constatons qu'à Ségou (75%) et Sikasso (80%) évoluent pour atteindre 100% à Kayes et Koulikoro. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 5$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les régions. A Kayes et Koulikoro 100% du matériel vendu est à l'état neuf, à Ségou et Sikasso nous constatons la vente du matériel d'occasion (Tableau 108).

Tableau 108. État du matériel vendu

<i>régions</i>	<i>neuf</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>occasion</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Total</i>
Bamako	37	74,00	13	26,00	50
Gao	3	75,00	1	25,00	4
Kayes	20	100,00	0	0,00	20
Koulikoro	5	100,00	0	0,00	5
Mopti	3	75,00	1	25,00	4
Sikasso	20	80,00	5	20,00	25
Ségou	15	75,00	5	25,00	20
Total	103		25		128

➤ **Impact des DEEI sur l'environnement et la préoccupation de leur devenir**

Les résultats relatifs à la connaissance de l'impact des DEEI dans la dégradation de l'environnement montrent que les distributeurs ont très peu de connaissances à ce sujet. En effet 62,9 % parmi eux affirment ne pas connaître les effets néfastes de ces déchets sur l'environnement. Cependant, la répartition régionale, donnée par le tableau, montre que la quasi-totalité des distributeurs de Kayes (100 %) et de Koulikoro (100 %) ne serait consciente de l'impact négatif ; en revanche dans les autres régions, ce ne serait pas le cas pour 50 % des enquêtés à Gao et Mopti. Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ;  $P = 0,04$  ;  $ddl = 6$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les régions (Tableau 109).

Tableau 109. La connaissance de l'impact des DEEI sur l'environnement et la préoccupation de leur devenir

<i>Régions</i>	<i>connaissance</i>	<i>%</i>	<i>Pas de connaissance</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
Bamako	27	54,00	23	46,00	50
Gao	2	50,00	2	50,00	4
Kayes	0	0,00	20	100,00	20
Koulikoro	0	0,00	5	100,00	5
Mopti	2	50,00	2	50,00	4
Sikasso	7	29,16	17	70,83	24
Ségou	9	45,00	11	55,00	20
Total	47		80		127

*% = pourcentage*

➤ **Devenir des produits irréparables**

Dans l'hypothèse d'une panne irréparable, quelle que soit la préoccupation sur le devenir des produits, les distributeurs envisagent dans leur écrasante majorité des actions diverses (86,7 %), ainsi que des actions comme la livraison des produits irrécupérables aux recycleurs (33,6 %), le rejet des produits dans la nature (43,7%) ou l'incinération (9,4 %) (Tableau 110).

Tableau 110. Suite à donner aux produits irréparables

<i>Suite à donner au produit</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Jeter	56	43,7
Incinérer	12	9,4
Livrer aux Recycleurs	43	33,6
Autres possibilités	17	13,3
Total	128	100,0

➤ **Les clients des distributeurs**

Les 29,8 % de la clientèle des distributeurs de DEEI sont des fonctionnaires, contre 20,8 % d'étudiants, 23,3 % viennent de sociétés privées, 13,3 % viennent de l'administration et 12,6 %

sont des entreprises publiques. Ces résultats cachent une grande disparité régionale. Ainsi pour la clientèle estudiantine, une forte majorité des distributeurs des régions juge que les principaux clients sont les étudiants les fonctionnaires et les sociétés privées. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ; P = 0,04 ; ddl = 24) montre qu'il existe une différence significative entre la nature des clients par régions (Tableau 111).

Tableau 111. Nature des clients des distributeurs par région

<i>régions</i>	<i>Etudiants</i>	<i>%</i>	<i>Fonct</i>	<i>%</i>	<i>Société pri</i>	<i>%</i>	<i>Admini</i>	<i>%e</i>	<i>Entre</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>
Bamako	48	24,74	49	25,25	46	23,71	31	15,97	20	10,30	194
Gao	2	20,00	4	40,00	4	40,00	0	0,00	0	0,00	10
Kayes	14	20,89	18	26,86	20	29,85	8	11,94	7	10,44	67
Koulikoro	1	5,26	5	26,31	5	26,31	3	15,78	5	26,31	19
Mopti	2	20,00	4	40,00	4	40,00	0	0,00	0	0,00	10
Sikasso	0	0,00	23	92,00	2	8,00	0	0,00	0	0,00	25
Ségou	19	21,83	20	22,98	15	17,24	13	14,94	20	22,98	87
Total	86		123		96		55		52		412

*%=pourcentage, fonct=fonctionnaire, société pri=société privée, admini=administration, entre=entreprise*

#### ➤ **Connaissance des distributeurs de la dégradation de l'environnement par les DEEI**

Un constat important est que la prise en compte du critère du niveau d'éducation ne modifie pas les constatations déjà faites. En effet, si 60 % des distributeurs ayant le niveau d'éducation supérieur affirment connaître l'impact des DEEI sur l'environnement, le ratio des distributeurs n'ayant aucune connaissance d'un tel impact se situe entre 58,5 % (niveau secondaire) et 87 % (aucun niveau d'éducation). Cette prépondérance du manque de connaissances sur les dangers des DEEI pour l'environnement montre combien il est nécessaire de sensibiliser les distributeurs sur une meilleure gestion de ce type de déchets aussi dangereux pour l'environnement que pour la santé des populations. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ; P = 0,04 ; ddl = 6) montre qu'il existe une différence significative entre les régions en matière de connaissance de la dégradation de l'environnement par les déchets. D'une façon générale, la majorité des distributeurs (59,5 %) n'est guère préoccupée du devenir des DEEI, même si à Gao et à Mopti les trois quarts de ceux-ci s'en préoccupent. Ces données recueillies au niveau des régions sont confirmées à propos du critère genre, mais la prise en compte du niveau d'éducation n'inverse aucunement la constatation.

En effet, 80 % des enquêtés de niveau d'éducation primaire, 76 % du secondaire, 50 % du supérieur, 55 % des alphabétisés en arabe et 68 % sans aucun niveau ne sont pas préoccupés par le devenir des produits (Tableau 112).

Tableau 112. Répartition des distributeurs enquêtés en fonction de leurs connaissances de la dégradation de l'environnement par les déchets

<i>Régions</i>	<i>Connaissance</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Pas de connaissance</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Total</i>
Bamako	19	38,77	30	61,22	49
Gao	3	75,00	1	25,00	4
Kayes	3	15,00	17	85,00	20
Koulikoro	5	100,00	0	0,00	5
Mopti	3	75,00	1	25,00	4
Sikasso	12	50,00	12	50,00	24
Ségou	6	30,00	14	70,00	20
Total	51		75		126

➤ **Le consentement des distributeurs à vendre uniquement des produits neufs ou à offrir les équipements inutilisés aux entreprises agréées**

L'écrasante majorité des distributeurs consentirait à vendre des produits neufs pour lutter contre la dégradation de l'environnement, même si une bonne partie d'entre eux ignore les dangers des DEEI. En effet, quelle que soit la catégorie des distributeurs, la proportion de ceux qui sont prêts à vendre des produits neufs est comprise entre 80,6 % (importateurs) et 88,3 % (distributeurs agréés). Ainsi, on peut imaginer qu'avec de bonnes campagnes de sensibilisation et une politique de réduction des effets des DEEI bien pensée que les distributeurs ne constitueraient pas un frein à une généralisation de cette pratique. Ce changement est d'autant plus réalisable que les distributeurs de la capitale comme ceux de l'intérieur du pays sont sensibles à la protection de l'environnement et de la santé des populations. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 6$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les consentements des distributeurs par régions (Tableau 113).

Tableau 113. Le consentement des distributeurs à vendre uniquement des produits neufs ou à offrir les équipements inutilisés aux entreprises agréées

<i>régions</i>	<i>Oui</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Non</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Total</i>
Bamako	26	53,06	23	46,93	49
Gao	2	50,00	2	50,00	4
Kayes	19	95,00	1	5,00	20
Koulikoro	5	100,00	0	0,00	5
Mopti	2	50,00	2	50,00	4
Sikasso	8	34,78	15	65,21	23
Ségou	9	45,00	11	55,00	20
Total	71		54		125

➤ **Répartition des distributeurs selon leur acceptation ou non de vendre uniquement des produits neufs pour lutter contre la dégradation de l'environnement**

La même tendance s'observe pour toutes les régions, sauf pour Koulikoro où la quasi-totalité des distributeurs consentirait à vendre des produits neufs pour lutter contre la dégradation de l'environnement et où aucun n'adhère à une idée contraire. Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ;  $P = 0,04$  ;  $ddl = 6$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les distributeurs des régions. Si les distributeurs sont en majorité prêts à abandonner la vente du matériel d'occasion pour lutter contre les dangers des DEEI, ils ne sont pas pour autant favorables à la reprise des EEI en fin de vie, cela pour deux raisons. La première est qu'ils ne veulent pas prendre le risque de transformer leurs magasins en dépotoirs ; la seconde est la nécessité de trouver un marché pour le recyclage (Tableau 114).

Tableau 114. Répartition des distributeurs selon leur acceptation ou non de vendre uniquement des produits neufs pour lutter contre la dégradation de l'environnement

<i>Régions</i>	<i>Oui</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Non</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Total</i>
Bamako	36	73,46	13	26,53	49
Gao	2	66,66	1	33,33	3
Kayes	19	95,00	1	5,00	20
Koulikoro	5	100,00	0	0,00	5
Mopti	2	66,66	1	33,33	3
Sikasso	19	79,16	5	20,83	24
Ségou	17	85,00	3	15,00	20
Total	95		29		124

➤ **Offre et reprise des matériels inutilisables**

Plus de la moitié des distributeurs (56,8 %) accepteraient d'offrir des équipements inutilisables aux entreprises habilitées. Par régions, deux tendances se dégagent : les distributeurs des régions de Bamako (53,0 %), Gao, Mopti (50 %), Kayes (95%) et Koulikoro (100 %) seraient d'accord pour les offrir, alors que, dans celles de Sikasso (65,2 %), Ségou (55 %) c'est le contraire. Cependant, plus de la moitié (62,5 %) des distributeurs qui n'ont aucun niveau d'instruction n'accepterait de reprendre à leurs clients les équipements en fin de vie. Cette tendance est partagée par les distributeurs de niveau d'éducation supérieur, qui sont favorables à plus de 55 % à une récupération des DEEI amenés par leurs clients. Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ;  $P = 0,04$  ;  $ddl = 6$ ) montre qu'il existe une différence significative entre les distributeurs des régions qui ne sont pas tous de même avis (Tableau 115).



Tableau 115. Offre des machines inutilisables aux entreprises agréées

<i>régions</i>	<i>Oui</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Non</i>	<i>Pourcentage</i>	<i>Total</i>
Bamako	26	53,06	23	46,93	49
Gao	2	50,00	2	50,00	4
Kayes	19	95,00	1	5,00	20
Koulikoro	5	100,00	0	0,00	5
Mopti	2	50,00	2	50,00	4
Sikasso	8	34,78	15	65,21	23
Ségou	9	45,00	11	55,00	20
Total	71		54		125

#### 4.1.6. Les Recycleurs

L'enquête a permis de décrire le profil des recycleurs, leurs conditions de travail, les appréciations sur leurs activités, leur connaissance des risques liés aux DEEI et les améliorations souhaitées dans leur travail. L'activité de recyclage peut être définie 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 la principale opération réalisée sur les sites de recyclage. Comme les demandes en produits recyclés sont nombreuses et diverses, d'autres activités de recyclage sont constatées, tel le déshabillage des câbles. À Bamako, les sites de recyclage les plus connus sont à Sougounikoura Médine. Dans les autres régions du Mali cette activité est développée par des associations et ONGs dans le cadre de projets environnementaux à Mopti et Kayes pour la réutilisation des matières plastiques, pour la fabrication des briquettes pour le pavage des rues et de matériels comme les paniers, les éventails. Le recyclage des DEEI est une activité peu connue, mais elle fait vivre beaucoup de personnes. Par ailleurs, c'est un secteur où on retrouve une forte représentation de ruraux qui s'activaient généralement dans l'agriculture. Le nombre de recycleurs est très variable d'un site à un autre. Leurs activités consistent à acquérir des DEEI pour les démonter, les casser et récupérer les matériaux présentant une valeur marchande. Les matériaux recyclés sont collectés sur le site de recyclage où ils arrivent par l'intermédiaire de partenaires répartis sur l'ensemble du pays. Les activités de recyclage à grande échelle ne se font généralement pas au Mali, mais plutôt dans d'autres pays plus équipés et dotés d'industries capables d'absorber les importantes productions métalliques. Parmi ces industries, on peut citer les unités de sidérurgie, les industries de l'automobile et les grandes manufactures utilisant le plastique. Néanmoins, le recyclage de l'aluminium et du plomb constitue une activité fréquente qui est en général pratiquée par les

professionnels de l'artisanat des produits à base aluminique, comme les marmites, les poêles ou plus largement les ustensiles de cuisine.

➤ **Répartition selon le statut matrimonial des recycleurs**

Les chefs de ménages mariés sont les plus nombreux (50,6 %), les célibataires représentent un peu moins de la moitié (44,1 %) de l'effectif. On trouve aussi un faible taux de veufs (2,3 %) (Tableau 116).

Tableau 116. Statut matrimonial des recycleurs

<i>Statut matrimonial</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Célibataires	95	44,1
Mariés	109	50,6
Divorcés	6	2,7
Veufs 4	5	2,3
Total	215	100,0

➤ **Répartition des recycleurs par région**

Les recycleurs enquêtés sont au nombre de 215, répartis à Bamako (67,9 %), à Gao (2,3 %), Kayes (12,1 %), Koulikoro (1,4 %), Mopti (4,7%), Ségou (6,5%), Sikasso (5,1%). De sexe masculin, ils sont tous maliens (Tableau 117).

Tableau 117. Nombre des recycleurs par région

<i>Régions</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Bamako	146	67,9
Gao	5	2,3
Kayes	26	12,1
Koulikoro	3	1,4
Mopti	10	4,7
Ségou	14	6,5
Sikasso	11	5,1
Total	215	100,0

➤ **Les niveaux d'éducation des recycleurs**

Les niveaux d'éducation observés sont le supérieur (9,3 % des enquêtés), le secondaire (32,6 %), le primaire (39,5 %) et l'alphabétisation en arabe (18,6 %). Cette catégorie est donc assez scolarisée. De nationalité malienne pour l'essentiel, les recycleurs enquêtés ont un niveau d'éducation variable. En effet, même si certains d'entre eux n'ont fréquenté que l'école coranique (18,6 %), d'autres ont atteint le niveau supérieur (9,3 %). Cependant, la grande majorité des recycleurs a un niveau primaire (39,5 %) (Tableau 118).

Tableau 118. Niveau d'éducation

<i>Niveau d'éducation</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Supérieur	16	7,4
Moyen secondaire	100	46,5
Primaire	61	28,3
Coranique	14	6,5
Aucun	24	11,1
Total	215	100,0

➤ **Statut de l'habitat du recycleur**

Une majorité de recycleurs (66,0 %) est locataire, seulement 13,5% sont propriétaires, pour 11,9 % les locaux leur sont prêtés (Tableau 119).

Tableau 119. Propriétaire /locataire

<i>Propriétaire /locataire</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Propriétaire	35	13,5
Locataire	149	66,0
Prêt	31	11,6
Total	215	100,0

➤ **Composition et taille des ménages des recycleurs**

La taille des ménages, qui composent l'échantillon est très variable. 27,4 %, comptent moins de cinq membres, 28,8 % entre 6 et 15, 2,3 % entre 16 et 20 et 0,9 % de plus de 20 (Tableau 120).

Tableau 120. Nombre de personnes par ménage de recycleur

<i>Taille des ménages</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Pas de réponse	86	40,0
Moins de 5 personnes	59	27,4
De 6 à 15 personnes	62	28,8
De 16 à 20 personnes	5	2,3
Plus de 20 personnes	2	0,9
Total	215	100,0

➤ **Les tranches d'âge des recycleurs**

Au Mali, le recyclage des DEEI est observé en milieu urbain et précisément à Bamako. Cette activité présente la spécificité de ne regrouper que des acteurs de sexe masculin, les femmes n'étant pas du tout présentes. La classe d'âge la plus active est celle des personnes âgées de 18 à 36 ans, comportant 64,1 % des interviewés. Les mineurs (4,1 %) et les personnes du troisième

âge ne représentent que 0,4 %. Le faible taux de ces couches vulnérables dans le recyclage s'explique surtout par les difficultés du métier (Tableau 121).

Tableau 121. Caractéristiques des recycleurs

<i>Age</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins de 18 ans	9	4,1
De 18 à 36 ans	138	64,1
De 37 à 59 ans	67	31,1
60 ans et plus	1	0,4
Total	215	100,0

➤ **Les revenus journaliers des recycleurs**

Les revenus mensuels des recycleurs chefs de ménages sont variables. Ainsi 21,9 % ont un revenu journalier au plus égal à 5000 CFA et, parmi ceux-ci, 41 % n'ont pas de formation contre 28 % qui en ont une. Ceux qui ont un revenu compris entre 6000 CFA et 10000 CFA comptent pour 25,1 % des recycleurs. Dans cette tranche, 32 % ont suivi une formation contre 18 % qui n'en ont pas. (Tableau 122).

Tableau 122. Les revenus des recycleurs

<i>Revenu journalier d'un recycleur</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins de 5000 FCFA	52	21,9
6000 à 10000 FCFA	56	25,1
11000 à 20000 FCFA	25	10,7
21000 à 25000 FCFA	7	2,3
Plus de 25000 FCFA	6	1,9
Ne répond pas	69	32,1
Total	215	100,0

➤ **Le profil antérieur des recycleurs**

La majorité des recycleurs (80,5 %) n'avait pas de métier avant de faire du recyclage, 16,3% avaient un autre métier (Tableau 123).

Tableau 123. Le profil des recycleurs

<i>Métier antérieur</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	38	16,3
Non	176	80,5
Total	215	100,0

➤ **Les recycleurs et leur formation au travail**

Pour exercer ce métier, 29,30 % d'entre eux ont dû bénéficier d'une formation, contre 34,4 % qui n'ont reçu aucune formation et 33,0 % ayant reçu une initiation (Tableau 124).

Tableau 124. Connaissance du métier de recyclage

<i>formation</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	65	29,3
Non	77	34,4
Initiation	73	33,0
Total	215	100,0

➤ **Raisons du choix du métier de recycleur**

La raison dominante justifiant le choix de ce métier est la passion, ce qui est le cas pour 47,4 % des enquêtés. Sont aussi évoqués le chômage et le manque de moyens pour faire autre chose, respectivement pour 27,4 % et 16,7 % de l'échantillon (Tableau 125).

Tableau 125. Le choix du métier

<i>Raison invoquée</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
chômage	61	27,4
Passion	104	47,4
Manqué de moyen	36	16,7
Autre	14	5,1
Total	215	100,0

➤ **Les expériences au travail**

La fidélité dans leur métier est une des caractéristiques des recycleurs de l'enquête qui ont une longue expérience de l'activité. En effet, 35,3 % ont 4 à 7 ans années dans le secteur, un peu plus de 12 % totalisent une présence comprise entre 8 et 10 années, 30,7 % durant trois années et 7,0 % moins d'un an (Tableau 126).

Tableau 126. Nombre d'années de travail

<i>Nombre d'année de travail</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins d'une année	16	7,0
1 à 3 ans	68	30,7
4 à 7 ans	78	35,3
8 à 10 ans	28	12,1
Plus de 10 ans	25	10,7
Total	215	100,0

➤ **Appartenance des recycleurs à une association**

Dans leur écrasante majorité, les recycleurs n'appartiennent à aucune association (92,6 %) contre 7,4 % en déclarant une (Tableau 127).

Tableau 127. Adhésion des recycleurs à une association

<i>Appartenance à une association</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	16	7,4
Non	199	92,6
Total	215	100,0

➤ **Effectifs de l'atelier de recycleurs**

Un peu plus des trois quarts (80 %) travaillent en équipe contre moins 20 % qui travaillent seuls. Parmi eux, 13,5 % sont dans des équipes de moins de trois personnes ; respectivement 46,0 % travaillent dans des ateliers de trois à cinq personnes, ainsi que 16,3 % de six à dix personnes, 24,2 % dans des équipes de plus de dix personnes (Tableau 128).

Tableau 128. Taille des effectifs des ateliers de recycleurs

<i>Effectif de l'atelier</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins de 3 personnes	29	13,5
3 à 5 personnes	99	46,0
6 à 10 personnes	35	16,3
Plus de 10 personnes	52	24,2
Total	215	100,0

➤ **Les recycleurs chefs de ménage**

L'enquête a bien montré que les recycleurs ont (51,2%) un ménage, dans leur très grande majorité. (Tableau 129).

Tableau 129. Situation des recycleurs

<i>Avez-vous un ménage</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	114	51,2
Non	101	45,1
Total	215	100,0

➤ **Les différents Modes d'obtention des DEEI**

Dans le cadre de leur travail, les recycleurs ont plusieurs modes d'obtention des DEEI : 30,2 % les achètent, 35,3 % font la récupération eux même, 5,6 % bénéficient des dons et 9,8% font recourt à d'autres moyens (Tableau 130).

Tableau 130. Mode d'obtention des DEEI

<i>Mode d'obtention des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Achat	71	30,2
Récupération	97	35,3
Don	25	5,6
Autres	22	9,8
Total	215	100,0

➤ **Les tranches d'âge des recycleurs**

Ils sont jeunes ou adultes : 31,2 % ont moins de 18 ans et 37,7 % sont âgés de 18 à 59 ans (Tableau 131).

Tableau 131. Ages des recycleurs

<i>Age du plus jeune</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Moins de 18 ans	67	31,2
18 à 59 ans	81	37,7
60 ans et plus	67	31,2
Total	215	100,0

➤ **Situation de l'atelier des recycleurs de DEEI**

La plupart sont locataires de leur atelier de travail (73,0 %) ; seuls 21,4 % sont dans leur propre concession (Tableau 132).

Tableau 132. Situation des recycleurs de DEEI

<i>Concession Propre</i>	<i>Nombre</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	52	21,4
Non	163	73,0
Total	215	100,0

➤ **Les pays de provenance des DEEI**

Concernant la provenance des DEEI, plus de la moitié (68,8 %) des recycleurs mentionne l'Europe, 12,6 % citent les pays de la sous-région et 9,3 % la Chine. Les 9,3 % autres traduisent en fait une méconnaissance de la provenance des DEEI (Tableau 133).

Tableau 133. Provenance des DEEI

<i>Provenance des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Europe	148	68,8
Chine	20	9,3
Sous-région	27	12,6
Autres	20	9,3
Total	215	100,0

➤ **Raisons invoquées de l'augmentation des DEEI**

Pour expliquer l'importance des DEEI au Mali, 26,5 % avancent que cela est dû aux importations, 23,7 % mettent en cause la mode, 24,2 % pensent qu'elle résulte de l'ignorance et 18,6 % de la pauvreté (Tableau 134).

Tableau 134. Raisons de l'augmentation des DEEI

<i>Raisons invoquées</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Importation	57	26,5
La vogue de l'électronique et de l'informatique	51	23,7
Ignorance des populations	52	24,2
Pauvreté	40	18,6
Autres	15	7,0
Total	215	100,0

➤ **Le taux de réutilisation des DEEI**

Quel que soit le niveau d'éducation, moins du tiers (30,7 %) des recycleurs procède à la réutilisation des déchets, 46,5 % le font quelque fois, 11,2 % ne le font pas (Tableau 135).

Tableau 135. Réutilisation des DEEI

<i>Réutilisation des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	66	30,7
Quelques fois	100	46,5
Non	24	11,2
Ne répond pas	25	11,6
Total	215	100,0

➤ **Devenir des articles recyclés**

Cependant, 51,2 % d'entre eux commercialisent les articles recyclés ; ceux qui les stockent sont de l'ordre de 2,8 %, 17,2 % les donnent à quelqu'un, 12,1% en font autres (Tableau 136).

Tableau 136. Devenir des articles recyclés

<i>Devenir des articles</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	12	5,6
Commercialiser	110	51,2
Commercialiser, Stocker, Donner à quelqu'un	4	1,9
Commercialiser, Stocker	9	4,2
Commercialiser, Donner à quelqu'un	11	5,1
Stocker	6	2,8
Donner à quelqu'un	37	17,2
Autres	26	12,1
Total	215	100,0

➤ **Protection souhaitée par les recycleurs contre les dangers et risques**

Le travail de recycleurs des DEEI est un métier à haut risque, à propos duquel on doit évaluer le niveau de protection. Ainsi 19,1 % des enquêtés pensent qu'ils sont suffisamment protégés, alors que moins de la moitié (44,7 %) estime ne pas l'être tout à fait et 11,2 % qu'ils ne le sont pas du tout. Ainsi, face aux risques, 48,8 % d'entre eux expriment un besoin de protection en gants, 18,1 % en chaussures de sécurité et 32,7 % en machines plus adaptées (Tableau 137).

Tableau 137. Protection exprimée

<i>Protection convenable</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	41	19,1
Pas tout à fait	96	44,7
Pas du tout	24	11,2
Ne se prononce pas	54	25,1
Total	215	100,0



➤ **Appréciation des recycleurs sur l'activité et les risques**

Concernant l'appréciation du travail de recyclage, quel que soit leur niveau de formation, un peu plus de 20 %, des recycleurs jugent le travail risqué ; 34,8 % pensent qu'il est difficile 32,1% plus ou moins bien et 8,8 % qu'il n'est pas trop pénible (Tableau 138).

Tableau 138. Appréciation des recycleurs sur l'activité

<i>Travail de recycleur</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Difficile	75	34,8
Risqué	45	20,9
Facile	19	8,8
Plus ou moins bien	69	32,1
Autres	7	3,2
Total	215	100,0

➤ **La rentabilité de l'activité de recyclage**

La rentabilité de l'activité est jugée faible par 60,5 % des recycleurs, 20,0 % et 17,2 % estimant qu'elle est très grande ou moyenne, quelle que soit la situation matrimoniale (Tableau 139).

Tableau 139. Appréciation de la rentabilité de l'activité de recyclage

<i>rentabilité</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Très rentable	37	17,2
Peu rentable	133	61,8
Moyennement rentable	45	21,0
Total	215	100,0

➤ **Appréciation de la durée de vie des produits recyclés**

Quant à l'appréciation des produits recyclés selon le type de recyclage, un peu moins de moitié des recycleurs (49,3 %) estime satisfaisante la durée de vie des produits recyclés, 11,6 % pensent qu'elle est assez longue et seulement 24,7 % pensent qu'elle est courte (Tableau 140).

Tableau 140. Durée de vie des produits recyclés

<i>longévité des produits recyclés</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Longue	25	11,6
Satisfaisante	116	49,3
courte	53	24,7
Autres	1	0,5
Ne sait pas	20	9,3
Total	215	100,0

➤ **Appréciation globale de la filière par les recycleurs**

L'état du recyclage est jugé plus ou moins bien par 68,4% des recycleurs, qui le trouvent à 20% bien, et 10,2 % mal (Tableau 141).

Tableau 141. Appréciation de la filière

<i>Etat de la filière de recyclage des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Bien	43	20,0
Plus ou moins bien	147	68,4
Mal	22	10,2
Ne se prononce pas	3	1,4
Total	215	100,0

➤ **Importance des acteurs de la filière selon les recycleurs**

Selon 43,7 % parmi eux, les importateurs sont les principaux acteurs de la filière, puis les récupérateurs à 23,3 %, et dans une moindre mesure les recycleurs, les électriciens, et les informaticiens (Tableau 142).

Tableau 142. Les Acteurs de la filière

<i>Les principaux acteurs de la filière selon les recycleurs</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne se prononce pas	7	3,3
Importateurs	101	43,7
Importateurs, Récupérateurs, Recycleurs	13	6,0
Récupérateurs	50	23,3
Récupérateurs, Recycleurs, Informaticiens	11	5,1
Recycleurs	3	1,4
Informaticiens	2	0,9
Electriciens	3	1,4
Autres	25	11,6
Total	215	100,0

➤ **Les différents types de recyclage des équipements**

Plus de la moitié des recycleurs (69,8 %) font de la réparation des équipements, 4,7 % font la reconstitution intégrale, 1,9 % font le décodage, 2,7% font les trois à la fois, et 9,8 % font la réparation et la reconstitution (Tableau 143).

Tableau 143. Types de recyclage effectués par les recycleurs

<i>Type recyclage</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	4	1,9
Réparation	150	69,8
Réparation, Reconstitution, Décodage	6	2,7
Réparation, Reconstitution	21	9,8
Réparation, Décodage	5	2,3
Reconstitution intégrale	10	4,7
Reconstitution, Décodage	7	3,3
Décodage	4	1,9
Autres	8	3,7
Total	215	100,0

➤ **Organisation de la filière**

L'activité de recyclage n'est pas organisée selon 61,4 % des recycleurs interrogés, 20 % trouvent qu'elle est organisée, et 16,3 % n'ont pas d'idées (Tableau 144).

Tableau 144. Organisation de la filière

<i>La filière est-elle Organisée ?</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	44	20,5
Non	132	61,4
Ne sait pas	39	16,3
Total	215	100,0

➤ **Analyse genre de la filière**

Ils sont 84,7 % à affirmer que les femmes ne sont pas du tout actives dans le recyclage, seulement 7,9 % trouvent qu'elles le sont et 1,9 % approuve qu'elles le sont parfaitement (Tableau 145).

Tableau 145. Les femmes dans la filière

<i>Les Femmes sont-elles actives dans le recyclage</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	17	7,9
Pas tout à fait	182	84,7
Parfaitement	4	1,9
Ne se prononce pas	12	5,6
Total	215	100,0

➤ **Existence de clients spécifiques**

Les recycleurs affirmant avoir des clients spécifiques représentent 26,5 % des effectifs ; ceux qui ont ces clients occasionnellement sont 47 % et ceux qui n'en ont pas du tout 24,2 % de l'échantillon (Tableau 146).

Tableau 146. Disponibilité de clients spécifiques

<i>Présence de clients spécifiques</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	57	26,5
Parfois	101	47,0
Non	52	24,2
Ne répond pas	5	2,3
Total	215	100,0

➤ **Existence de Fournisseurs /récupérateurs /partenaires**

Plus de la majorité des Recycleurs (51,6 %) n'ont pas de fournisseurs, et 47,4 ont des fournisseurs, et récupérateurs comme partenaires (Tableau 147).

Tableau 147. Fournisseurs /récupérateurs /partenaires à disposition

<i>Présence de fournisseurs /récupérateurs /partenaires</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	102	47,4
Non	113	51,6
Total	215	100,0

➤ **Les différentes marques préférées par les recycleurs**

Pour 11,6 % des recycleurs la marque préférée c'est la marque Nokia. Cependant, 4,7 % optent pour les marques françaises et 9,3 % pour les marques japonaises. Sharp (2,8 %) et les marques chinoises (4,7 %) sont moyennement appréciées, tandis que les américaines ne le sont pas du tout. A noter que 32,6 % des recycleurs ne répondent pas. (Tableau 149).

Tableau 148. Les Marques préférées

<i>Réponse sur les Marques</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	70	32,6
Nokia	25	11,6
Toutes les Marques	15	6,9
Nokia, Anglaise	1	0,5
Sharp et autres	8	3,7
Sharp	6	2,8
Sharp, Française, Anglaise	5	2,7
Sharp, Française	7	3,2
Chinoise	10	4,7
Chinoise, Française, Anglaise	5	2,7
Chinoise, Japonaise	1	0,5
Française	10	4,7
Française, Japonaise	18	7,4
Japonaise	20	9,3
Autres	9	4,2
Américaine	1	0,5
Samsung	1	0,5
Total	215	100,0

➤ **Techniques de démantèlement des DEEI**

Les recycleurs utilisent des techniques diverses de recyclage. En effet, quel que soit le type de recyclage, les opérations pratiquées pour la transformation, la maintenance ou la réparation sont la fusion (8,8 %), la mécanique et l'électricité (23,7 %). Toutefois pour ceux qui font du décodage des équipements, la fusion est la méthode la plus usitée, pour ceux qui font de la reconstitution, la mécanique électrique est l'opération la plus utilisée (Tableau 148).

Tableau 149. Techniques utilisées

<i>Techniques pour le démantèlement</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Fusion à haute température	19	8,8
Mécanique électrique	51	23,7
Mécanique manuel	64	29,8
Autres	22	10,2
Ne répond pas	59	27,4
Total	215	100,0

➤ **Connaissance de la Toxicité par les recycleurs**

Parmi les recycleurs, 22,8 % ne connaissent pas les composants dangereux des DEEI, 31,9 % savent que les DEEI sont toxiques et 34,9 % disent ne pas tout à fait savoir (Tableau 150).

Tableau 150. Les DEEI et Toxicité

<i>Connaissance de la Toxicité</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	68	31,6
Pas tout à fait	75	34,9
Non	49	22,8
Ne répond pas	23	10,6
Total	215	100,0

➤ **Les Critères de préférence des DEEI**

Les critères de préférence sont la durée de vie (20,9 %), le cout (17,2 %), la Facilité de commercialisation (12,1 %), la disponibilité (6,5 %) et la connaissance de ce type de déchet (3,7 %) (Tableau 151).

Tableau 151. Critères de préférence

<i>Réponse sur les critères préférence</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	21	9,8
Cout	37	17,2
Cout, Durée de vie, Facilité de commercialisation	6	2,7
Cout, Durée de vie	6	2,7
Durée de vie	45	20,9
Durée de vie, Facilité de commercialisation	27	8,4
Disponibilité	14	6,5
Disponibilité, Facilité de commercialisation	2	0,9
Facilité de commercialisation	26	12,1
Connaissance de ce type de DEEI	8	3,7
Autres	22	10,2
Total	215	100,0

➤ **Appréciation des recycleurs sur les risques des DEEI**

L'appréciation des recycleurs par rapport aux dangers liés aux DEEI est diverse. Pour 28,4 % d'entre eux, les maladies sont les premiers risques, puis viennent, la dégradation de l'environnement (22,7 %), les nuisances et pollutions (8,8 %) les blessures (7,0 %), et la

dépréciation du marché (3,3 %) cela pour tous les recycleurs qu'ils aient suivi ou non une formation (Tableau 152).

Tableau 152. Appréciation des risques liés aux DEEI

<i>Danger et risque des DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	9	4,2
Dégrade l'environnement	49	22,7
Dégrade l'environnement, Maladies, Blessures	53	24,6
Maladies	61	28,4
Blessures	15	7,0
Tue le marché des articles neufs	7	3,3
Nuisance et pollution	20	8,8
Autres	5	2,3
Total	215	100,0

➤ **Les connaissances sur composantes les plus dangereuses des DEEI**

Pour 28,4 % des recycleurs les métaux lourds sont les composantes les plus dangereuses, le plastique pour 16,3 % et les trois cités ensemble 15,8% sont les composantes les plus dangereuses, 5,6 % citent les verres. Cependant, 9,3 % ne se prononcent pas (Tableau 153).

Tableau 153. Les Composantes les plus dangereuses des DEEI

<i>Composantes citées</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Ne répond pas	20	9,3
Plastiques	35	16,3
Plastiques, Métaux lourds, Verres	34	15,8
Plastiques, Verres	3	1,4
Métaux lourds	61	28,4
Métaux lourds, Verres	10	1,4
Verres	12	5,6
Ne sait pas	38	17,7
Autres	2	0,5
Total	215	100,0

➤ **Information sur les Maladies provoquées**

Quel que soit le type de recyclage, le tétanos compte pour 51,6 % dans les maladies évoquées par les recycleurs enquêtés. Le cancer est mentionné par 14,9 % des enquêtés, Pour 28,4 % des enquêtés, la tuberculose serait provoquée par les DEEI, Enfin 5,1 % affirment que les DEEI sont responsables d'autres affections (Tableau 154).

Tableau 154. Connaissances sur les Maladies provoquées

<i>Maladies provoquées par les DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Tétanos	111	51,6
Cancer	32	14,9
Tuberculose	61	28,4
autres infections	11	5,1
Total	215	100,0

➤ **Informations sur les composantes des DEEI**

Les recycleurs n'ont pas suffisamment d'informations sur les composantes des DEEI.

Seulement 23,3 % ont l'information, 38,6 % ne l'ont pas tout à fait, 5,1 % ne l'ont pas du tout (Tableau 155).

Tableau 155. Connaissance des composantes DEEI

<i>Information sur les composantes DEEI</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Oui</i>	50	23,3
<i>Pas tout à fait</i>	83	38,6
<i>Pas du tout</i>	11	5,1
<i>Ne répond pas</i>	71	33,1
<i>Total</i>	215	100,0

➤ **Les améliorations souhaitées par les recycleurs**

Les améliorations souhaitées par les recycleurs, quelle que soit leur formation, sont, dans l'ordre, des actions en vue de l'organisation de la filière (88,8%), la formation, l'identification du produit et la création de sites (89,8%) ou le renforcement des rapports de collaboration (86,0 %). Pour 51,6 %, les initiatives doivent porter sur le filtrage à l'entrée du pays et pour 68,8 %, sur la réduction des DEEI. Pour 77,7% le renforcement des rapports des différents acteurs de la filière (Tableau 156).

Tableau 156. Améliorations souhaitées

<i>Types d'amélioration souhaitée</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Organisation de la filière	191	88,8
Formation sur les techniques de récupération et de recyclage	193	89,8
Formation aux techniques d'identification des produits recyclables	185	86,0
Filtration des DEEI dangereux à l'entrée du territoire	111	51,6
Création de Sites propres aux DEEI	148	68,8
Renforcement des rapports des différents acteurs de la filière	167	77,7

➤ **La nécessité d'Intervention de l'état**

Dans leur très large majorité (61,9 %), les recycleurs souhaitent l'intervention de l'État dans l'activité de recyclage, contre 20 % qui ne l'estiment pas nécessaire. (Tableau 157).

Tableau 157. Intervention de l'état

<i>Intervention de l'état</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Oui</i>	133	61,9
<i>Non</i>	43	20,0
<i>Ne sait pas</i>	20	9,3
<i>Ne répond pas</i>	19	8,8
<i>Total</i>	215	100,0

➤ **Relation de partenariat avec une ONG**

Ceux des recycleurs qui ne sont pas en partenariat avec aucune ONG sont 67,0 %, ceux qui sont en partenariat constituent 25,1%, et 7,9 % ne répondent pas (Tableau 158).

Tableau 158. Partenariat avec une ONG

<i>En relation avec une ONG</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
<i>Oui</i>	<i>54</i>	<i>25,1</i>
<i>Non</i>	<i>144</i>	<i>67,0</i>
<i>Ne répond pas</i>	<i>17</i>	<i>7,9</i>
<i>Total</i>	<i>215</i>	<i>100,0</i>



## 4.2. Identification et état des DEEI par site et par utilisateur.

Dans cette rubrique ; il s'agit de l'analyse quantitative et qualitative des équipements informatiques de leur état ainsi que de l'utilisation qu'en font après usage les différents détenteurs.

### Répartition des enquêtés par région

Au vu des informations collectées nous pouvons dire que 3394 réponses ont été données sur lesquelles la couverture géographique est effective mais varie en fonction de la disponibilité des équipements. Ainsi 45,17 % des répondants sont de Bamako, viennent ensuite Mopti, Ségou et Koulikoro avec 11,7 % et seulement 2,5 % à Kidal (figure 2).

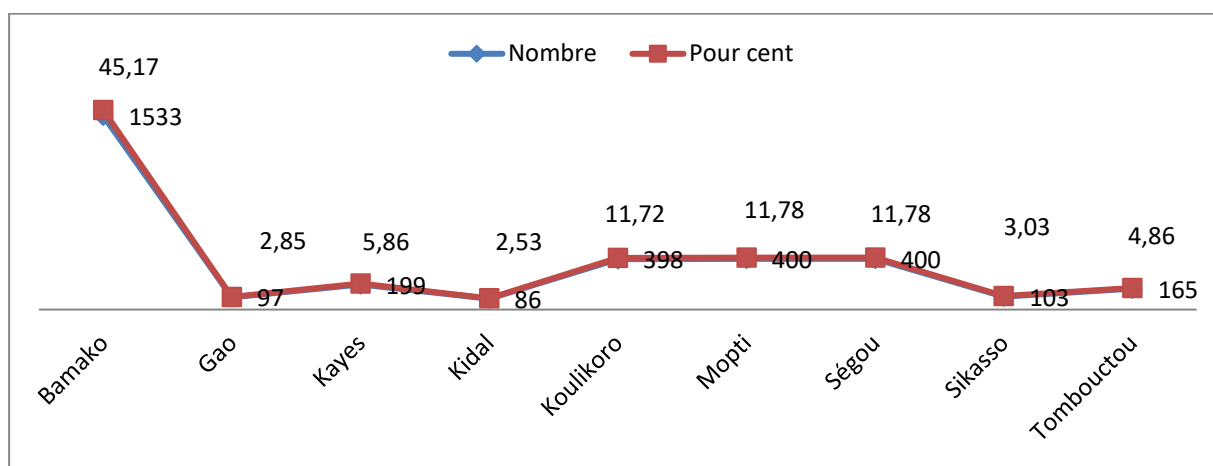


Figure 2 : Répartition géographique des enquêtés

### ➤ Quantité et état des équipements inventoriés

Parmi les équipements inventoriés les plus pondérés on note les ordinateurs fixes avec 364994 kg, ensuite suivent les photocopieurs 63687 kg, les imprimantes 44335 kg, les ordinateurs portables avec 19451kg, les scanners 11512 kg, et les vidéos projecteurs avec 4770 kg et les CD/USB viennent en dernier lieu avec 505832 g (Tableau 167).

Parmi tous les équipements inventoriés les clés USB, les vidéo projecteurs et les scanners sont ceux qui présentent le taux le plus élevé en bon état de marche avec respectivement 88,77 %, 87,93 % et 86,98 % suivent les ordinateurs portables et les imprimantes.

Les équipements en panne sont constatés de manière plus prononcée au niveau des photocopieurs avec 15,06 % suivent les ordinateurs fixes et les imprimantes avec respectivement 15,06 %, 14,46% et 9,06 %.

Les équipements usagés sont plus présents au niveau des ordinateurs fixes avec 12,19 %, les photocopieurs avec 11,40 % et les imprimantes avec 11,18 %. Les clés USB et les CD bien qu'ayant un poids moins considérable sont les plus nombreux avec 26 149 unités largement devant les ordinateurs fixes avec 17 315 unités et les imprimantes avec 7026. L'analyse statistique des données relatives à la qualité des équipements ( $\chi^2$ ;  $p = 0,04$ ;  $ddl = 18$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances sur l'état des équipements (Tableau 159).

Tableau 159. Nombre, état et poids des équipements inventoriés

<b>Désignation</b>	Nombre	Bon état	Usagé	En panne	Poids (Kg)
Ordi fixes	17315	12699	21111	2342	364994
<b>Pourcentage</b>		<b>73,34</b>	<b>12,19</b>	<b>14,46</b>	
Ordi portables	6382	5483	555	381	19451
<b>Pourcentage</b>		<b>85,91</b>	<b>8,69</b>	<b>5,39</b>	
Photocopieurs	3560	2618	406	533	63687
<b>Pourcentage</b>		<b>73,53</b>	<b>11,40</b>	<b>15,06</b>	
Imprimantes	7026	5469	757	621	44335
<b>Pourcentage</b>		<b>79,74</b>	<b>11,18</b>	<b>9,06</b>	
Vidéo projecteurs	1044	918	51	54	4770
<b>Pourcentage</b>		<b>87,93</b>	<b>4,88</b>	<b>5,17</b>	
Scanners	2511	2185	178	137	11512
<b>Pourcentage</b>		<b>86,98</b>	<b>7,08</b>	<b>5,45</b>	
Clé/cd	26149	22941	1019	1316	505,83
<b>Pourcentage</b>		<b>88,77</b>	<b>5,82</b>	<b>5,40</b>	

*Ordi = ordinateurs*

#### ➤ Fréquences des équipements en fonction des années d'acquisition

Le diagnostic approfondi des fréquences d'entrée des matériels électroniques et informatiques au Mali est révélateur de l'état de la demande très forte en équipements électroniques informatiques au Mali. Cependant, cette forte importation des équipements électroniques informatiques neufs ou en fin de vie, est devenue importante à partir des années 2000 à 2010 même si elle n'est pas homogène dans le temps selon les types de matériels mais elle demeure sélective et différentielle selon les besoins et les performances offertes par le produit lui-même. Ces valeurs et tendances décrivent l'évolution de l'importation de ce type de matériel en fonction des années, exprimé en kilogramme ou encore par nombre d'unité par an, selon le type d'unité de mesure disponible pour le produit concerné (figure 3).

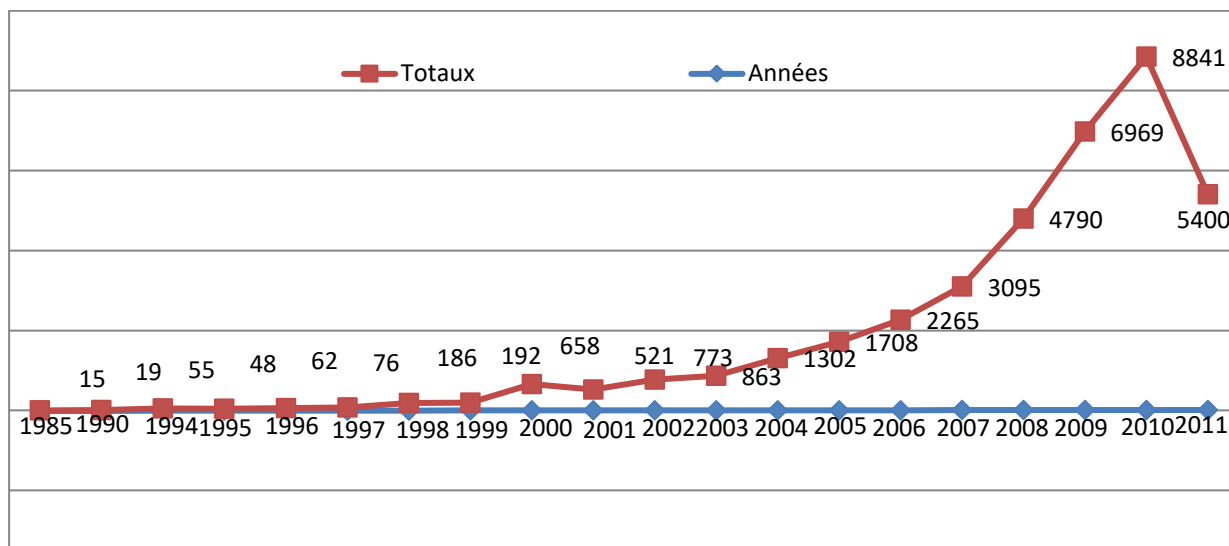


Figure 3: L'évolution de la pénétration des équipements en fonction des années d'acquisition

➤ **Flux des équipements en fonction des années d'acquisition au Mali**

Si l'ordinateur était un outil pour quelques privilégiés, il ressort que depuis que les autorités et les décideurs ont opté pour la modernisation des services étatiques et para publiques par les TIC en 1994, une pénétration fulgurante des équipements électroniques et informatiques a été observée. Il s'agit des services de l'administration, des Impôts, Douanes et Trésors publics, des Banques et Assurances, des écoles et universités, pour des applications intra et internet, mais aussi pour les besoins de secrétariat.

A la faveur de l'arrivée d'internet et la prolifération des cybers café qui utilisent dans la majorité des cas des équipements de seconde main et même de n<sup>ième</sup> main. La libéralisation dans les secteurs de l'éducation et la montée des organisations de la société civile (Associations et ONGs) qui sont aussi des utilisateurs des équipements électroniques et informatiques, et l'élargissement de la palette d'utilisateurs professionnels ont participé largement à l'augmentation de ce flux d'équipements au Mali.

Ainsi, dans les années 1985 à 1999, la pénétration des équipements électroniques et informatiques était très timide, c'est à partir de 2000 que nous observons une tendance très forte de l'utilisation de l'outil informatique au Mali. L'ordinateur fixe et la photocopieuse ont été les outils les plus observés avant l'ordinateur portable et le scanner. Les vidéos projecteurs et les scanners ont connu une pénétration lente dans les applications technologiques et dans le parc électronique du Mali.

Concernant les autres flux, les résultats montrent une entrée de plus en plus importante. Cependant, quelques hétérogénéités sont observées notamment pour les imprimantes et les photocopieurs. Les ordinateurs fixes présentent la plus grande tendance de tous les équipements électroniques et informatiques bien que le flux ait amorcé une hausse depuis 2001 pour les autres équipements. Ce flux est devenu très important en 2010 ou la tendance à la hausse concerne tous les types d'équipements, même s'il faut signaler que notre enquête n'a concerné que le premier trimestre de l'année 2011 (tableau 160 ).

Tableau 160 : Flux des équipements par année d'acquisition au Mali de 1985 à 2011

<i>Année</i>	<i>ordi fixes</i>	<i>ordi port</i>	<i>photoc</i>	<i>imprim</i>	<i>Vidéo pro</i>	<i>scan</i>	<i>total</i>	<i>pourcent</i>
<b>1985</b>	7	4	4	0	0	0	15	0,03
<b>1990</b>	14	0	0	5	0	0	19	0,05
<b>1994</b>	27	9	5	8	3	3	55	0,14
<b>1995</b>	14	10	5	11	4	4	48	0,12
<b>1996</b>	14	14	10	13	6	5	62	0,16
<b>1997</b>	23	10	6	25	7	5	76	0,20
<b>1998</b>	120	15	12	29	4	6	186	0,49
<b>1999</b>	113	9	24	34	5	7	192	0,50
<b>2000</b>	407	39	58	120	8	26	658	1,73
<b>2001</b>	258	66	45	134	8	10	521	1,37
<b>2002</b>	447	53	68	158	25	22	773	2,04
<b>2003</b>	522	79	87	140	12	23	863	2,28
<b>2004</b>	752	118	135	230	13	54	1302	3,44
<b>2005</b>	861	198	172	370	40	67	1708	4,51
<b>2006</b>	1159	303	265	407	38	93	2265	5,98
<b>2007</b>	1586	400	295	586	78	150	3095	8,17
<b>2008</b>	2237	805	456	892	118	282	4790	12,65
<b>2009</b>	3112	1262	653	1277	185	480	6969	18,41
<b>2010</b>	3695	1778	810	1569	240	749	8841	23,36
<b>2011</b>	1947	1210	450	1018	250	525	5400	14,27
<b>Totaux</b>	17315	6382	3560	7026	1044	2511	37838	100%

*Ordi = ordinateur, port = portable, photoc = photocopieur, imprim = imprimante, pro = projecteur, scan = scanner*

## Caractéristique des équipements par Région

Cette partie fait ressortir les caractéristiques des différents équipements par région et fait ressortir des spécificités et des similitudes.

### ➤ Nombre, état et poids des équipements détenus à Bamako

Les équipements inventoriés à Bamako se comptent en nombre plus élevé pour les CD/USB (17878), suivent les ordinateurs fixes (11 443 unités), les ordinateurs portables (4637), les imprimantes (4129), les photocopieurs (2326), les scanners (2077), viennent en dernier lieu les vidéos projecteurs (766 unités) (figure 3).

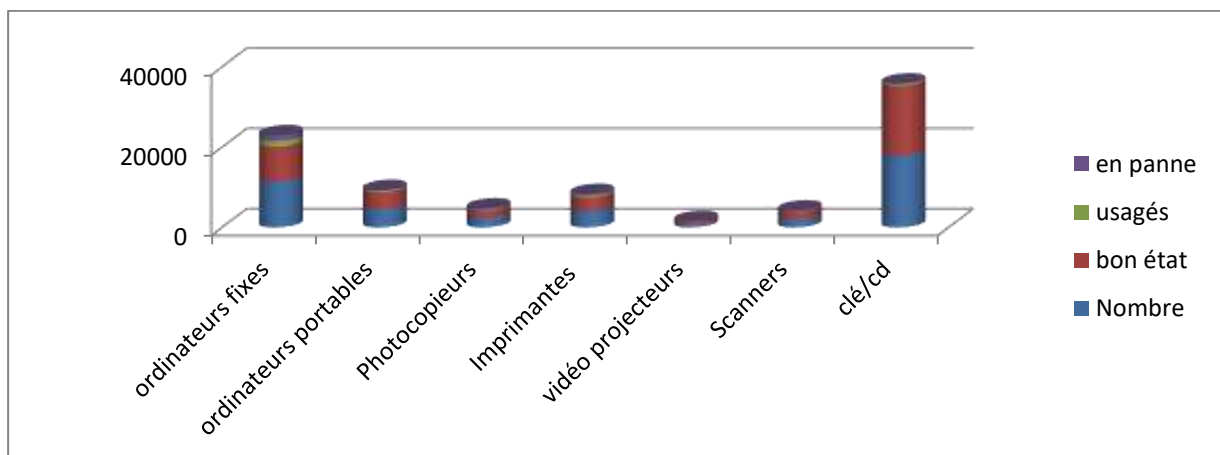


Figure 4 : Etat des équipements détenus à Bamako

Parmi tous les équipements inventoriés les clés USB, les vidéo projecteurs et les scanners sont ceux qui présentent un taux plus élevé qui est en bon état avec respectivement 96,59 %, 90,73 % et 88,39 % suivent les ordinateurs portables et les imprimantes et les ordinateurs fixes en dernière position avec 74,49 %.

Les équipements en panne sont constatés de manière plus prononcée au niveau des photocopieurs avec 11,90 % suivent les ordinateurs fixes les imprimantes et les scanners avec respectivement 11,76 %, 6,22 % et 4,67 %.

Les équipements usagés sont retrouvés à un pourcentage plus élevé au niveau des imprimantes avec 13,15% des ordinateurs fixes avec 12,79 %, et les photocopieurs avec 10,33 %. Les clés USB et les CD bien qu'ayant un poids moins considérable (427kg) sont les plus nombreux avec 17 878 unités largement devant les ordinateurs fixes et les imprimantes et présentent moins d'équipements en panne soit 0,51% (figure 2).

L'analyse statistique des données relatives à la qualité des équipements à Bamako ( $\chi^2$  ;  $p = 0,04$  ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances sur l'état des équipements.

➤ **Nombre, état et poids des équipements détenus à Gao**

Parmi les équipements inventoriés les plus nombreux on note les ordinateurs fixes (588 unités), suivent les imprimantes (356 unités), les CD/USB (253 unités), les ordinateurs portables (171 unités), les photocopieurs (169 unités), les scanners (46 unités), viennent en dernier lieu les vidéos projecteurs (45 unités) (Figure 4).

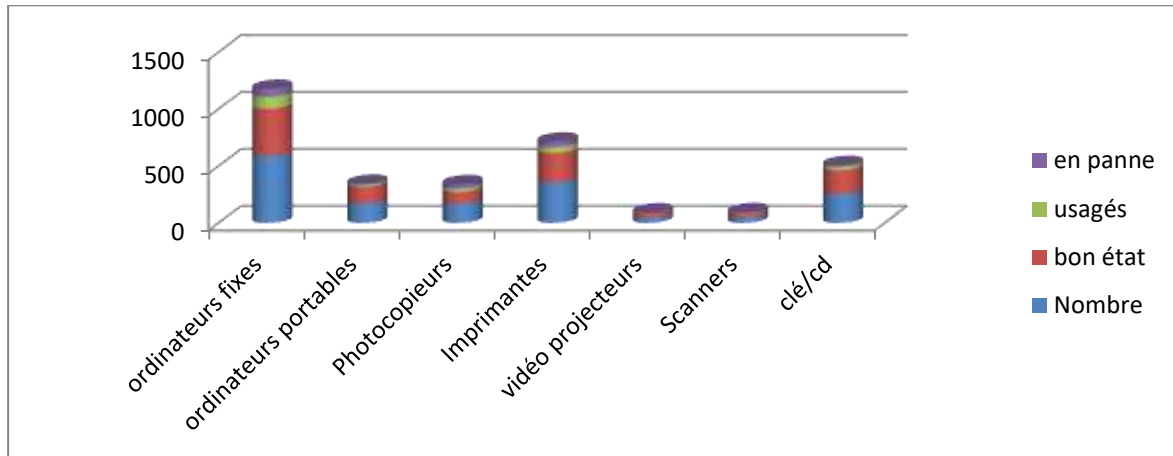


Figure 5. Etat des équipements détenus à Gao

Parmi tous les équipements inventoriés les ordinateurs portables, les vidéo projecteurs et les clés USB sont ceux qui présentent le taux plus élevé en bon état de match avec respectivement 85,96 %, 84,44 % et 82,21 % suivent les scanners les imprimantes les ordinateurs fixes, et en dernière position les photocopieurs avec 59,76 %.

Les équipements en panne sont constatés de manière plus prononcée au niveau des photocopieurs avec 22,48 % suivent les scanners avec 19,56% les imprimantes avec 12,92% les ordinateurs fixes à 11,36 % et les vidéoprojecteurs avec 11,11 %.

Les équipements usagés sont retrouvés à un pourcentage plus élevé au niveau des photocopieurs avec 17,75 % des ordinateurs fixes avec 17,68 %, et les imprimantes avec 14,60 %. Les ordinateurs fixes bien qu'ayant un poids considérable (13 350kg) sont les plus nombreux avec 588 unités largement devant les imprimantes et les CD/USB qui présentent moins d'équipements en panne soit 5,13 % seulement (figure 3). L'analyse statistique des données relatives à la qualité des équipements à Gao ( $\chi^2$  ;  $p = 0,04$  ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances sur l'état des équipements.

➤ **Nombre, état et poids des équipements détenus à Kayes**

Parmi les équipements inventoriés les plus nombreux sont, les ordinateurs fixes (463 unités), suivent les CD/USB (191) les imprimantes (167), les ordinateurs portables (99) les photocopieurs (81), les scanners (31), viennent en dernier lieu les vidéos projecteurs (23 unités) (Figure 5).

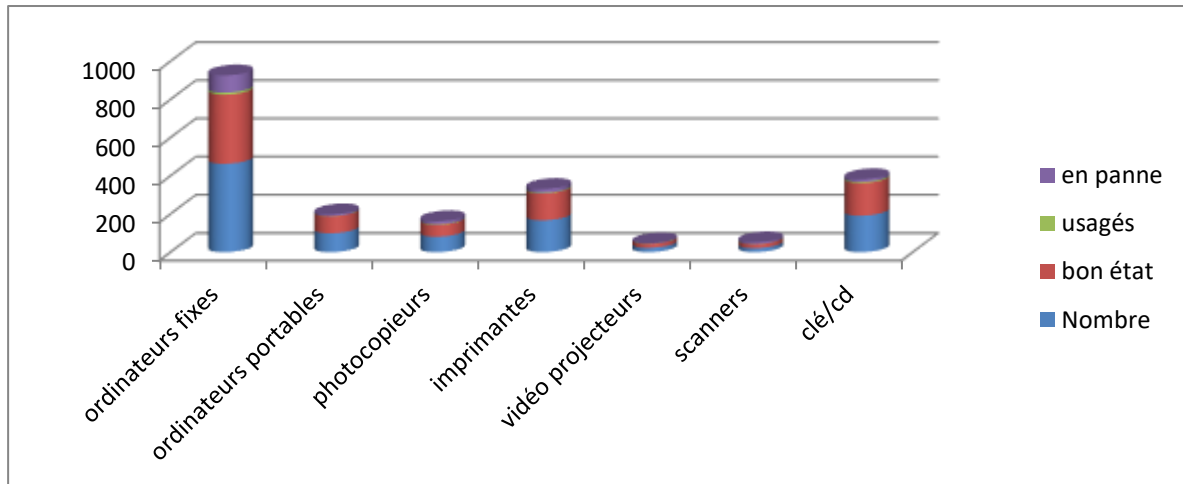


Figure 6. Etat des équipements détenus à Kayes

Par rapport à l'état des équipements inventoriés les ordinateurs portables les clés USB, les vidéo projecteurs et les imprimantes sont ceux qui présentent le taux le plus élevé en bon état de marche avec respectivement 89,89 %, 89,52 % et 83,83 % suivent les ordinateurs fixes et les photocopieurs en dernière position les scanners avec 64,51%.

Les équipements en panne sont constatés de manière plus prononcée au niveau des scanners avec 32,25% suivent les photocopieurs les ordinateurs fixes et les imprimantes avec respectivement 19,75 %, 19,43 % et 11,97 %.

Ici le pourcentage des équipements usagés est relativement bas. Seulement 1,01% au niveau des ordinateurs portables, 2,37 % des ordinateurs fixes et 4,19 %, pour les vidéoprojecteurs. A tous les niveaux à Kayes les équipements en panne sont plus nombreux que les équipements usagés.

L'analyse statistique des données relatives à la qualité des équipements à Kayes ( $\chi^2 ; p = 0,04 ; ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances sur l'état des équipements.

➤ **Nombre, état et poids des équipements détenus à Kidal**

Parmi les équipements inventoriés à Kidal les plus nombreux sont les ordinateurs fixes (402 unités), suivent, les imprimantes (238), les CD/USB (191), les photocopieurs (106), les

ordinateurs portables (97), les scanners (39), viennent en dernier lieu les vidéos projecteurs (23 unités) (Figure 6).

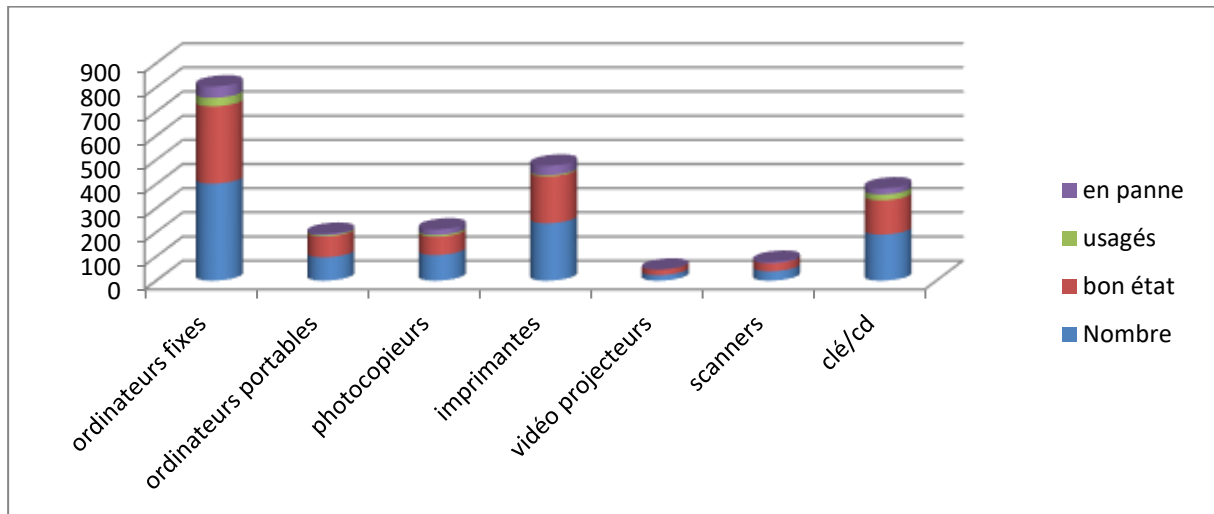


Figure 7. Etat des équipements détenus à Kidal

Parmi tous les équipements inventoriés, les vidéo projecteurs, les ordinateurs portables les scanners et les imprimantes sont ceux qui présentent un taux plus élevé en bon état de marche avec respectivement 100 %, 88,65 %, 84,61 % et 81,51 % suivent les ordinateurs fixes, les CD/USB et les photocopieurs en dernière position avec 71,69 %.

Les équipements en panne sont constatés de manière plus prononcée au niveau des photocopieurs avec 21,69 %, suivent les imprimantes et les scanners avec respectivement 16,38 %, et 15,38 %.

Les équipements usagés sont retrouvés à un pourcentage relativement peu élevé 0% au niveau des scanners et des vidéoprojecteurs seulement 2,10% des imprimantes, le taux le plus élevé est remarqué au niveau des CD/USB et des ordinateurs fixes avec 13 ,08 %, et 8,70 %.

A Kidal les équipements se caractérisent par un pourcentage en panne plus élevé que celui des équipements usagés (figure 5). L'analyse statistique des données relatives à la qualité des équipements à Kidal ( $\chi^2$  ;  $p = 0,04$  ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les tendances sur l'état des équipements.

#### ➤ Nombre, état et poids des équipements détenus à Koulikoro

Parmi les équipements inventoriés les plus nombreux on trouve les CD/USB (4223), suivent les ordinateurs fixes (995 unités), les ordinateurs portables (478), les imprimantes (255), les photocopieurs (184), les scanners (43), et viennent en dernier lieu les vidéos projecteurs (38 unités) (Figure 7).



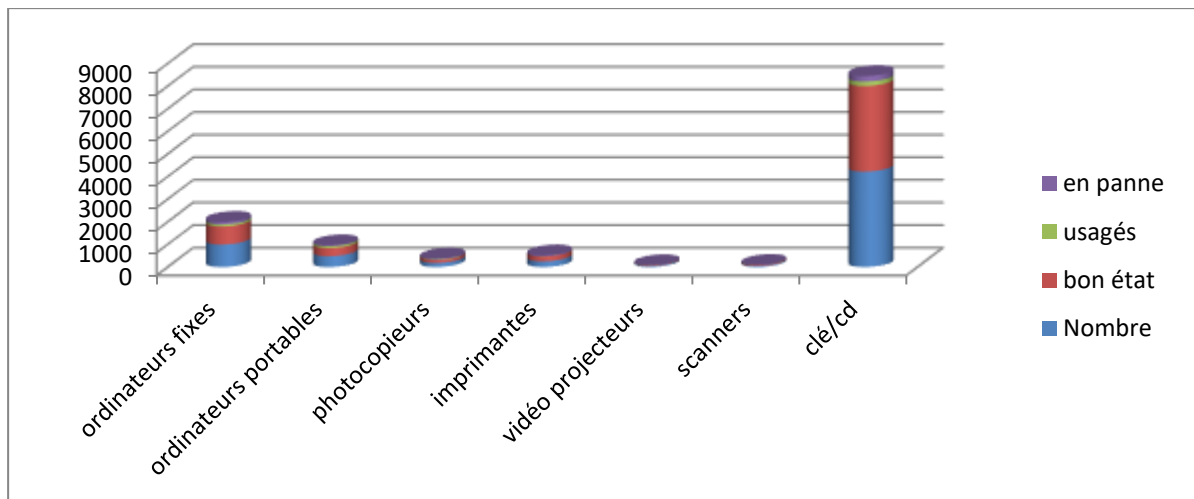


Figure 8. Etat des équipements détenus à Koulikoro

Parmi tous les équipements inventoriés les clés USB, les imprimantes et les ordinateurs fixes sont ceux qui présentent le taux le plus élevé en bon état de marche avec respectivement 89,53 %, 83,52 % et 80,20 % suivent les scanners, les ordinateurs portables et les photocopieurs et les vidéoprojecteurs en dernière position avec 57,81 %.

Les équipements en panne sont constatés de manière plus prononcée au niveau des vidéoprojecteurs avec 28,94 % suivent les photocopieurs les imprimantes et les scanners avec respectivement 17,39 %, 14,90 % et 11,62 %. Les équipements usagés sont retrouvés à un pourcentage plus élevé au niveau des ordinateurs portables avec 16,73 % les photocopieurs avec 13,58 %, et les vidéoprojecteurs avec 13,15 %.

Les clés USB et les CD bien qu'ayant un poids moins considérable (41,5 kg) sont les plus nombreux avec 4223 unités largement devant les ordinateurs fixes et les ordinateurs portables. Koulikoro présente un nombre très important d'équipements en panne au niveau des vidéoprojecteurs avec 28,94 %.(figure 7). L'analyse statistique des données relatives à la qualité des équipements à Koulikoro ( $\chi^2$ ;  $p = 0,04$ ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances sur l'état des équipements.

#### ➤ Nombre, état et poids des équipements détenus à Mopti

A Mopti parmi les équipements inventoriés les plus nombreux on trouve les CD/USB (1271 unités), suivent les ordinateurs fixes (371 unités), les imprimantes (113 unités) les ordinateurs portables (98 unités), les photocopieurs (68 unités), les scanners (13 unités), et viennent en dernier lieu les vidéos projecteurs (5 unités) (Figure 8).

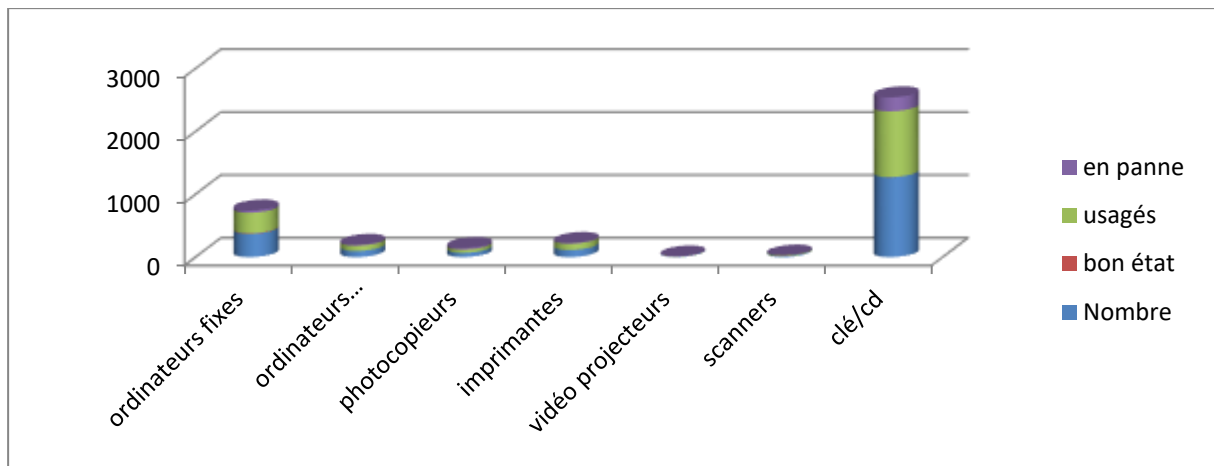


Figure 9. Etat des équipements détenus à Mopti

Parmi tous les équipements inventoriés ceux qui présentent un bon état ne sont pas nombreux avec seulement 1,88% pour les ordinateurs fixes et 0,88 pour les imprimantes et 0,07% pour les CD/USB, les autres équipements ne sont pas présents (0%).

Les équipements en panne sont constatés de manière plus prononcée au niveau des vidéoprojecteurs avec 40 % suivent les photocopieurs les CD/USB les ordinateurs portables les imprimantes les ordinateurs fixes et les scanners, avec respectivement 25 %, 17,54 %, 13,26 %, 11,50 %, 9,97 %, 7,69 %.

Les équipements usagés sont retrouvés à un pourcentage très élevé à tous les niveaux les imprimantes avec 87,61 % les ordinateurs fixes avec 88,14 %, les photocopieurs avec 75 % les scanners à 92,30 %. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances au niveau de l'état des équipements

Les clés USB et les CD bien qu'ayant un poids moins considérable (8,4kg) sont les plus nombreux avec 1271 unités largement devant les ordinateurs fixes et les imprimantes. (Figure 7)

#### ➤ Nombre, état et poids des équipements détenus à Ségou

Au niveau de la région de Ségou nous constatons un nombre très élevé d'ordinateurs fixes (1533 unités) parmi les équipements inventoriés suivent les CD/USB (873), les imprimantes (793), les ordinateurs portables (377), les photocopieurs (325), les scanners (159), viennent en dernier lieu les vidéos projecteurs (69 unités) (Figure 9).

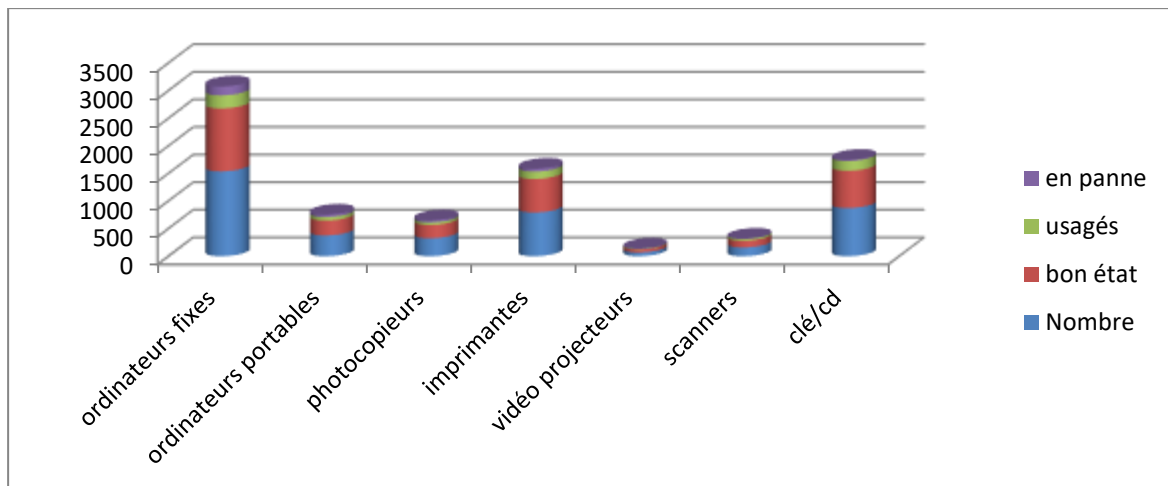


Figure 10. Etat des équipements détenus à Ségou

Le matériel et les équipements informatiques inventoriés se présentent avec un taux élevé de bonne qualité pour les vidéo projecteurs avec 78,26 % suivis par les clés USB avec 77,41 %, les imprimantes à 76,54 % et les scanners avec 75,10 % suivent les photocopieurs, les ordinateurs fixes et les ordinateurs portables.

Les équipements en panne sont constatés de manière plus prononcée au niveau des ordinateurs portables et des photocopieurs avec respectivement 11,67 % et 11,38% suivent les ordinateurs fixes les vidéoprojecteurs les imprimantes et les scanners avec respectivement 10,66 %, 8,69 % 6,55 % et 3,77%. Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ;  $P = 0,04$  ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence hautement significative entre les tendances au niveau de l'état des équipements.

Les équipements usagés sont retrouvés à un pourcentage plus élevé au niveau des CD/USB avec 20,27 %, les scanners avec 20,12 % ordinateurs portables avec 16,97 %, les ordinateurs fixes avec 15,40 %, et les photocopieurs avec 14,15 % (Figure 9).

➤ **Nombre, état et poids des équipements détenus à Sikasso**

Parmi les équipements inventoriés les plus nombreux on trouve les CD/USB (1068 unités), suivent les ordinateurs fixes (904 unités), les imprimantes (414 unités), les photocopieurs (155 unités), les ordinateurs portables (134 unités) les scanners (61 unités), viennent en dernier lieu les vidéos projecteurs (32 unités) (Figure 10).

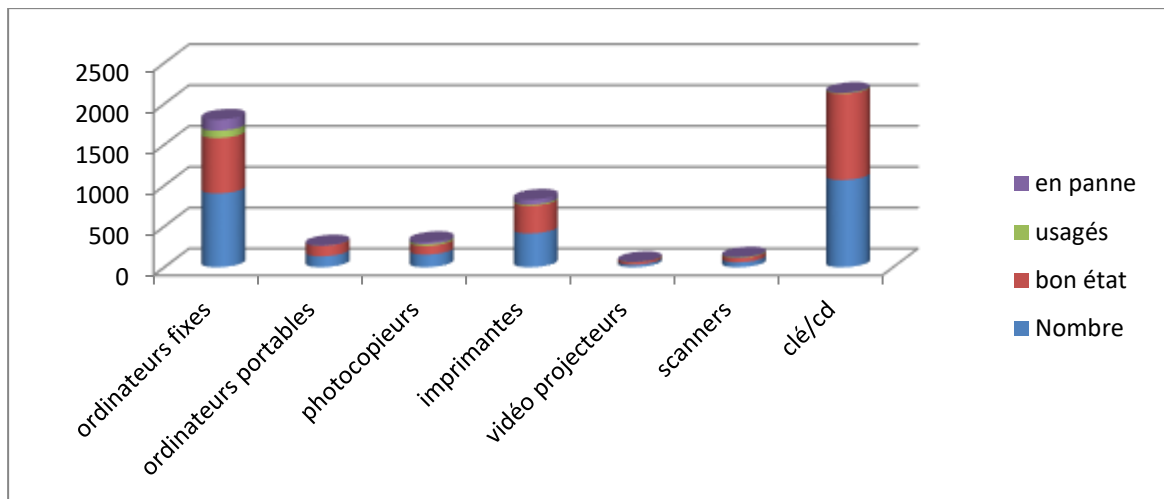


Figure 11. État des équipements détenus à Sikasso

Parmi tous les équipements inventoriés les clés USB, les ordinateurs portables les vidéo projecteurs et scanners sont ceux qui présentent le taux le plus élevé en bon état de marche avec respectivement 98,87 %, 94,70 % 90,62 % et 83,60 % suivent les imprimantes, les ordinateurs fixes et en dernière position les photocopieurs avec 69,67 %.

Les équipements en panne sont constatés en plus grand nombre au niveau des photocopieurs avec 17,41% suivent les ordinateurs fixes les imprimantes et les scanners avec respectivement 15,04 %, 14,49 % et 3,27 %.

Les équipements usagés sont retrouvés à un pourcentage plus élevé au niveau des scanners avec 13,11%, les photocopieurs avec 12,90 % et les ordinateurs fixes avec 9,95 %. Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ;  $P = 0,04$  ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances sur l'état des équipements

Les clés USB et les CD bien qu'ayant un poids moins considérable (11,13kg) sont les plus nombreux avec 1068 unités largement devant les ordinateurs fixes et les imprimantes et présentent moins d'équipements en panne soit 0,18 %. (Figure 10)

#### ➤ Nombre, état et poids des équipements détenus à Tombouctou

Au niveau de la région parmi les équipements inventoriés les plus nombreux sont les ordinateurs fixes (657), suivent les CD/USB (533 unités), les imprimantes (469) les ordinateurs portables (337), les photocopieurs (172), les scanneurs (77), et viennent en dernier lieu les vidéos projecteurs (51 unités) (Figure 11).

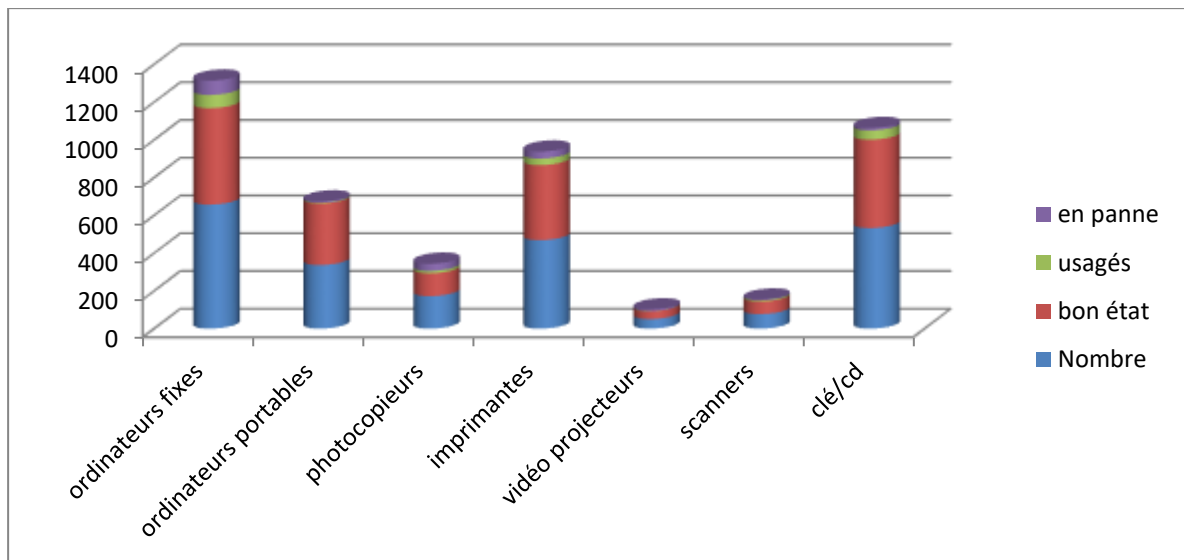


Figure 12. Etats des équipements détenus à Tombouctou

Par rapport à l'état des équipements inventoriés les ordinateurs portables, les clés USB, et les scanners sont ceux qui présentent le taux le plus élevé de matériels en bon état de marche avec respectivement 96,73 %, 87,80 % et 87,01 % suivent les imprimantes et les vidéoprojecteurs en dernière position les photocopieurs avec 70,34%.

Les équipements en panne sont constatés de manière plus prononcée au niveau des photocopieurs avec 22,09 % suivent les vidéoprojecteurs, les ordinateurs fixes les imprimantes et les scanners avec respectivement 17,64 %, 11,56 % 7,88 % et 5,19 %.

Les équipements usagés sont retrouvés à un pourcentage plus élevé au niveau des ordinateurs fixes avec 10,65 %, les CD/USB avec 9,19 % les photocopieurs avec 7,55 % Les imprimantes avec 7,46 %. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances sur l'état des équipements.

Même si les ordinateurs portables ne sont pas les plus nombreux, leur état est meilleur avec moins d'unités en panne avec 2,07 % (Figure 11).

#### ➤ Etat et quantité des équipements détenus par les grands utilisateurs

Les équipements détenus par les grands utilisateurs sont en bon état avec 70,73 % des ordinateurs fixes, 29,27 % sont usagés ou en panne, ils sont bons pour 81,62% des ordinateurs portables et sont usagés ou en panne avec 18,38 %, 68,38 % des photocopieurs sont bons et 31,62 % sont usagés ou en panne (Figure 12).

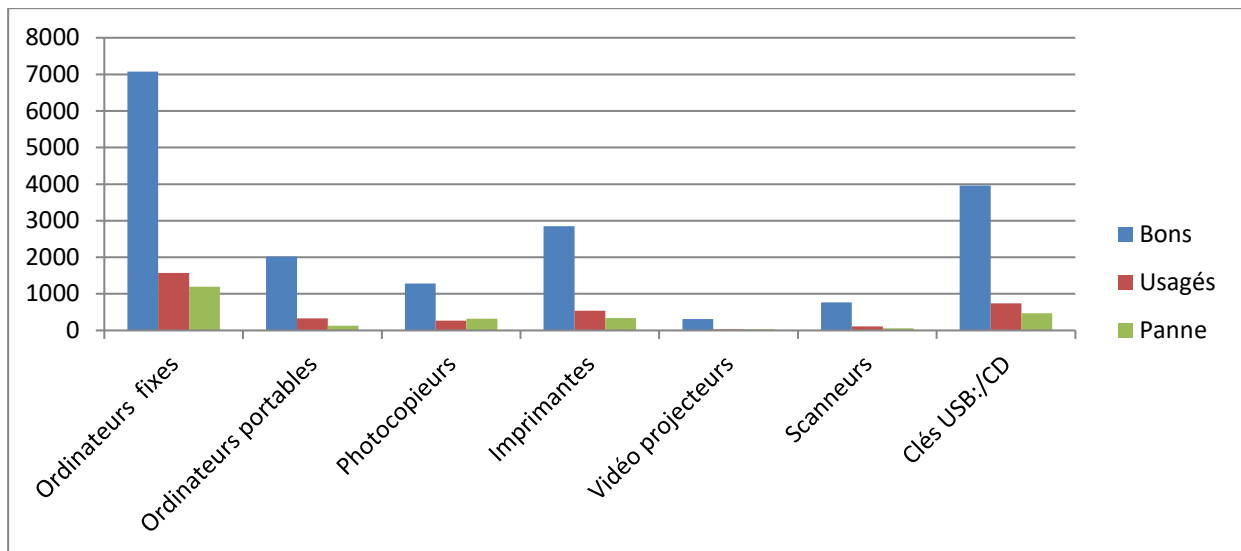


Figure 13. Équipements détenus par les grands utilisateurs

Les 72,98 % des imprimantes sont en bon état mais seulement 27,02 % sont usagés ou en panne, les vidéos projecteurs sont à 77, 58 % bons et 22,42 % sont usagés ou en panne, et les scanneurs à 80,27 % sont en bon état et seulement 19,73 % sont usagés ou en panne.

Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ;  $P = 0,04$  ;  $ddl = 55$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances de l'état des équipements détenus par les grands utilisateurs.

Les grands utilisateurs détiennent 74,16 % du poids total des ordinateurs fixes, avec 42 ,50 % des ordinateurs portables, 62,66 % de la masse pondérale des photocopieurs, 60,79 % des imprimantes, 31,61 % des vidéos projecteurs et 39,59 % des scanneurs. (Figure 12)

#### ➤ Etat et quantité des équipements détenus par les Consommateurs

Les états des équipements détenus par les Consommateurs sont bons pour 77,27 % des ordinateurs fixes et sont usagés ou en panne pour 22,63 %, ils sont bon pour 83,44% des ordinateurs portables et usagés ou en panne pour 16,66 %, les 76,16 % des photocopieurs sont en bon état et sont usagés ou en panne avec 23,84 %, à 79,25 % (Figure 13).

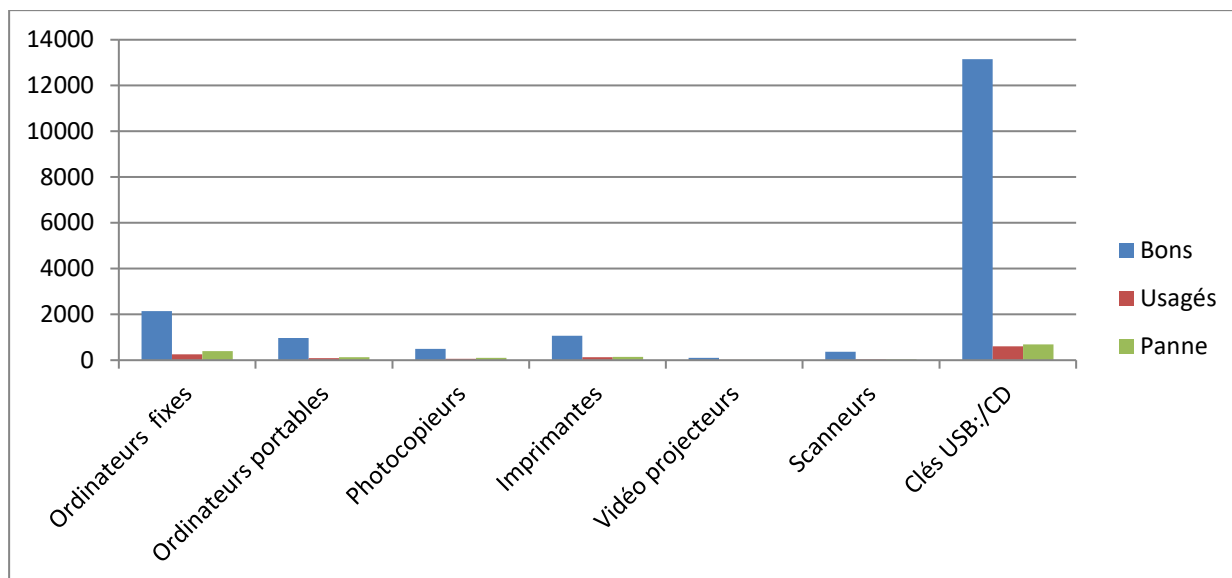


Figure 14. Equipements détenus par les Consommateurs

Les imprimantes sont bons et sont usagés ou en panne pour 20,75 % des cas, les vidéos projecteurs sont à 88,61 % bons et sont usagés ou en panne à 11,39 %, les scanners sont bons à 87,08 % et sont usagés ou en panne à 12,92 %.

Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 55$ ) montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les tendances de l'état des équipements. Les consommateurs détiennent 10,28 % du poids total des ordinateurs fixes, 18,29 % des ordinateurs portables, 16,04 % de la masse pondérale des photocopieurs, 20,75 % des imprimantes, 8,74 % des vidéos projecteurs et 12,26 % des scanners (Figure 13).

#### ➤ Etat et quantité des équipements détenus par les Distributeurs / Importateurs

Au niveau des Distributeurs / Importateurs les équipements détenus sont en bon état pour 79,95 % des ordinateurs fixes et sont usagés ou en panne pour 20,05%. Ils sont bons pour 96,39 % des ordinateurs portables et sont usagés ou en panne pour 3,61% des cas, pour 91,04% des photocopieurs sont en bon état et 8,96% sont usagés ou en panne. Avec 92,27% (Figure 14).

Les imprimantes sont en bon état et 7,63% sont usagés ou en panne, les vidéos projecteurs sont à 98,95% bons et sont usagés ou en panne pour 1,05 %, quant aux scanners pour 96,71% des cas ils sont bons et seulement 3,29% sont usagés ou en panne.

Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances de l'état des équipements. Les Distributeurs/Importateurs détiennent 11,02 % du poids total des ordinateurs fixes, 32,38% des ordinateurs portables, 13,21% de la masse pondérale des photocopieurs, 15,13% des imprimantes, 55,68% des vidéos projecteurs et 44,32% des scanners. (Figure 14)

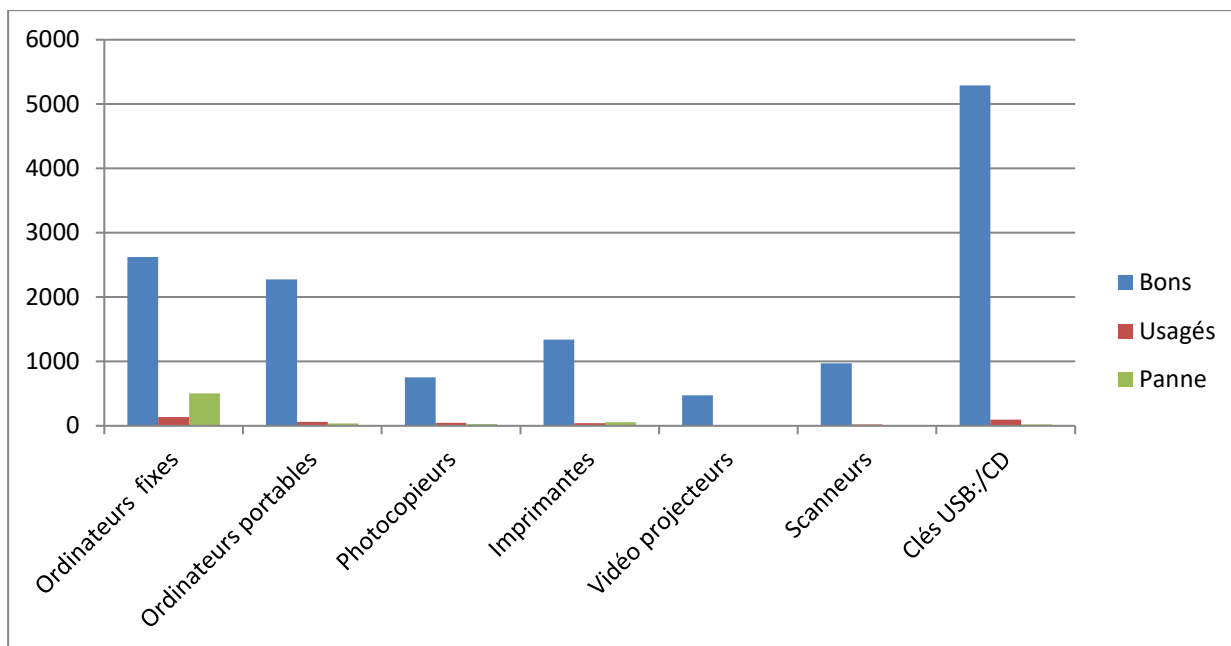


Figure 14. Équipements détenus par les Distributeurs / Importateurs

➤ **Etat et quantité des équipements détenus par les Recycleurs**

Au niveau des Recycleurs les équipements détenus sont en bon état pour 45,60 % des ordinateurs fixes, 54 ,40 % sont usagés ou en panne, ils sont bons pour 46,85 % des ordinateurs portables, et usagés ou en panne pour 53,15% (Figure 15)

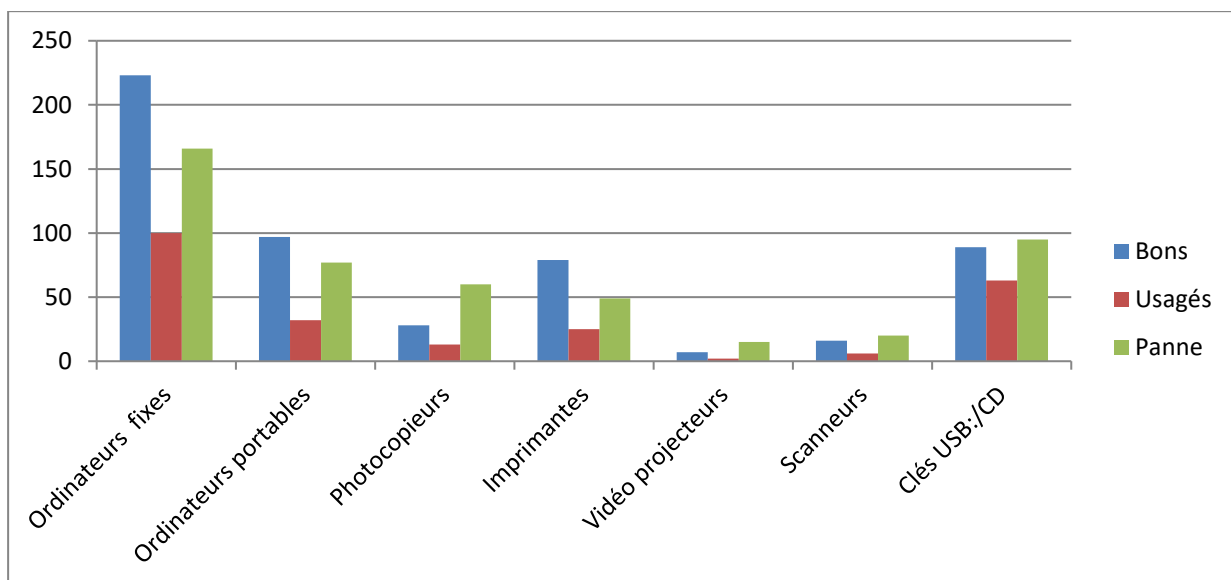


Figure 15. Equipements détenus par les Recycleurs

Avec 28% les photocopieurs sont en bon état, alors que 72% sont usagés ou en panne, les 52,31% des imprimantes sont bons quand 47,69% sont usagés ou en panne, les vidéos



projecteurs sont à 29,16 % bons et usagés ou en panne pour 70,84%, et les scanners à 30,09% bons et 69,91% usagés ou en panne.

Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances de l'état des équipements. Les Recycleurs détiennent 1,69 % du poids total des ordinateurs fixes, 3,66% des ordinateurs portables, 5,34% de la masse pondérale des photocopieurs, 1,11% des imprimantes, 2,59% des vidéos projecteurs et 1,69% des scanners (Figure 15)

### ➤ Etat et quantité des équipements détenus par les Récupérateurs

Au niveau des Récupérateurs les équipements détenus sont en bon état pour 56,25 % des ordinateurs fixes, 43,75% sont usagés ou en panne, ils sont bons pour 31,25% des ordinateurs portables et sont usagés ou en panne pour 68.75% (Figure 16).

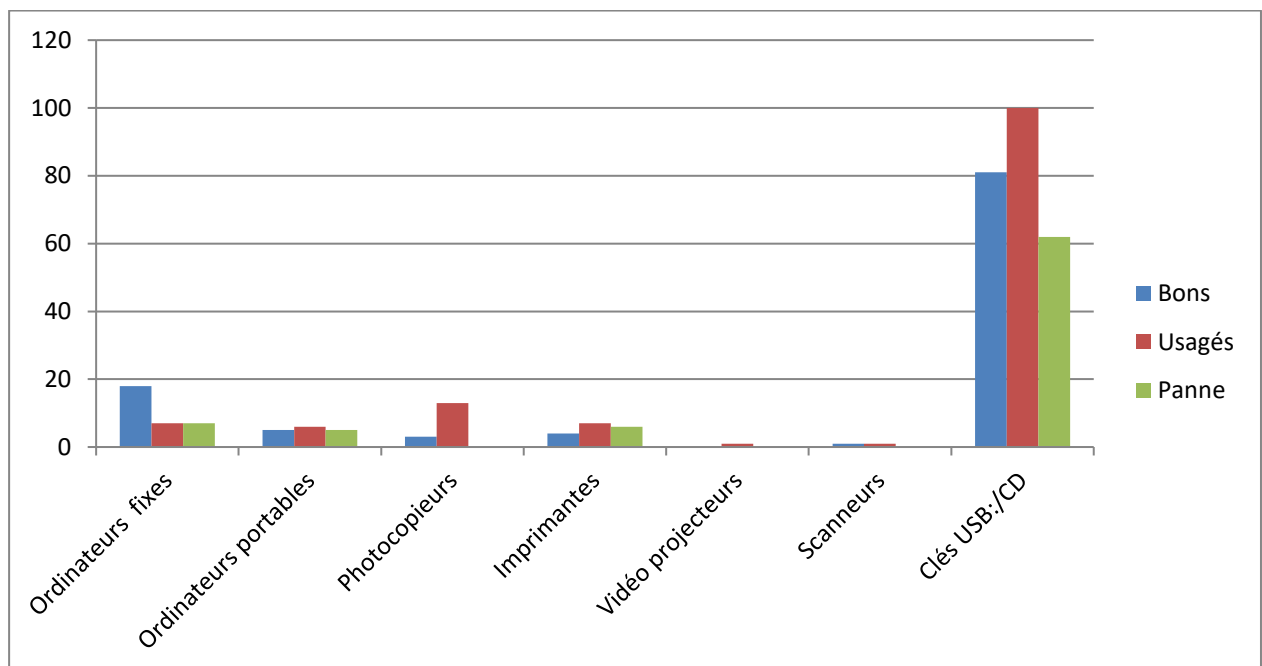


Figure 16. Equipements détenus par les Récupérateurs

Avec 18,75% des cas les photocopieurs sont bons et 81,25% sont usagés ou en panne, les 23,52 % des imprimantes sont bons 76,48% sont usagés ou en panne, les vidéos projecteurs sont à 100% usagés et les scanners à 50 % bons et pour 50% sont usagés ou en panne.

Les Récupérateurs détiennent 0,12% du poids total des ordinateurs fixes, 0,21% des ordinateurs portables, 0,36% de la masse pondérale des photocopieurs, 0,14% des imprimantes, 0,06 % des vidéos projecteurs et 0,08% des scanners.

A l'analyse nous observons que les grands utilisateurs sont les plus grands détenteurs d'EEl, ils sont suivi par les importateurs / Distributeurs, puis les consommateurs.

Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ; P = 0,04 ; ddl = 12) montre qu'il y a une différence significative entre les tendances de l'état des équipements. Par rapport à l'état des équipements le taux d'équipements en bon état de marche est plus élevé chez les Importateurs /Distributeurs suivi par les grands utilisateurs. Par contre les équipements usagés ou en panne sont plus fréquents chez les recycleurs et les récupérateurs. (Figure 16)

### 4.3 Sites potentiels et détenteurs de DEEI

Il ressort de cette étude, que les plus grands détenteurs des DEEI sont les consommateurs 45,66%, les grands utilisateurs 44,72%, les importateurs distributeurs 7,96%, et en derniers lieux les recycleurs et les récupérateurs pour respectivement 1,23% et 0,41%. A l'analyse des données les lieux potentiels de détention des DEEI sont l'administration, les écoles, les cybercafés café et les ONGs qui sont dans la catégorie des grands utilisateurs (tableau 161).

Tableau 161. Les détenteurs de DEEI

Groupe Cibles	Nombres	Pourcentage
Grands utilisateurs	1518	44,72
Recycleurs	42	1,23
Consommateurs	1550	45,66
Importateurs/Distributeurs	270	7,95
Récupérateurs	14	0,41
Total	3394	100

*Source : enquête 2011*

#### 4.4. Les modes d'utilisation des DEEI

##### ➤ Destination après usage des ordinateurs portables

Les ordinateurs portables hors usage subissent plusieurs formes de destination. Ils sont stockés pour 48,07 % des cas dans les magasins, 6,08 % sont jetés avec les ordures ménagères, 2,64 % sont offerts, 8,25 % sont recyclés, 4,88% sont échangés avec d'autres objets et seulement 0,64% sont retournés à la direction (tableau 162).

Tableau 162: Les ordinateurs portables après usage

<i>Destination après usage</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Pourcentage</i>
Abandon	76	6,08
Don	33	2,64
Recyclage	103	8,25
Vente	344	27,56
Stockage	600	48,07
Echange	61	4,88
Autres	23	1,84
Retour à la direction	8	0,64
Total	1248	100

##### ➤ Destination après usage des ordinateurs fixes

Les ordinateurs fixes hors usage subissent plusieurs formes de destination. Ils sont à plus de la majorité stockés (59,35 %) dans les magasins, 6,58 % sont jetés avec les ordures ménagères, 4,58 % sont offert à quelqu'un, 4,45 % sont recyclés, 2,94 % sont échangés avec d'autres objets et seulement 0,47 % sont retournés à la Direction Centrale (tableau 163).

Tableau 163: Les ordinateurs fixes après usage

<i>Destination après usage</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Abandon	152	6,58
Don	106	4,58
Recyclage	103	4,45
Vente	446	19,3
Stockage	1371	59,35
Echange	68	2,94
Autres	53	2,29
Retour à la direction	11	0,47
Total	2310	100

Source : enquête 2011

➤ **Destination après usage des photocopieurs**

La destination des photocopieurs après usage est surtout le stockage jusqu'à hauteur de 57,07%, 7,92 % sont offert à quelqu'un, 4,61% sont jetés, et 19,3% sont vendus à des récupérateurs ambulants ou à des particuliers. Cependant 5,15% ont fait l'objet d'un recyclage, 3,07 % ont été échangé contres autres objets, seulement 1,00 % sont retournés (tableau 164).

Tableau 164: Les photocopieurs après usage

<i>Destination après usage</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Abandon	60	4,61
Don	103	7,92
Recyclage	67	5,15
Vente	251	19,3
Stockage	742	57,07
Echange	40	3,07
Autres	24	1,84
Retour à la direction	13	1,00
Total	1300	100

➤ **Destination après usage des Imprimantes**

Les imprimantes connaissent des destinations multiples après usage ; 7,45% sont jetés dans la nature sans aucune forme de traitement, 3,75% sont offerts à quelqu'un, 4,92 % sont recyclés, 19,64% sont vendus à des particuliers ou à des récupérateurs, cependant 59,85 % sont stockés dans les magasins, 1,97 % des imprimantes est échangé contre d'autres choses, seulement 0,55% est retourné à la Direction Centrale (tableau 165 ).

Tableau 165 : Les Imprimantes après usage

<i>Destination après usage</i>	<i>Fréquences</i>	<i>Pourcentage</i>
Abandon	121	7,45
Don	61	3,75
Recyclage	80	4,92
Vente	319	19,64
Stockage	972	59,85
Echange	32	1,97
Autres	30	1,84
Retour à la direction	9	0,55
Total	1624	100

### ➤ Destination après usage des Vidéos projecteurs

Les vidéos projecteurs ont subi des destinations variées après usage; 5,97% sont jetés dans la nature sans aucune forme de traitement, 3,89% sont offert, 4,93% sont recyclés, 28,57% sont vendu à des particuliers ou à des récupérateurs, 52,46% sont stockés dans les magasins, 0,25% des vidéos projecteurs est échangé contre d'autres objets, et seulement 2,07% sont retournés à la Direction Centrale (tableau 166).

Tableau 166: Les Vidéos projecteurs après usage

<i>Destination après usage</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Pourcentage</i>
Abandon	23	5,97
Don	15	3,89
Recyclage	19	4,93
Vente	110	28,57
Stockage	202	52,46
Echange	1	0,25
Autres	7	1,81
Retour à la direction	8	2,07
Total	385	100

### Conclusion partielle

A l'analyse de ces résultats il n'y a pas une gestion particulière des déchets électroniques. Ceux qui disposent de ces déchets leur apportent divers types de traitements. Les visions sont partagées quant à la notion de déchet et à la gestion des déchets électroniques et informatiques. Ce résultat montre que sur 2310 répondants 58,25 % font stocker les équipements dans des magasins sans aucun traitement préalable, 6,38% les jettent avec les ordures ménagères, 4,58% disent les offrir à des particuliers ou à des écoles ou aux récupérateurs ambulants, 4,45% font le recyclage, 19,3% les vendent, 2,94% affirment les échanger avec d'autres, et 0,47% les retournent dans leur service central pour des raisons de comptabilité matière.

### **4.3. Modes de gestion et de valorisation des DEEI**

Dans cette rubrique intitulée gestion et valorisation des déchets électroniques et informatiques nous faisons ressortir les différents modes de gestion des équipements par les recycleurs et les récupérateurs ainsi que les lieux de provenance des différents équipements détenus. Pour ce faire, une troisième phase d'enquête auprès des personnes ressources travaillant sur la question de la valorisation des déchets a été faite.

Cet échantillonnage a associé les institutions et les individus actifs dans la récupération et le recyclage des équipements informatiques afin de connaître les composantes informatiques et électroniques utilisées par les recycleurs et les récupérateurs, mais aussi les différentes activités de valorisation, qui concourent à tirer le maximum de profit de ces déchets tout en minimisant les risques sanitaires et environnementaux. Ainsi 84 recycleurs et récupérateurs ont été interrogés à Bamako, Koulikoro, Ségou, Sikasso et Mopti sur les modes et techniques de valorisation des sous-produits des DEEI.

La valorisation commence depuis la poubelle ou le tri des déchets se fait par les récupérateurs avant évacuation, on note qu'il se poursuit à tous les niveaux de la poubelle aux dépôts de transits par des particuliers jeunes ou femmes qui en font une source de revenus, Les plastiques pour en faire des nattes et des éventails, et les parties en métal qui sont soit commercialisées soit transformées par les artisans locaux. Cette activité mobilise une main d'œuvre importante et crée des emplois pour des familles.

#### **➤ Modes d'acquisition des DEEI**

Il existe trois sources d'acquisition des DEEI : les dons qui se font par des détenteurs de DEEI aux récupérateurs ambulants des déchets, qui font le porte à porte pour collecter les matériels en fin de vie. Cette méthode d'acquisition des DEEI représente 3,19%. Les achats se font au niveau des distributeurs et des récupérateurs au niveau du marché local. Cette méthode est plus fréquente et concerne 53,16 % des DEEI. Quant aux importations elles se font par des hommes d'affaires et des commerçants qui ont des attaches avec des récupérateurs à l'étranger. Ce sont des conteneurs qui sont débarqués avec des matériels de seconde main, ou parfois en mélange avec d'autres équipements ou articles divers en provenance d'Europe et d'Asie, 43,62% des DEEI arrivent par cette méthode. Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ;  $P = 0,04$  ;  $ddl = 8$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les régions sur les modes d'acquisition des DEEI. Si à Mopti le mode d'acquisition le plus élevé se fait par les importations avec 53,85 % des cas, à Ségou et Sikasso il se fait par l'achat avec respectivement 55 % et 63,15%. A Bamako et Koulikoro, la

moitié des acquisitions se fait par achat sur le marché local. C'est seulement à Bamako qu'on note 9,37 % de don comme mode d'acquisition des DEEI. (Figure 17).

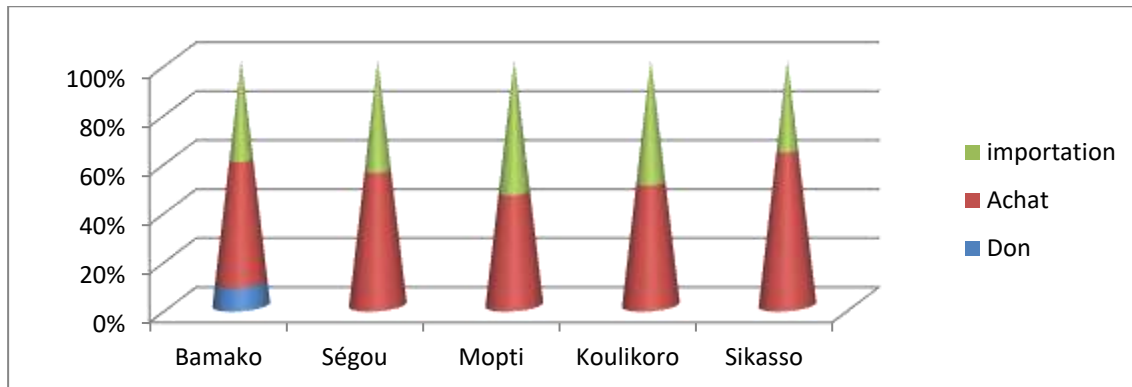


Figure 17: Les trois modes d'obtention des DEEI

### ➤ Les différentes phases de traitement des DEEI

Les DEEI subissent différents modes de traitement, parmi lesquelles nos résultats nous renseignent que la réutilisation des pièces est pratiquée à 37,95 % par les recycleurs et les récupérateurs et vise à utiliser une pièce pour faire fonctionner une autre défectueuse ou en baisse de performance. Le recyclage pratiqué à 35,29% permet aux acteurs de mettre à disposition des clients des appareils en état de marche. Au cours de cette étude nous avons rencontré des cas de démantèlement, qui représentent 27,45%. Le démantèlement des appareils permet de prélever des parties qui sont vendues à des clients, qui eux mêmes ont des partenaires à l'étranger. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 8$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les régions sur les modes de traitement des DEEI. A Bamako 55 % des recycleurs font la réutilisation des pièces, 40 % font le recyclage, et seulement 5 % font le démantèlement. A Koulikoro ils sont partagés à 42,85 % entre le recyclage et le démantèlement, et seulement 14,28 % font la réutilisation des pièces. A Ségou, Mopti et Sikasso c'est le démantèlement qui est privilégié pour respectivement 46,66 %, 36,84 % et 42,85% des cas (Figure 18).

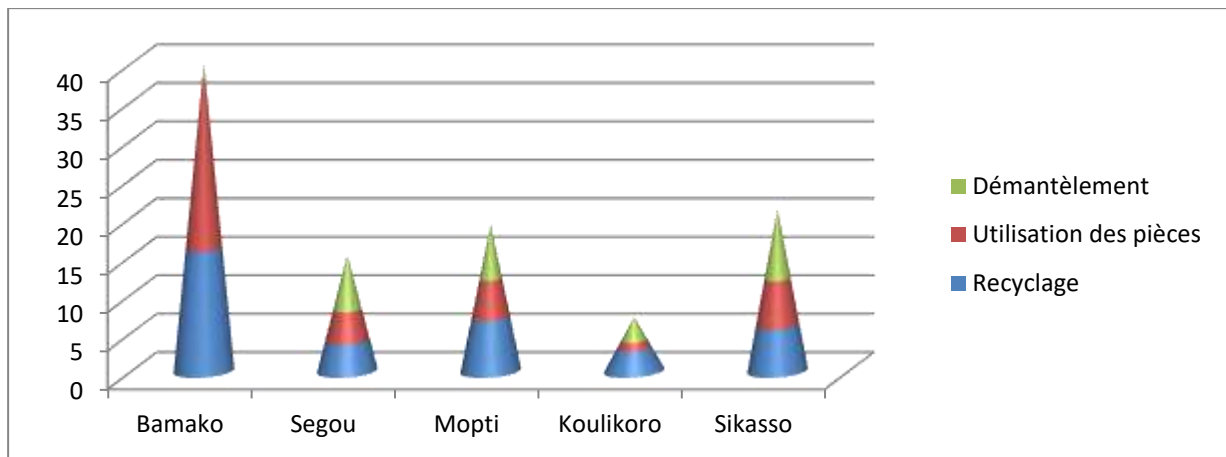


Figure 18: Différentes phases traitement des DEEI

➤ **Différentes utilisations faites des restes des DEEI**

Après les différents traitements, les restes des DEEI connaissent des sorts différents, 42,01% sont stockés dans les magasins, 19,32 % sont jetés avec les ordures ménagères, 37,82 % sont vendus aux ramasseurs de ferraille et de plastiques. Ils sont rarement incinérés sauf par occasion avec les ordures ménagères 0,84% des cas. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les régions sur l'utilisation des restes de DEEI dans les régions. C'est à Sikasso et à Bamako que l'on observe un plus fort taux de stockage des restes de DEEI dans les magasins avec respectivement 48,14 % et 44,44 %, ils sont vendus dans 44,44 % des cas à Bamako, jetés avec les ordures ménagères à Ségou dans 26,92 % des cas. Seul à Koulikoro ils sont incinérés à hauteur de 9,09 % (Figure 19).

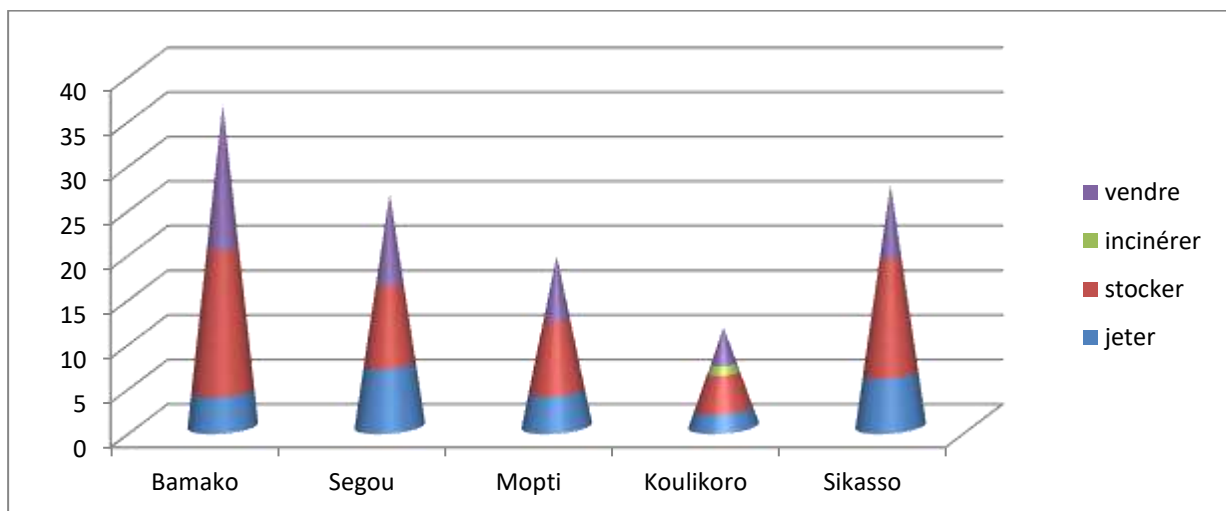


Figure 19: Différentes utilisations faites des DEEI



➤ **Les parties qui font l'objet de préférence dans les DEEI**

Les parties prélevées sur les DEEI sont dans la plupart des cas, les pièces qui sont utilisées pour réparer un autre appareil ou améliorer la performance. Dans l'ensemble des éléments prélevés, les cartes mères sont préférées pour 17,50% des cas cités, suivent les barrettes de mémoires pour 16,58%, les cartes graphiques et les disques durs pour respectivement 16,12% et 15,20%. Les éléments les moins cotés sont : les écrans pour 13,32%, les lecteurs 11,98%, et les emballages pour 3,68%. Les écrans et les emballages sont prisés pour des raisons d'esthétiques.

Quant aux autres pièces elles font l'objet de spéculation pour leur teneur en métaux précieux. Cette tendance générale se confirme pour Bamako, mais il y a des particularités par régions. Le test de khi-deux ( $\chi^2$  ;  $P = 0,04$  ;  $ddl = 28$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les régions sur leur préférences.

A Sikasso les cartes graphiques sont mieux prisées par 23,07% des enquêtés, suivent les cartes mères et les disques durs par 19,23% des cas. A Mopti se sont les barrettes de mémoires qui sont mieux appréciées (Figure 20).

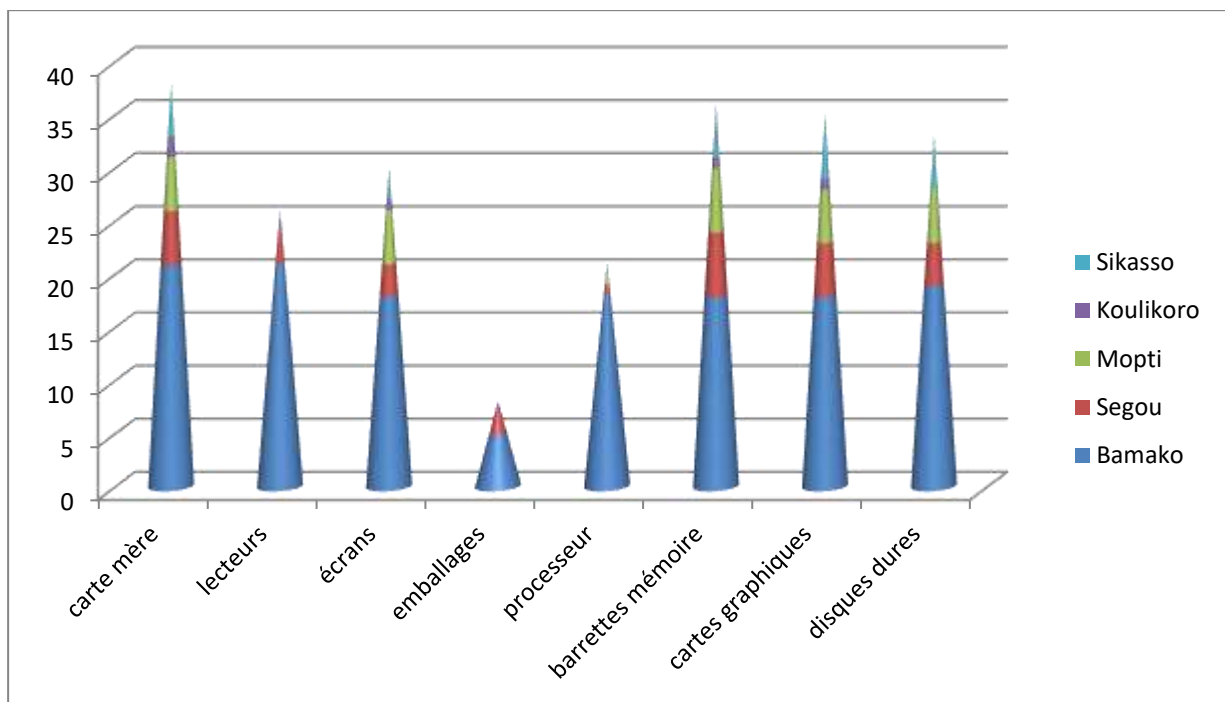


Figure 20 : Parties préférées sur des DEEI

### ➤ Les clients et fournisseurs de DEEI

Même si la filière des DEEI n'est pas organisée au Mali, elle est active, 57,57 % des recycleurs et récupérateurs affirment avoir des fournisseurs et 42,43 % disent qu'ils ont des clients pour les équipements recyclés. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 4$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les régions. Cette tendance générale se confirme dans les régions de Bamako, Ségou Mopti et Koulikoro, mais elle est différente à Sikasso où les recycleurs et récupérateurs affirment à 59,10% des cas avoir des preneurs pour les articles et seulement 40,90% ont de fournisseurs. (Figure 21).

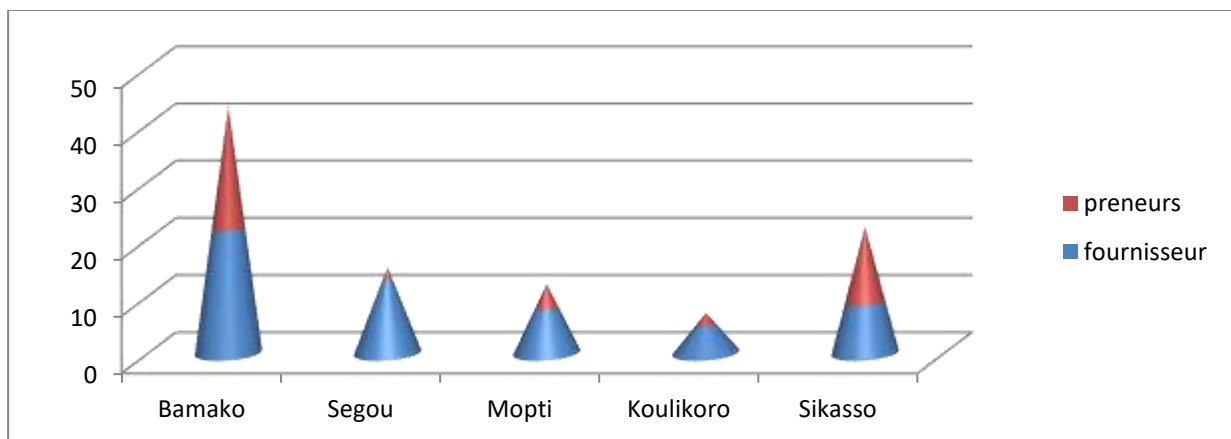


Figure 21: clients et fournisseurs des DEEI

### ➤ Les pays de provenance en EEI

La provenance des équipements électroniques et informatiques est diverse : 22,22 % viennent de la France, 11,11% des équipements ont comme lieu de provenance les USA, 12,50% des équipements viennent d'Asie, 2,77% des équipements proviennent d'Allemagne, 1,38% a comme lieu de provenance la Belgique, seulement 1,30% des équipements provient de la Grande Bretagne. En outre les DEEI ont pour provenance la sous-région pour 13,38% des cas, mais aussi pour les régions les DEEI peuvent arriver de l'intérieur pour 34,72% des cas. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 28$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les régions. Si à Bamako la quasi-totalité des DEEI provient de l'extérieur, dans les autres régions l'approvisionnement se fait aussi à partir de l'intérieur comme Bamako ou la ville voisine. Il est de 100 % à Koulikoro, 71,42 % à Ségou, 62,50 % à Mopti, et 35,71% à Sikasso. La sous-région aussi est un marché potentiel pour l'approvisionnement des régions de Ségou (7,14 %), Mopti (25 %), et Sikasso à hauteur de 50 % (Figure 22).

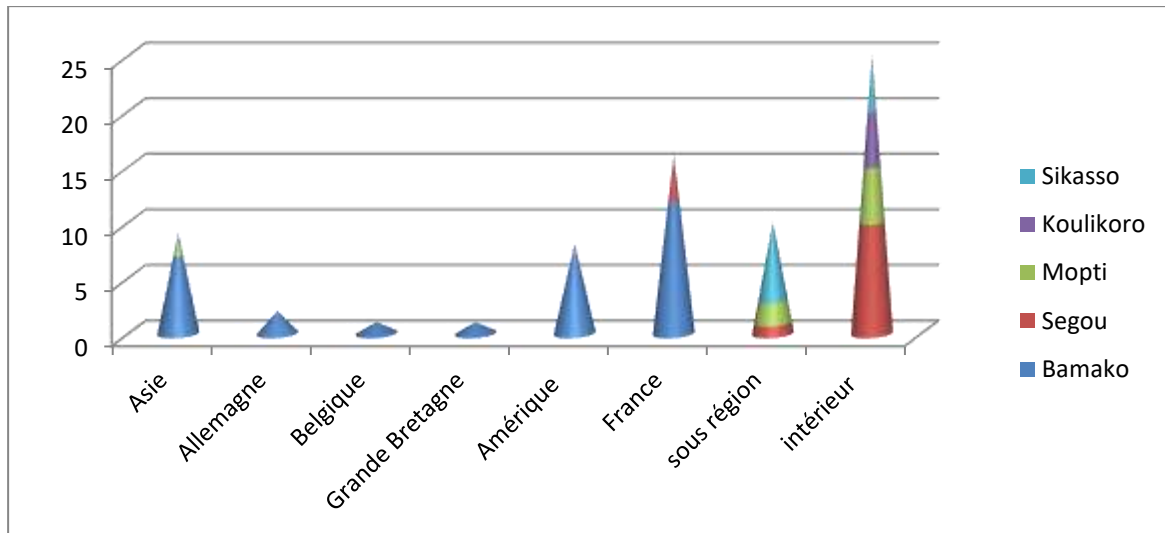


Figure 22: Pays de provenance des EEI

➤ **Matières premières recherchées dans les DEEI**

Les récupérateurs des équipements en fin de vie dans leur majorité ne sont pas conscients de la présence des métaux précieux dans ces matériels. Seulement 10,52% parmi eux le savent. Ceux qui le savent sont partagés en termes de préférence des métaux précieux recherchés, 50% chercheraient le cuivre, les autres de l'argent pour 16,66%, l'or pour 16,66% et le plomb 16,66% des cas. Le test de khi-deux ( $\chi^2$ ;  $P = 0,04$ ;  $ddl = 12$ ) montre qu'il y a une différence significative entre les régions sur leur préférence en matière de métaux précieux contenus dans les DEEI. A Koulikoro c'est le plomb qui est recherché dans 100 % des cas, à Ségou c'est le cuivre à 100 %. A Bamako ils sont partagés à 50 % entre l'argent et le cuivre, de même à Sikasso ils sont partagés entre 50 % pour l'or et 50 % pour le cuivre. (Figure 23).

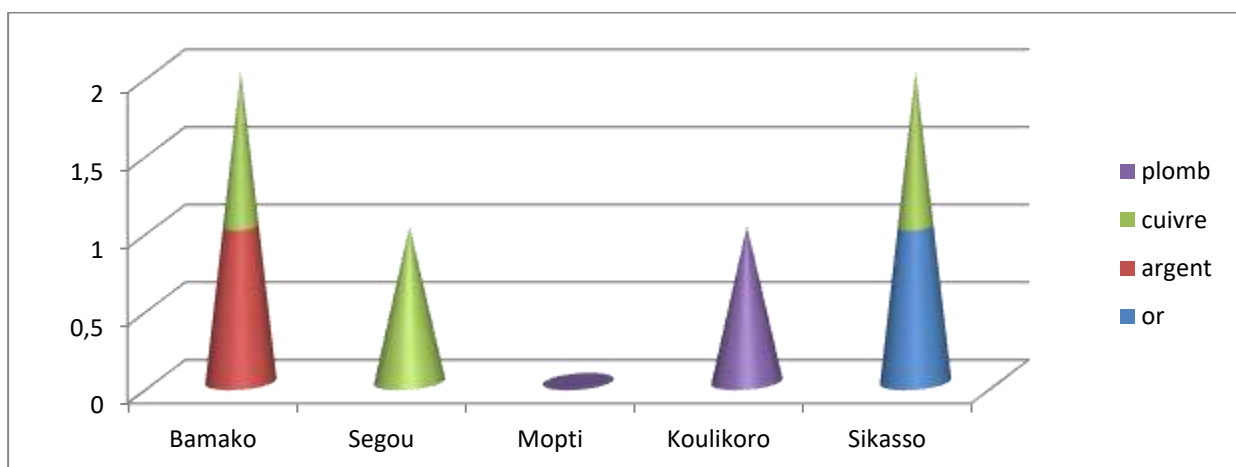


Figure 23: Métaux précieux recherchés dans les DEEI

#### **4.4. Conclusion partielle**

L'étude sur les DEEI révèle une très forte pénétration des équipements dans la vie quotidienne des utilisateurs. Ces valeurs et tendance décrivent l'évolution de l'importation de ce matériel en fonction du temps, exprimé en tonnes par an ou encore par nombre d'unités par an, selon le type d'unité de mesure disponible pour le produit concerné même si à ce niveau nous ne faisons pas la distinction entre les états des équipements. Quant à la gestion il n'y a pas une gestion particulière des déchets électroniques. Ceux qui disposent de ces déchets leur apportent divers types de traitements. Les résultats montrent que sur 2310 répondants plus de la moitié fait stocker les équipements dans des magasins sans aucun traitement préalable, la seconde tendance consiste à les jeter avec les ordures ménagères, rarement ils les offrent à des particuliers ou à des écoles ou aux récupérateurs ambulants, encore moins ils font le recyclage, la vente aux ramasseurs, ou les échangent avec d'autres objets, et occasionnellement les retournent dans leur service central pour des raisons de comptabilité matière.

## 4.5. Discussion

Au regard des différents résultats, nous notons que la connaissance des dangers des déchets électroniques et informatiques sur la santé et l'environnement par les utilisateurs professionnels est de 93,75%. Quant aux ménages 69 % des enquêtés savent que les déchets électroniques peuvent dégrader l'environnement, contre 31 % qui ne le savent pas.

Pour se débarrasser des déchets très nuisibles 66,91% des ménages enquêtés sont d'accord pour l'incorporation du coût de traitement des DEEI dans le prix d'achat des articles contre 33,08%. et 67,46% des ménages enquêtés sont pour le versement au prix de la prévention de l'environnement de la santé des hommes et des animaux si le tarif est réduit à 500f CFA. Cependant 65, 12% des ménages sont favorables à la fixation d'un tarif de 1000f CFA pour chaque matériel EEI en fin de vie contre 34,87%. Ces résultats sont comparables à ceux trouvés par Diop *et* Thioune (2014) au Sénégal et au Bénin

La quantité de machines et d'appareils électroniques utilisée au Mali progresse d'année en année la seule année 2010 représente 26,38% des équipements inventoriés. Cette tendance est confirmée par Ouatara *et al.* (2005) au Mali, au Sénégal il est de 26,25% ces dernières années Rochat *et al.* (2008), Diop *et* Thioune, (2014) Il faut noter qu'à ce niveau nous ne faisons aucune différence entre les appareils neufs et les appareils de seconde main.

Aucune organisation sur la récupération et recyclage des déchets électroniques et informatiques mais des structures non formelles commencent à se mettre en place. Ceux qui disposent de ces déchets leur apportent divers types de traitements. Cette analyse est partagée par Ouatara *et* Kanouté (2005) et Yomé (2011) au Mali.

Dans le cadre de la récupération des DEEI, il y a des préférences en termes de matériaux recherchés: 24% disent rechercher le plomb contenu dans les DEEI, 4% recherchent l'aluminium, 24% le contenu de l'écran, 20% les autres matériaux et 8% cherchent les autres métaux. Selon «Reporter sans frontière, 2008» au Ghana c'est le cuivre qui est recherché en premier lieu, en France c'est l'or qui est recherché selon Laviolle (2007) en France.

Au Japon ce sont les terres rares qui sont recherchées selon Steiner (2012) Les éléments prélevés font l'objet d'un commerce en direction de l'Europe. Selon l'enquête 63,63% des récupérateurs enquêtés ont des partenaires fournisseurs et 36,36% n'en possèdent pas.

Par rapport à la valorisation des déchets d'équipements électroniques et informatiques, il y a plusieurs cas de figure; Les recycleurs utilisent certaines pièces en bon état pour réparer un autre équipement en panne (carte mémoire, carte son, lecteur CD ou port USB) au niveau des équipements informatiques. Selon notre enquête la plupart des pannes est remarquée au niveau des affichages pour les écrans et des cartes mères pour les microprocesseurs.

Il existe des récupérateurs d'équipements électroniques et informatiques qui font le porte à porte pour récupérer les équipements hors d'usage qui seront vendus à des preneurs qui procèdent au démantèlement. Ils prélèvent les parties qui les intéressent et se débarrassent du reste. Les éléments prélevés font l'objet d'un commerce en direction de l'Europe. Ce résultat est analogue à celui de «Reporters sans frontière, 2008» au Ghana et de Bondolfi (2007) en Suisse.

Même si la filière des DEEI n'est pas organisée au Mali, elle est active, 75,86 % des recycleurs et récupérateurs affirment avoir des fournisseurs et 72,41 % disent qu'ils ont des clients pour les équipements recyclés. Ces résultats sont analogues à ceux de Coulibaly (2010) au Mali.

Quant au tri, il a lieu au dépôt de transit et à la poubelle par des particuliers. Certains pour les parties en plastique, d'autres pour le fer et autres métaux comme l'aluminium et l'étain contenus dans les différents appareils. Ce résultat est similaire à celui de «reporters sans frontières, 2008 » au Ghana.

Il faut remarquer que la filière des DEEI au Mali fait son chemin et devient pourvoyeur d'emplois et de ressources. Même si les enquêtés ne donnent pas avec exactitude leur chiffre d'affaire c'est une activité qui maintient les acteurs. Une gestion plus efficace des DEEI pourrait engendrer plus de revenus aux acteurs de la filière quand on sait qu'ils ignorent la présence de métaux précieux comme l'or dans les équipements.

Les quantités de DEEI vont en croissant au Mali compte tenu de la demande et du pouvoir d'achat, mais aussi de la quantité existante devenue obsolète et qui ne connaît pas une forme de recyclage, 23,54% des équipements sont usagés ou en panne.

Au Ghana, en 2009, les enquêteurs ont constaté qu'environ 70% de toutes les importations d'EEI se composaient d'EEI usagés ; 30 % des équipements d'occasion importés étaient estimés ne pas fonctionner (et être par conséquent des déchets électroniques), Steiner (2012).

La provenance des équipements électroniques est diverse : 51,51% viennent d'Europe, 27,27% des équipements ont comme lieu de provenance les USA, et seulement 21,21% des équipements viennent d'Asie.

Ces résultats sont comparables avec ceux de Bioaddict (2012). L'analyse de 176 conteneurs de deux catégories d'équipements électroniques et informatiques usagés importés au Nigeria a révélé que plus de 75 % de tous les conteneurs venaient d'Europe, environ 15 % d'Asie, 5 % de ports africains et 5 % d'Amérique du Nord. On a constaté une distribution semblable au Ghana, où 85 % des importations d'EEI usagés provenaient d'Europe, 4% d'Asie, 8 % d'Amérique du Nord et 3 % d'autres pays.

Au Bénin et en Côte d'Ivoire les enquêtes documentaires ont révélé qu'environ la moitié des EEI usagés importés n'est en réalité plus en état de marche et n'est pas réparables, ce qui est considéré comme une importation de déchets électroniques (Bioaddict, 2012).

Le Royaume-Uni est le principal pays exportateur d'EEI neufs et usagés en Afrique, suivi avec de grands écarts par la France et l'Allemagne. Le Nigeria est le principal pays africain importateur d'EEI neufs et usagers, suivi du Ghana.

## **Chapitre V. Conclusions et propositions de solutions**

### **5.1. Conclusions**

Cette étude qui a comme objectif de contribuer à la protection des populations et de l'environnement à travers une étude de la filière des DEEI au Mali, a eu le mérite d'être menée dans toutes les capitales régionales et le district de Bamako à travers des questionnaires guides d'entretien. Même si l'insécurité nous a limitée dans certaines phases en certains moments.

Selon nos présentes recherches réalisées, les textes législatifs spécifiques n'existent au Mali par rapport à la gestion des déchets électroniques et informatiques, mais ils sont traités comme des déchets dangereux. La politique nationale de l'assainissement traite de manière générale les déchets solides, mais ne constitue pas une politique de prévention contre les déchets électroniques et informatiques au Mali.

Cette notion de déchets dangereux n'est pas bien délimitée et la mention aux déchets électroniques et informatiques n'est pas définie par le législateur. Il n'y a pas, au Mali de politique de prévention contre la prolifération des déchets électroniques et informatiques mais de certaines composantes dangereuses qui se trouvent dans les DEEI. Comme, les DEEI contiennent des matières dangereuses, ils sont à ce titre considérés comme des déchets dangereux régis par les dispositions de la convention de Bâle sur les mouvements transfrontières de déchets dangereux et sur leur élimination écologiquement rationnelle. Ainsi, à ce titre, les textes spécifiques à la gestion des déchets dangereux peuvent s'appliquer aussi aux DEEI au niveau national.

Aucune organisation n'existe au niveau de la récupération et du recyclage des déchets électroniques et informatiques. En ce qui concerne la notion de déchet et de gestion des déchets électroniques et informatiques, les visions sont partagées, sur cette question.

Il n'existe pas non plus une gestion particulière des DEEI. Les détenteurs de ces déchets leur apportent des traitements divers qui vont du reconditionnement au dépôt dans les poubelles en passant par le démantèlement, l'utilisation de certaines pièces et le stockage dans des magasins. Le niveau de connaissance concernant les dangers liés aux déchets des équipements électroniques et informatiques sur la santé et l'environnement varie selon les catégories de groupes cibles. Il faut cependant signaler qu'il existe une réelle lacune en termes de traçabilité des équipements chez les intervenants.



Nos résultats montrent aussi que le tri se fait seulement au niveau du dépôt de transit et à la poubelle par des particuliers. Certains tris concernent les parties en plastique, d'autres le fer ou des métaux comme l'aluminium et l'étain contenus dans les différents appareils.

Dans le cadre de la récupération des DEEI, on remarque des préférences en termes de matériaux recherchés : le plomb des DEEI, l'aluminium, l'argent, d'autres matériaux et les autres métaux comme le cuivre contenu dans les câbles.

En ce qui concerne la valorisation des déchets d'équipements électroniques et informatiques il existe plusieurs cas de figure. Ainsi, les dépanneurs utilisent certaines pièces en bon état pour réparer d'autres équipements en panne (carte mémoire, carte son, lecteur CD ou port USB). Quant aux recycleurs de la téléphonie mobile, les pannes les plus courantes sont au niveau de la bande du ruban de l'écran, les cartes son, les micros, le port du chargeur, les façades et les claviers.

Il arrive que les récupérateurs d'équipements électroniques et informatiques fassent le porte-à-porte pour demander des équipements hors d'usage qui seront ensuite vendus à des clients, lesquels procéderont au démantèlement, en prélevant les parties qui les intéressent et se débarrassant du reste. Les éléments prélevés feront l'objet d'un commerce en direction de l'Europe. La ferraille collectée est revendue entre 30 et 100 FCFA le kilogramme aux acheteurs qui les mettent dans des camions pour les acheminer en direction des ports de Dakar ou d'Abidjan pour une destination européenne ou asiatique. L'aluminium récupéré est transformé par les artisans Maliens en objets d'art ou en petits matériels de cuisine (cuillères, théières, assiettes). L'étain est réutilisé par les réparateurs pour la soudure. Souvent, il a été constaté que les récupérateurs mettent le feu aux ordures afin de pouvoir séparer plus facilement les parties qui les intéressent.

Les résultats de l'étude de la filière montrent que le secteur est peu organisé, mais demeure important par le nombre d'emplois qui peuvent être créés par la filière DEEI. La rentabilisation de la filière dépendra aussi de l'évolution de la conjoncture mondiale. La forte demande du pays et le pouvoir d'achat très bas des consommateurs risquent de pousser un plus grand nombre de personnes à se tourner vers des produits recyclés dont le prix relatif baissera par rapport aux prix des équipements neufs.

Les données collectées auprès des ménages et des utilisateurs professionnels dans les enquêtes de terrain montrent une augmentation progressive de ces flux de matériels électriques et informatiques, en particulier d'ordinateurs et de téléphones portables. En effet, la volonté

politique tend vers la modernisation des administrations publiques avec une informatisation généralisée des services de l'État et des collectivités.

Actuellement, la récupération et le recyclage des DEEI se font par les acteurs du secteur informel, qui ne disposent souvent d'aucune formation technique et récupèrent les matières présentant une valeur marchande.

Nos résultats montrent en outre l'absence d'une filière organisée de gestion. Les données collectées auprès des utilisateurs et des acteurs sur le terrain au cours des enquêtes montrent une augmentation progressive de ces flux de matériels électroniques informatique, en particulier les ordinateurs fixes.

Les estimations faites montrent une tendance globale à l'augmentation des flux entrants d'ordinateurs fixes et portables ces dix dernières années.

En effet, la volonté politique tend vers la modernisation des administrations publiques avec une informatisation généralisée des services à travers la libéralisation du secteur et une exonération à l'importation des équipements informatiques. Au niveau des consommateurs, le désir de réduction de la fracture numérique pousse à l'utilisation des équipements de seconde main.

La mise en place des cybers café et de salles multi media dans les établissements scolaires par des particuliers et d'autres organisations dans nos villes sont des initiatives qui se font souvent avec des ordinateurs de seconde main provenant de programme et de dons.

Toutes ces initiatives concourent à l'augmentation de la production des DEEI. Actuellement, la récupération et le recyclage des DEEI se font par les acteurs du secteur informel. Ces derniers ne disposent souvent d'aucune formation technique, ils récupèrent les matières présentant une valeur marchande. La récupération des métaux précieux contenus dans les DEEI comme l'or n'a été observée sur aucun des sites visités.

Il existe des organisations non formelles sur la récupération et le recyclage des déchets électroniques et informatiques. Les activités de récupération observées sur les sites montrent certaines pratiques nuisibles pour l'environnement et la santé publique comme le brûlage pour la récupération du cuivre, et la fonte de l'aluminium dans des fours artisanaux.

Quant aux services chargés de la gestion de l'environnement ils n'ont pas été formés et informés sur les risques et dangers liés à la manipulation des déchets électroniques et informatiques. En matière de prévention Il n'y a pas de politique de gestion particulière des déchets électroniques et informatiques au Mali, en conséquence il y a une insuffisance en termes de traçabilité du cycle de vie des équipements chez les intervenants de la filière dans ce domaine.

Cette recherche nous renseigne qu'il est aujourd'hui nécessaire de mettre en place des mesures telles que l'amélioration des stratégies de ramassage et la mise en place de structures plus organisées de recyclage, qui pourraient permettre de limiter les dommages causés à l'environnement et aux populations et même offrir des opportunités économiques. Ainsi des matières de valeur stratégique, telles que l'indium et le palladium, ainsi que des métaux précieux, tels que l'or, le cuivre et l'argent, pourraient être récupérés et recyclés, devenant ainsi une source précieuse de matières premières secondaires et permettant, d'une part, de réduire la pression sur les ressources naturelles rares et, d'autre part, de minimiser l'empreinte écologique globale, offrant une opportunité d'évoluer de l'économie linéaire (déchet ultime) vers une économie circulaire (valorisation, compostage)

La gestion efficace des quantités croissantes de déchets électroniques produites au Mali et dans d'autres pays du monde constitue une part importante de la transition vers une économie verte à faible intensité de carbone et efficace dans l'utilisation des ressources. Il est possible de développer les économies africaines, de créer des emplois décents et de protéger l'environnement en assurant une gestion durable des déchets électroniques et en récupérant les métaux précieux et autres ressources renfermés dans les produits qui finissent comme déchets électroniques.

Les solutions durables en matière de gestion des déchets électroniques au Mali exigent la prise de mesures portant sur le contrôle des importations et exportations, sur le ramassage et le recyclage, ainsi que sur l'élaboration de politiques et de lois qui intègrent la responsabilité élargie des importateurs, reconnaissant le rôle important du secteur informel, renforcent la sensibilisation et l'éducation, et veillent à la surveillance et au respect des dispositions et à leur mise en application. Elles devront aussi assurer la mise en œuvre de mesures adéquates pour la santé et de la sécurité de ceux qui interviennent dans le recyclage, ainsi que des pratiques écologiquement rationnelles dans ce domaine.

Les déchets électroniques et informatiques représentent le flux de déchets qui connaît la plus forte croissance dans le monde entier et un flux d'importance capitale au titre de la Convention de Bâle. La gestion correcte de ces équipements présente pour de nombreux pays un sérieux défi en matière de santé et d'environnement, et pourtant elle offre aussi des possibilités potentiellement importantes de créer des éco-entreprises et des emplois verts (précieuses mines urbaines). Améliorer la gouvernance environnementale des déchets électroniques et créer des conditions sociales et économiques favorables aux partenariats et aux petites entreprises du secteur du recyclage.

## 5.2. Propositions de solutions

### *Propositions pour le législateur*

Au cours de cette recherche nous avons examiné les textes législatifs et réglementaires, et avons fait des préconisations qui peuvent s'articuler autour de la mise en place d'une structure politique de gestion des DEEI qui apparaît comme une exigence en vue de mieux organiser l'univers des équipements électroniques et électriques et des déchets qui y sont inhérents.

Au-delà des attentes économiques (commerce et fiscalité), le contexte environnemental représente une dimension non négligeable dans la mesure où de réels dommages, dus aux 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 pour mieux organiser le secteur et prévenir les éventuels conflits relatifs à l'utilisation et à l'élimination des équipements électroniques et informatiques.

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

- une volonté d'initiation de projets pilotes censés apporter de réelles opportunités de valorisation des matériels électroniques et informatiques en fin de vie dans les pays en voie de développement et particulièrement au Mali ;
- un engagement sans faille de réglementer les activités illégales liées à la gestion (collecte, évacuation, traitement, recyclage et élimination) des DEEI jugées dangereuses pour la santé humaine et de l'environnement ;
- un contrôle plus assidu et continu dans le transfert transfrontalier de DEEI jugés dangereux ou susceptibles de présenter un danger potentiel à l'égard de la qualité de l'environnement et de la santé humaine au Mali. Cette option doit veiller au respect des recommandations sur les déchets dangereux de la Convention de Bâle ;
- une adoption par les législateurs des textes et lois interdisant l'importation du matériel en fin de vie.
- une application effective de la politique Nationale de l'Assainissement au Mali et notamment le décret 17-135 P-RM du 16 Avril 2007

- une plus grande imprégnation économique devrait être amorcée et sous l'angle de considérations environnementales, le principe du pollueur-payeur, le principe de prévention et le principe de responsabilité doivent être établis et mis en œuvre.

### ***Propositions pour les besoins techniques de la filière en direction des acteurs de la filière***

Une filière de valorisation de ces DEEI pourrait être mise en place. Cette filière intégrera en premier lieu les récupérateurs identifiés, les recycleurs et les importateurs d'équipements de seconde main, une telle filiale permettrait la réorganisation des acteurs afin de les former pour une utilisation plus rentable des DEEI pour en tirer les bénéfices et réduire les risques de pollution de l'environnement, et de contamination par les substances dangereuses pour l'homme et les animaux, et au-delà être pourvoyeurs d'emplois.

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.

La mise en place d'une telle unité nécessite l'accompagnement des acteurs par notamment des sessions de renforcement de capacités techniques et favoriser la création d'un centre de transformation et de valorisation des DEEI au Mali.

### ***Propositions pour l'information, la sensibilisation et l'éducation de la société civile***

Pour éviter que les DEEI ne soient mélangés aux ordures ménagères, des campagnes de sensibilisation par les media seraient nécessaires. Des plans de communication soutenus, et efficaces doivent être élaborés et mis en œuvre.

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.

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 leur faire adopter très tôt les bonnes pratiques de gestion des DEEI et des déchets pouvant être dangereux à travers les formations en éducation environnementale.

### ***Propositions pour la récolte d'information et la surveillance du système en direction de l'Etat***

Il est nécessaire que les administrations mettent en place des bases de données sur l'inventaire des équipements électriques et électroniques fonctionnels ou non.

La DNACPN point focal de la convention de Bale doit se pencher sur les modalités de contrôle de la filière, à savoir où commence le contrôle, où récolter les données et comment. Il devient nécessaire et impérieux que l'Etat s'implique dans la gestion des déchets afin d'améliorer l'état actuel de la filière. Les acteurs qui interviennent dans le domaine doivent s'organiser entre eux et prendre certaines précautions pour faciliter l'amélioration de la gestion.

De plus, 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. Au niveau sous régional (UEMOA/CEDEAO) il faut accélérer la mise en œuvre des directives communautaires pour interdire la circulation des équipements électroniques et informatiques en fin de cycle de vie

### ***Aux décideurs, chargés de l'élaboration et de la mise en œuvre des politiques publiques***

Les décideurs sont interpellés au premier degré, notamment dans leur rôle de régulation, d'encadrement de l'environnement, de la protection civile et de la sécurité des citoyens, mais aussi du respect des droits économiques des citoyens. Quelques recommandations, non exhaustives, peuvent être suggérées :

- mettre en place un cadre juridique, institutionnel qui soit conforme aux principales conventions (Bâle, Bamako, Stockholm, etc.) ;
- insérer spécifiquement les DEEI dans les législations nationales, en cohérence avec les législations sous régionales (UEMOA, CEDEAO), dans la perspective de prévenir l'exposition des citoyens aux incidences sanitaires des déchets et de porter une attention particulière à la santé des enfants ;
- créer des mécanismes efficaces pour l'effectivité de ces cadres juridiques et institutionnels, pour la protection de l'environnement et de la santé humaine ;
- instaurer des mécanismes institutionnels efficaces pour la gestion et la valorisation des DEEI ;
- spécifier clairement les prérogatives, rôles et responsabilités des institutions chargées de la gestion et la valorisation des DEEI ;
- réaliser un contrôle plus effectif du flux de DEEI à travers les frontières et développer des mécanismes de traçabilité des DEEI ;

- Inclure les DEEI dans les programmes d'éducation environnementale et mener des campagnes d'information, éducation et communication (IEC) pour sensibiliser les citoyens et acteurs du secteur sur le danger de ces déchets.
- mettre en place des structures de collecte efficaces et sécurisées ;
- développer des programmes de formation à l'économie verte, mais aussi sur les opportunités, en pointant en particulier les marchés disponibles et les avantages financiers de leur recyclage, tout en faisant comprendre l'importance d'une bonne gestion des DEEI aux principaux acteurs participant à l'importation, à la consommation et au recyclage des appareils électroniques ;

### ***Aux usagers et acteurs de la filière des DEEI***

Le rôle des acteurs et des usagers est également indispensable. Parmi les initiatives diverses à prendre, qui peuvent être personnelles ou collectives, afin de parvenir ainsi à des résultats notoires, on peut citer celles consistant à :

- mettre en place des dispositifs de pré collecte et de tri à domicile ;
- respecter les normes de la protection civile ;
- adhérer aux programmes de formation et de sensibilisation et aux initiatives citoyennes de contrôle des DEEI et de leurs effets ;
- mener des actions citoyennes pour rendre effective la prise en charge de cette question par les pouvoirs publics et surtout pour mettre en œuvre les conventions auxquelles les pays ont adhéré ;

## VI. Références bibliographiques

- AGRECO. (2014).** Profil environnemental du Mali,
- Bahers, J.B. (2012).** *Dynamiques des filières de récupération-recyclage et écologie territoriale : l'exemple du traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) en Midi-Pyrénées* Thèse de Doctorat Université de Toulouse France, 491p
- Banque mondiale (2010).** Indicateurs de développement dans le monde. Washington DC, Etats-Unis : Banque internationale pour la reconstruction et le développement.  
<http://data.worldbank.org>.
- Barthes. M. L. (2010).** *Génération d'ABS et de PC issus de DEEE sous forme d'alliages de polymères techniques ou de nano composite.* Thèse de doctorat Université de Bordeaux 1, 292p
- BCCC-Nigeria et Empa (2011).** Projet E-waste Africa PNUE/SCB : Renforcement des capacités locales pour prendre en charge le flux de déchets de produits électriques et électroniques destinés à la réutilisation dans des pays d'Afrique sélectionnés et pour renforcer la gestion durable des ressources par la récupération des matériaux contenus dans les déchets électroniques. Contribution aux volets 1 et 2 : Nigeria e-Waste Country Assessment. Ibadan/Nigeria et St.Gallen/Suisse.
- Bioaddict, (2012).** Déchets électroniques : l'Afrique étouffe : 12 p  
<http://news.fr.msn.com/ecologie/bioaddict/d%C3%A9chets-%C3%A9lectroniqueslafrique-%C3%A9touffe>.consulté le 23/08/2013
- Bliefert et Perraud, (2008).** Chimie de l'environnement, Air, Eau, Sols Déchets. Deuxième édition française, de Boeck, 478 P
- Bondolfi A. (2007).** Les déchets d'équipements électriques et électroniques : dangers et potentiels :  
<http://www.enromandie.net/anahide.bondolfi/info/127761.html>. Consulté le 12/07/2009
- Bondolfi A. (2007).** The Green E-Waste Channel-Model for a Reuse and Recycling System of Electronic Waste in South Africa, Lausanne, University of Lausanne, Faculty of Geosciences and Environment, Swiss e-waste program, :[ewasteguide.info/files/Bondolfi\\_2007\\_UNIL-Empa.pdf](http://ewasteguide.info/files/Bondolfi_2007_UNIL-Empa.pdf). Consulté le 24/07/2009
- Bondolfi A, Schluep M, Ecroignard L, Finlay A. (2007).** "The 'Green E-Waste Channel' as an Environmentally Friendly and Socially Responsible Concept to Manage E-Waste in Emerging Economies," R'7 World Congress, *Recovery of Materials and Energy for Resource Efficiency*, Davos 3–5 September 2007, [http://ewasteguide.info/files/Bondolfi\\_2007\\_R07.pdf](http://ewasteguide.info/files/Bondolfi_2007_R07.pdf). consulté le 16/08/2009



- Chan JKY, Wong MH, (2012).** A review of environmental fate, body burdens, and human health risk assessment of PCDD/Fs at two typical electronic waste recycling sites in China; *Science of the Total Environment* 463–464 p 1111–1123
- Chollot A, Rodriguez C, Courtois B, Dornier G. (2005).** Déchets d'équipements électriques et électroniques point des connaissances ED 5029 paru dans *Travail et Sécurité* n° 649 réf. [www.inrs.fr](http://www.inrs.fr), consulté le 18/08/11
- Coffre A. (2006).** Déchets électroniques, ce que la loi va changer, article extrait de *L'ordinateur individuel*'', publié le sur <http://www.01net.com>, consulté le 25/07/2011
- Cohen S., Zysman J. (2001).** Entretien : « L'aube d'une ère nouvelle », dans le dossier « La société du savoir. L'impact des nouvelles technologies sur la vie quotidienne, l'économie, l'éducation, la formation, la démocratie... », *Sciences humaines*, hors-série n° 32
- Convention de Bâle** sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination adoptée par la conférence de plénipotentiaires le 22 mars (1989). 49 P
- Convention de Bâle : Secrétariat de la Convention de Bâle. (2011).** Rapport technique de diagnostic national des mouvements transfrontières et de la gestion des DEEE, SBC e-Waste Africa Project Benin octobre 2011, V.1.0
- Convention de Bamako (1991)** sur l'interdiction d'importer des déchets dangereux et le contrôle de leurs mouvements transfrontières en Afrique, Janvier. 26 P
- Convention de Stockholm (2001)** sur les polluants organiques persistants,. 40P
- Coulibaly A, (2010).** Mémoire de DEA, Gestion et Valorisation des déchets d'équipements électroniques et informatiques en Commune III et VI de Bamako, 60P Université de Bamako, Mali.
- Damez B, Maiga Y, Lévis C, Dembélé I, (2011).** Rapport d'étude sur la qualité de l'air à Bamako
- Déméné C, (2014).** *Étude exploratoire de la phase d'usage des produits électroniques en vue de minimiser les impacts environnementaux : le cas du téléviseur* Thèse de Doctorat, Université de Montréal Canada. 311p
- Dieng M, (2017)** *Enjeux écotoxicologiques, socio-économiques et environnementaux des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) au Sénégal.* Thèse de Doctorat, UCAD 227p
- Diop C, Thioune R, (2014).** *Les déchets électroniques et informatiques en Afrique, défis et opportunités pour un développement durable au Benin, Mali et au Sénégal.* Édition KARTALA 197p

- Directives 2002/96/CE** du parlement Européen et du conseil du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques électroniques (DEEE)
- Dittke M, (2007)**. A Review of South African Environmental and General Legislation governing e-waste. Final report. Swiss e waste program-[www.ewaste.ch](http://www.ewaste.ch), consulté le 29 October 2009
- Drayton Heather L. (2007)**. "Economics of Electronic Waste Disposal Regulations," *Hofstra Law Review*,
- DSUVA, (2008)**. Rapport annuel
- Duquennoi C, (2015)**. *Les déchets du big bang à nos jours* Édition Harmattan 177p
- Essor, 2015**. N0 17868 Quotidien National d'information du Mali
- Eriksson J., Green N., Marsh G., Bergman A. (2004)**. Photochemical decomposition of 15 polybrominated diphenyl ether congeners in methanol/water. *Environ Sci Technol.* 38 : 3119-3125; 2004a, Doi: 10.1021/es049830t
- Eriksson J., Rahm S., Green N., Bergman A., Jakobsson E. (2004)**: Photochemical transformations of tetrabromobisphenol A and related phenols in water. *Chemosphere.* 54 : 117-126; 2004b, Doi: 10.1016/S0045-6535(03)00704-5
- Finlay, A. and Liechti, D. (2008)**. E-waste assessment South Africa. Johannesburg, Afrique du Sud: Openresearch, Empa.
- Frazzoli C., Orisakwe OE, Dragone R, Mantovani A, (2009)**. Diagnostic health risk assessment of electronic waste on the general population in developing countries' scenarios; *Environmental Impact Assessment Review* 30 (2010), 388–399
- Forum sur les DEEE (2010)**. Key figures on quantities of electrical and electronic equipment put on the market, quantities of WEEE collected, and costs related to WEEE management, 2010. European Association of Electrical and Electronic Waste Take Back Systems. [http://www.weee-forum.org/doc/key\\_figures\\_2008.pdf](http://www.weee-forum.org/doc/key_figures_2008.pdf).
- Ferréol M. (2005)**. Réduire la fracture numérique. Réf <http://www.aedev.org/campus>. Consulté le 05/05/2012
- Finlay A, (2005)**. E-waste challenges in developing countries: South Africa case study [www.apc.org](http://www.apc.org). Consulté le 08/06/2012
- Finlay, A. and Liechti, D. (2008)**. E-waste assessment South Africa. Johannesburg, Afrique du Sud: Openresearch, Empa
- Funcke W., Hemminghaus H., (1997)**. PXDF/D in flue gas from an incinerator charging wastes containing Cl and Br and a statistical description of the resulting PXDF/D combustion profiles. *Organohalogen Compounds* 31: 93–98

- Garcia V.L. (2006)** Le risque de déchets électroniques pour le développement durable en Afrique, publication sur <http://www.villesnumeriques.org/rvn/bc>. Consulté le 08/06/2012
- Grant K, Goldizen F C, Sly P D, Brune M-N, Neira M, Van den Berg M, Norman R E, (2013).**Health consequences of exposure to e- waste: a systematic review; Vol 1, 350; [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70101-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70101-3)
- Green Advocacy et Empa (2011).** Projet E-waste Africa PNUE/SCB : Renforcement des capacités locales pour prendre en charge le flux de déchets de produits électriques et électroniques destinés à la réutilisation dans des pays d’Afrique sélectionnés et pour renforcer la gestion durable des ressources par la récupération des matériaux contenus dans les déchets électroniques. Contribution aux volets 1 et 2 : Ghana e-Waste Country Assessment. Accra, Ghana : Ghana et Suisse.
- Greenpeace, (2007).** Toxic Tech: Not in Our Backyard (rapport complet, ‘Recycling by manufacturers’ page 19), 76 P
- Groupe de travail technique de la Convention de Bâle** directives techniques pour l’identification et la gestion écologiquement rationnelle des déchets plastiques et leur élimination ; comprenant des directives techniques sur la gestionécologiquement rationnelle des déchets de câbles et gaines ; texte révisé - version 6 ; mai (2001), 79 P
- GIZ. (2010).** Déchets des Équipements Électriques et Électroniques (DEEE). Développement d’un projet de recyclage orienté sur les conditions nationales et économiquement autonome (autofinancement). Eschborn, Allemagne : Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH.
- Green Advocacy et Empa. (2011).** Projet E-waste Africa PNUE/SCB: Contribution aux volets 1 et 2: Ghana e-Waste Country Assessment. Accra, Ghana: Ghana et Suisse. Consulté le 1/06/2014
- Groupe de travail du PACE, (2011).**Guidance Document on the Environmentally Sound Management of Used and End-of-Life Computing Equipment.  
[www.basel.int/industry/.../GuidanceDocumentPACE-2011-03-18.pdf](http://www.basel.int/industry/.../GuidanceDocumentPACE-2011-03-18.pdf). DEEE in Africa: consulté le 25/07/2014
- Huang K., Guo J., Xu Z.M., (2009).**Recycling of waste printed circuit boards: a review of current technologies and treatment status in China. J. Hazard. Mate. 164: 399–408, doi: 10.1016/j.jhazmat.2008.08.051
- Jeune Afrique (2013).** hors série n°35
- Josens, G. (2009).** Echantillonnage et traitements statistiques de données biologiques + usage pratique d’Excel et de Statistica®. Notes de cours, ULB, Bruxelles, 105 p.

- Kristen Grant, Fiona C Goldizen, Peter D Sly, Marie-Noel Brune, Maria Neira, Martin van den Berg, Rosana E Norman, (2013).** Health consequences of exposure to e- waste: a systematic review; Vol 1, 350; [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70101-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70101-3)
- Kong S, Liu H, Zeng H, Liu Y, (2012).** The 7th International Conference on Waste Management and Technology The status and progress of resource utilization technology of e-waste pollution in China; *Procedia Environmental Sciences* 16, 515-521; Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)
- Koellner W., Fichtler W. (1996).** Recycling von Elektro-und Elektronikschrott. Einführung in die Wiederverwendung für Industrie, Handel und Gebietskörperschaften, Berlin, Springer Verlag.
- Laissaoui, S. E., and Rochat, D. (2008).** Technical report on the assessment of e-waste management in Morocco. Casablanca, Morocco: Moroccan Cleaner Production Center & Empa.
- Laviolle Y, (2006).** Analyse stratégique de la filière DEEI Réf. <http://www.recupel.be/> consulté le 21/07/2008
- Li H., Yu L., Sheng G., Fu J., Peng P. (2007).** Severe PCDD/F and PBDD/F Pollution in Air around an Electronic Waste Dismantling Area in China, *Environmental Science & Technology*.
- Liu J., Xu X., Wu K., Piao Z., Huang J., Guo Y., Li W., Zhang Y., Chen A., Huo X., (2011).** Association between Lead Exposure from Electronic Waste Recycling and Child Temperament Alterations, Analytical Cytology Laboratory and Key Immunopathology Laboratory of Guangdong Province, Shantou University Medical College, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21477618> consulté le 12/05/2013
- Magashi, A. and Schluep, M. (2011).** E-waste Assessment Tanzania. UNIDO e-waste initiative for Tanzania. Cleaner Production Centre of Tanzania & Empa Switzerland.
- Maiga .M.S, Maiga.Y. (2011).** Film documentaire sur Gestion et Valorisation des déchets d'équipements électroniques et informatiques au Mali, (16 mn). UB Mali.
- Maiga .M.S, Maiga. Y. (2011).** Rapport de l'étude d'inventaire des équipements électroniques informatiques en fin de cycles de vie au Mali.
- Maiga. M.S. (2014)** Cadre institutionnel et stratégie de gestion des DEEI au Mali p 83-10, in Les déchets électroniques et informatiques en Afrique, défis et opportunités pour un développement durable au Benin, Mali et au Sénégal Édition KARTALA p197.
- Maiga Y. (2010).** Gestion et Valorisation des déchets d'équipements électroniques et informatiques au Mali, 120 P, Mémoire de DEA, Université de Bamako, Mali

- Mackie D., Liu J., Loh Y-S., Thomas V., (2003).** No evidence of dioxin cancer threshold. *Environ Health Perspect* 2003
- Marcelo Guimarães Araújo, Alessandra Magrini, Cláudio Fernando Mahler, Bernd Bilitewski, (2012):** A model for estimation of potential generation of waste electrical and electronic equipment in Brazil; *Waste Management* 32 (2012): 335–342, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.09.020>
- Marcelo Guimarães Araújo, Alessandra Magrini, Cláudio Fernando Mahler, Bernd Bilitewski, (2012):** A model for estimation of potential generation of waste electrical and electronic equipment in Brazil; *Waste Management* 32 (2012): 335–342, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2011.09.020>
- Meskers, C.E.M., Hagelken, C., Van Damme, G., (2009).** Green recycling of EEE: Special and Precious Metal Recovery from EEE. In EPD Congress.
- Monier, V., Mudgal, S, Van Long L., Cassowitz. L.,** Etude des filières de collecte et de traitement des déchets de cartouches d'impression en France Synthèse des principaux résultats. Service Filières REP et Recyclage. Direction Consommation Durable et Déchets ADEME Angers la filière en bref publication Ademe, <http://www.ademe.fr> consulté le 23/07/2011
- Mueller, E., Schluep, M., Widmer, R., Gottschalk, F. and Böni, H., (2009).** Assessment of e-waste flows: a probabilistic approach to quantify e-waste based on world ICT and development indicators. Congrès mondial R'09. Davos, Suisse.
- Noyon, N., (2007).** Gestion biologique des déchets municipaux. Questions (réponses à l'usage des collectivités locales première édition). Ademe (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie); CENTRE D'ANGERS; Direction des Déchets Municipaux Direction de l'Agriculture et des Bioénergies: 1ère édition.
- Nnorom, I. C., Osibanjo, O., Okechukwu, K., Nwachukwu, O. and Chukwuma, R. C. (2010).** Evaluation of heavy metal release from the disposal of waste computer monitors at an open dump. *International Journal of Environmental Science and Development*, Vol, No3, 227-233, ISSN: 2010-0264
- Öko-Institut, (2010).** Projet E-waste Africa PNUE/SCB : Renforcement des capacités locales pour prendre en charge le flux de déchets de produits électriques et électroniques destinés à la réutilisation dans des pays d'Afrique sélectionnés et pour renforcer la gestion durable des ressources par la récupération des matériaux contenus dans les déchets électroniques. Contribution au volet 1: Flows of used and end-of-life e-products from Germany, the Netherlands and Belgium. Freiburg/Allemagne

- Öko-Institut and BCCC-Nigeria (2011).** Projet E-waste Africa PNUE/SCB : Renforcement des capacités locales pour prendre en charge le flux de déchets de produits électriques et électroniques destinés à la réutilisation dans des pays d’Afrique sélectionnés et pour renforcer la gestion durable des ressources par la récupération des matériaux contenus dans les déchets électroniques. Contribution au volet 3 : Informal e-waste management in Lagos, Nigeria - socio-economic impacts and feasibility of international recycling co-operations. Freiburg/Allemagne & Ibadan/Nigeria.
- Öko-Institut et Green Advocacy Ghana (2010).** Socio-economic assessment and feasibility study on sustainable e-waste management in Ghana. Report commissioned by the Inspectorate of the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment of the Netherlands (VROM-Inspectorate) and the Dutch Association for the Disposal of Metal and Electrical Products (NVMP). Freiburg/Germany & Accra/Ghana: Institute for Applied Ecology et Green Advocacy Ghana.
- Ouatara. M, Kanouté. O, (2005)** Rapport d’étude, état des lieux de la gestion des déchets électroniques au Mali, 34p
- Oyuna Tsydenova, Magnus Bengtsson, (2010):** Review Chemical hazards associated with treatment of waste electrical and electronic equipment; *Waste Management* 31 (2011): 45–58, Doi:10.1016/j.wasman.2010.08.014
- Partenariat Mali Banque Mondiale (2000)** Bureau de la Banque Mondiale au Mali
- PACE. 2010.** Film documentaire accelerate the PACE Visionné le 20/03/2012
- Pant D., Joshi D., Upreti M.K., Kotnala R.K., (2012):** Chemical and biological extraction of metals present in E waste: A hybrid technology. *Waste Management*, 32: 979-990. Doi: 10.1016/j.wasman.2011.12.002
- Phommachanh S, (2010).** Thèse de Doctorat en Médecine *Gestion des équipements électriques et électroniques en fin de vie : à propos du recyclage des ampoules « écolos »* Université Paris Descartes.132p
- PNUE, (2008).** « Environmental Pollution and Impacts on Public Health, Implications of the Dandora Municipal Dumping Site in Nairobi », Kenya, *Report Summary*, [www.unep.org/urban\\_environment/PDFs/DandoraWasteDump-ReportSummary.pdf](http://www.unep.org/urban_environment/PDFs/DandoraWasteDump-ReportSummary.pdf) consulté 3/03/2012
- PNUE, (2012).** Il faut se préparer à gérer l’explosion des déchets électroniques, rapport.

- PNUE, 2005.** (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) 2005. « Les déchets électroniques, la face cachée de l'ascension des technologies de l'information et des communications », *Bulletin d'Alerte Environnementale*, Janvier 2005.
- PNUE et STEP 2009.** « Recycling From E-Waste to Resources, Sustainable Innovation and Technology Transfer IndustrialSectorStudies », United Nations Environment Program & UnitedNationsUniversity:  
[www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste\\_publication\\_screen\\_FINALVERSION-sml.pdf](http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf)consulté le 13/07/2010.
- PNUE, 2012.** L'Afrique étouffe sous les déchets électroniques
- PNUD, 2011.** Rapport sur le développement humain durable
- Rapport Ministère de l'environnement, (2007)** Stratégie de gestion des déchets solide à Bamako
- Rapport sur le développement humain durable Mali, 2006**
- République du Mali Constitution du Mali du 25 Février 1992**
- République du Mali Décret N°07-135 /P-RM du 16 avril 2007** fixant la liste des déchets dangereux
- République du Mali Loi n°01-020/AN-RM** du 30 mai 2001 relative aux pollutions et aux nuisances.
- République du Mali Loi n°96-050/AN-RM** portant principes de constitution et de gestion du domaine des collectivités territoriales
- République du Mali Loi n°93-008 du 11 février 1993** portant la libre administration des collectivités territoriales.
- République du Mali Décret n°01-397/P-RM du 06 septembre 2001** fixant les modalités de gestion des polluants de l'atmosphère
- République du Mali Décret n°08-346/P-RM du 26 juin 2008** relatif à l'étude d'impacts environnemental et social.
- République du Mali Le décret n° 07 135 P-RM du 16 avril 2007** fixant la liste des déchets dangereux
- République du Mali Loi N° 01-020 du 30 Mai 2001** relative aux pollutions et nuisances.
- Reporters sans frontières** "regrette l'incroyable irresponsabilité"  
[www.lepost.fr/.../1420605\\_ghana-poubelle-pour-les-e-dechets.html](http://www.lepost.fr/.../1420605_ghana-poubelle-pour-les-e-dechets.html) - Consulté le 05/08/2012
- Roberts J, (2003).** “The Manufacture of Corporate Social Responsibility: Constructing Corporate Sensibility,” *Organization*.

- Rochat D, Seck S (2008).** État des lieux des déchets d'équipements électroniques et électriques au Sénégal 53p
- Rochat, D. (2006).** Gestion des déchets électroniques : l'expérience européenne peut-elle être utile en Inde? Article original de L'état de la planète :  
<http://www.delaplanete.org/IMG/pdf/gestion.pdf> consulté le 30/05/2009
- Rochat David, (2006).** Gestion des déchets électroniques : l'expérience européenne peut-elle être utile en Inde ?, *L'état de la planète magazine* :  
<http://www.delaplanete.org/Gestion-des-dechets-electroniques.html> consulté le 30/05/2009
- Rochât D, (2009).** Gestion des DEEI. Le cas de la Suisse et des pays en développement, article publié sur <http://www.web2solidarité.org/groupenvironnement>. Consulté le 05/05/2012
- Sagara C. O, (2015)** *Etude de la confiance dans les transactions « M-BANKING » : cas de orange money au Mali, Thèse de Doctorat, Université Paris Ouest Nanterre la Défense 254p*
- Scherrer, B. (2007).** Biostatistique . Vol. 1, 2 e édition, Gaëtan Morin Inc., Montréal, 816 p.
- Schluep M, Hagelueken C, Kuehr R, Magalini F, Maurer C, Meskers C, Mueller , Wang F, (2009).** *Recycling from E-Waste to Resources*, Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies, se, UNEP & UNU (United Nations Environment Program & United Nations University)
- Schmidt, C. W. (2006).** Unfair trade - E-waste in Africa. *Environmental Health Perspectives* 114: A232-A235.
- Sinha D, Kraeuchi P, Schwaninger M, (2010).** A comparison of electronic waste recycling in Swizerland and in India. Technology and Society Lab, Empa, Swiss Federal Laboratory for Materials testing and Research, Institute of Management, University of St. Gallen. Ref. <http://www.elsevier.com/locate/eiar> consulté le 02/08/2013
- Sogodogo M, Kanouté O, (2009)** Etat des lieux de la gestion des déchets électroniques au Mali
- Srilakshmi A .E-Waste Management: Problems and Prospects in Developing Countries,** University of Cambridge, Centre for Sustainable Development:  
<http://www.wesdmphil.eng.cam.ac.uk/about-the-programme/dissertations/students/Arcot%20Srilakshmi>.
- Steiner A, (2012)** PNUE. L'Afrique étouffée sous les déchets électroniques 5p
- Steubing B, (2007).** E-waste generation in Chili; Situation Analysis and an estimation of actual and future computer waste quantities using material flow analysis. Master thesis School of



Architecture Civil and Environmental Engineering (ENAC), Institute of Environmental Science and Technology (ISTE), Environmental Sciences and Engineering Section (SSIE).

- Tang X, Shen C, Cheema SA, Chen L, Xiao X, Zhang C., (2010):** Levels and distributions of polycyclic aromatic hydrocarbons in agricultural soils in an emerging e-waste recycling town in Taizhou area, China. *J Environ Sci Health Part A* 2010; 45: 1076–1084
- TCHOUPOU A. D (2015).** Inventaire des déchets d'équipements électriques et électroniques ménagers au Cameroun et proposition d'une stratégie de gestion durable : cas de la ville de Douala, Master en Développement Université Senghor p106
- UNESCO. (2006).** Communication et Information Ressources : les participants à la Conférence de Nairobi s'engagent à lutter contre le problème des déchets électroniques. 4 décembre : [http://www.portal.unesco.org/ci/fr/ev.phpURL\\_ID=23543&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://www.portal.unesco.org/ci/fr/ev.phpURL_ID=23543&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html) consulté le 3/01/2009
- US EPA, (2012).** A dioxin science assessment consumer fact sheet February 2012. Available online at [http://www.epa.gov/dioxin/pdfs/EPA\\_Dioxin-factsheet-2012.pdf](http://www.epa.gov/dioxin/pdfs/EPA_Dioxin-factsheet-2012.pdf)
- Van de Klundert A, Anschutz J. (1995-2001).** Gestion intégrée et durable des déchets- le concept : outil pour les décideurs les expériences du programme d'expertise des déchets urbains
- Wang HM, Yu IJ, Han M, Yang SW, (2009).** Estimated PBDE and PBB congeners in soil from and electronic waste disposal site. *Bulletin of environmental contamination and toxicology* 83, 789- 793
- Wasswa, J. and Schluep, M. (2008).** E-waste assessment in Uganda: A situational analysis of e-waste management and generation with special emphasis on personal computers. Kampala/Uganda, St.Gallen/Suisse : Uganda Cleaner Production Center, Empa.
- Welslau G, Kraus H. H. (1998),** Division de l'Environnement, de l'Énergie et de la Recherche, STOA Parlement européen L2929 Luxembourg, *Déchets électroniques (WEEE)* 05-05-98 Fiche thématique n° 3 : [http://www.finances.gouv.fr/directions\\_services/CNCompta/comiteurgence/2007/cu07a.pdf](http://www.finances.gouv.fr/directions_services/CNCompta/comiteurgence/2007/cu07a.pdf), et [http://www.europarl.europa.eu/facts/4\\_9\\_4\\_fr.htm](http://www.europarl.europa.eu/facts/4_9_4_fr.htm) consulté le 2/06/2010
- Widmer R, (2005).** Global perspectives on e-waste. Technology and Society Lab, Empa, Swiss Federal Laboratory for Materials testing and Research,

- Williams E, Kahhat R, Allenby B, Kavazanjian E, Kim J, Xu M. (2008).** “Environmental, Social, and Economic Implications of Global Reuse and Recycling of Personal Computers,” *Environmental Science and Technology*,
- Willis J. (2012).** PNUE.L’Afrique étouffe sous les déchets électroniques.
- World Bank, (2004).** E-Waste, The Hidden Side of IT Equipment’s Manufacturing and Use, Environmental Alert Bulletin, World Development Indicators 2004, Washington, World Bank.
- Yang J., Lu B., Xu C., (2008):** WEEE flow and mitigating measures in china. Waste management, 28: 1589-1597; Doi: 10.1016/j.wasman.2007.08.019
- Yingling L. (2006).** China E-Waste Problem: Facing up to the Challenge. World watch Institute, May: [www.worldwatch.org/node/3921](http://www.worldwatch.org/node/3921) consulté le 08/03/2010
- Yomé M. (2011).** Mémoire de DEA, Gestion et Valorisation des déchets d’équipements électroniques et informatiques en Afrique de l’ouest : cas du Mali, 56 P, Université de Bamako Mali
- Zhao G. Dong M. H., Rao K.; Luo J.; Wang D. ,( 2008) .** PBBs, PBDEs and PCBs levels in hair of residents around e-waste disassembly sites in Zhejiang province, China and their potential sources. Science of total Environment 397, 46-57. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2008.03.010

## **VII. ANNEXES**

Annexe 1: Plan d'action 2013 -2015 pour la gestion des DEEI au Mali

Objectifs	Résultats	Activités	Responsables	Périodes
Evaluer qualitativement et quantitativement les DEEI	Inventaire qualitatif et quantitatif des DEEI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser des enquêtes au près des différents acteurs</li> <li>- Recenser et organiser les différents auteurs</li> </ul>	DNACPN Université	2013  (2ème semestre)
Sécurisé les déchets inventeriez (DEEI)	Débarrasser le pays des (DEEI)	Collecte : entreposage et sécurisation des DEEI	DNACPN	2014  (1er semestre)
Mettre en place des dispositifs réglementaires législatifs et normatifs appropriés.	Un décret d'application est disponible en la matière	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborer des projets de décret et soumettre pour l'adoption</li> <li>- Consulter les services techniques et les différents acteurs.</li> </ul>	DNACPN	2013  (1er semestre)
Informer et sensibiliser les populations (sur les dangers liés à la manipulation des DEEI)	Un plan de communication et de sensibilisation est disponible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaborer et diffuser le plan de communication</li> <li>- Mettre en œuvre le plan de communication</li> <li>- Conception des modules de formation de recycleurs et récupérateurs</li> <li>- Evaluer le plan de communication</li> </ul>	DNACPN	2013-2014
Rechercher les ressources Financières pour la mise en œuvre du plan d'action	Gérer les déchets de façon écologiquement rationnelle.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lobbying et plaidoyer auprès des bailleurs et coopérations multinationales</li> <li>- Organisation de la table ronde pour les bailleurs de fonds</li> </ul>	DNACPN	2013  (1er semestre)

Source : Rapport d'étude 2011

## Annexe 2. Etat et quantité des équipements détenus par les grands utilisateurs

Equipements	Nombre	Bons	Usagés	Panne	Poids en kg
Ordinateurs fixes	10005	7077	1573	1198	436152
Ordinateurs portables	2459	2014	327	125	8268
Photocopieurs	1878	1284	267	317	39911
Imprimantes	3902	2848	541	339	27759
Vidéo projecteurs	397	308	36	32	1508
Scanneurs	958	769	111	59	4558
Clés USB:/CD	5348	3962	741	472	66,1

Source : enquête 2011

## Annexe 3. Etat et quantité des équipements détenus par les Récupérateurs

Equipements	Nombre	Bons	Usagés	Panne	Poids en kg
Ordinateurs fixes	32	18	7	7	752
Ordinateurs portables	16	5	6	5	42
Photocopieurs	16	3	13	0	233
Imprimantes	17	4	7	6	67
Vidéo projecteurs	1	0	1	0	3
Scanneurs	2	1	1	0	10
Clés USB:/CD	243	81	100	62	1,014

Source : enquête 2011

## Annexe 4. État et quantité des équipements détenus par les Recycleurs

Equipements	Nombre	Bons	Usagés	Panne	Poids en kg
Ordinateurs fixes	489	223	100	166	9972
Ordinateurs portables	207	97	32	77	716
Photocopieurs	100	28	13	60	3406
Imprimantes	151	79	25	49	508
Vidéo projecteurs	24	7	2	15	124
Scanneurs	42	16	6	20	195
Clés USB:/CD	227	89	63	95	2,682

Source : enquête 2011

## Annexe 5. État et quantité des équipements détenus par les Distributeurs /Importateurs

Equipements	Nombre	Bons	Usagés	Panne	Poids en kg
Ordinateurs fixes	3268	2626	137	505	64853
Ordinateurs portables	2358	2273	61	34	6299
Photocopieurs	826	752	44	28	8414
Imprimantes	1450	1338	43	57	6909
Vidéo projecteurs	479	474	5	0	2656
Scanneurs	1004	973	21	10	5103
Clés USB:/CD	5409	5289	98	22	88,005

Source : enquête 2011

**Annexe 6. État et quantité des équipements détenus par les consommateurs**

Equipements	Nombre	Bons	Usagés	Panne	Poids en kg
Ordinateurs fixes	2768	2139	257	393	60475
Ordinateurs portables	1160	968	89	127	3558
Photocopieurs	642	489	60	102	10220
Imprimantes	1350	1070	131	147	9477
Vidéo projecteurs	123	109	7	6	417
Scanneurs	426	371	34	34	1412
Clés USB:/CD	14525	13146	601	693	342,7

Source : enquête 2011

**Annexe 7. Quantité et état des équipements à Bamako**

Désignation	Nombre	bon état	usagés	En panne	Poids en kg
ordi fixes	11443	8604	1477	1362	242149
		74,49%	12,76%	11,76%	
ordi portables	4637	4077	375	185	14203
		87,92%	8,08%	3,98%	
Photocopieurs	2326	1797	252	277	38238
		77,25%	10,83%	11,90%	
Imprimantes	4129	3300	543	286	23130
		79,92%	13,15%	6,22%	
vidéo projecteurs	766	695	40	31	3775
		90,73%	5,22%	4,04%	
Scanners	2077	1836	144	97	9943
		88,39%	6,93%	4,67%	
clé/cd	17878	17269	517	92	427,194
		96,59%	2,82%	0,51%	

Source enquête 2011

**Annexe 8. Quantité et état des équipements à Gao**

Désignation	Nombre	bon	usagé	panne	Poids en kg
ordi fixes	588	416	104	68	13350
		70,74%	17,68%	11,56%	
ordi portables	171	147	16	8	508
		85,96%	9,35%	4,67%	
Photocopieurs	169	101	30	38	2200
		59,76%	17,75%	22,48%	
Imprimantes	356	258	52	46	2254
		72,47%	14,60%	12,92%	
vidéo projecteurs	45	38	2	5	135
		84,44%	4,44%	11,11%	
Scanneurs	46	34	3	9	138
		73,91%	6,52%	19,56%	
clé/cd	253	208	32	13	1,924
		82,21%	12,64%	5,13%	

Source enquête 2011

### Annexe 9. Quantité et état des équipements à Kayes

Désignation	Nombre	bon	usagé	panne	Poids en kg
ordi fixes	463	362	11	90	8144
		78,18%	2,37%	19,43%	
ordi portables	99	89	1	9	297
		89,89%	1,01%	9,09%	
photocopieurs	81	62	3	16	5279
		76,54%	3,70%	19,75%	
imprimantes	167	140	4	20	3267
		83,83%	4,19%	11,79%	
vidéo projecteurs	23	20	1	2	300
		86,95%	4,34%	8,69%	
scanneurs	21	20	1	10	303
	31	64,51%	3,22%	32,25%	
clé/cd	191	171	6	14	1,237
		89,52%	3,14%	7,32%	

Source enquête 2011

### Annexe 10. Quantité et état des équipements à Kidal

Désignation	Nombre	bon	usagé	panne	Poids en kg
ordi fixes	402	320	35	47	8634
		79,60%	8,70%	11,69%	
ordi portables	97	86	5	6	282
		88,65%	5,15%	6,18%	
photocopieurs	106	76	7	23	1628
		71,69%	6,60%	21,69%	
imprimantes	238	194	5	39	2380
		81,51%	2,10%	16,38%	
vidéo projecteurs	23	23	0	0	69
		100%	0%	0%	
scanneurs	39	33	0	6	123
		84,61%	0%	15,38%	
clé/cd	191	142	24	25	1,910
		74,34%	12,56%	13,08%	

Source enquête 2011

### Annexe11. Quantité et état des équipements à Koulikoro

Désignation	Nombre	bon	usagé	panne	Poids en kg
ordi fixes	995	798	93	104	19329
		80,20%	9,34%	10,45%	
ordi portables	478	364	80	34	1428
		76,15%	16,73%	7,11%	
photocopieurs	184	127	25	32	4517
		69,06%	13,58%	17,39%	
imprimantes	255	213	4	38	2989
		83,52%	1,56%	14,90%	
vidéo projecteurs	38	22	5	11	104
		57,89%	13,15%	28,94	
scanneurs	43	34	4	5	179
		79,06%	9,30%	11,62%	
clé/cd	4223	3781	198	244	41,524
		89,53%	4,68%	5,77%	

Source enquête 2011

### Tableau 12. Quantité et état des équipements à Mopti

Désignation	Nombre	bon	usagé	panne	Poids en kg
ordi fixes	371	7	327	37	7610
		1,88%	88,14%	9,97%	
ordi portables	98	0	85	13	284
		0%	86,73%	13,26%	
photocopieurs	68	0	51	25	1770
		0%	75%	25%	
imprimantes	113	1	99	13	924
		0,88%	87,61%	11,50%	
vidéo projecteurs	5	0	3	2	28
		0%	60%	40%	
scanneurs	13	0	12	1	89
		0%	92,30%	7,69%	
clé/cd	1271	1	1047	223	8,424
		0,07	82,37%	17,54%	

Source enquête 2011



### Annexe 13. Quantité et état des équipements à Ségou

Désignation	Nombre	bon	usagé	panne	Poids en kg
ordi fixes	1538	1140	237	161	33735
		74,12%	15,40%	10,46%	
ordi portables	377	269	64	44	1046
		71,35%	16,97%	11,67%	
photocopieurs	325	242	46	37	4988
		74,46%	14,15%	11,38%	
imprimantes	793	607	134	52	7825
		76,54%	16,89%	6,55%	
vidéo projecteurs	69	54	9	6	187
		78,26%	13,04%	8,69%	
scanneurs	159	121	32	6	380
		76,10%	20,12%	3,77%	
clé/cd	873	676	177	20	7,427
		77,43%	20,27%	2,29%	

Source enquête 2011

### Annexe 14. Quantité et état des équipements à Sikasso

Désignation	Nombre	bon	usagé	panne	Poids en kg
ordi fixes	904	678	90	136	18318
		75%	9,95%	15,04%	
ordi portables	134	127	2	5	402
		94,77%	1,49%	3,73%	
photocopieurs	155	108	20	27	4417
		69,67%	12,90%	17,41%	
imprimantes	414	340	14	60	1703
		82,12%	3,38%	14,49%	
vidéo projecteurs	32	29	2	1	77
		90,62%	6,25%	3,12%	
scanneurs	61	51	8	2	130
		83,60%	13,11%	3,27%	
clé/cd	1068	1056	10	2	11,130
		98,87%	0,93%	0,18%	

Source enquête 2011

### Annexe 15. Quantité et état des équipements à Tombouctou

Désignation	Nombre	bon	usagé	panne	Poids en kg
ordi fixes	657	511	70	76	13725
		77,77%	10,65%	11,56%	
ordi portables	337	326	4	7	1003
		96,73%	1,18%	2,07%	
photocopieurs	172	121	13	38	2630
		70,34%	7,55%	22,09%	
imprimantes	469	397	35	37	2069
		84,64%	7,46%	7,78%	
vidéo projecteurs	51	41	1	9	149
		80,39%	1,96%	17,64%	
scanneurs	77	67	6	4	227
		87,01%	7,79%	5,19%	
clé/cd	533	468	49	13	5,062
		87,80%	9,19%	2,43%	

Source enquête 2011

### Annexe 16. Méthode d'acquisition des DEEI

Se procurer les DEEI	Don	Achat	importation	Total
Bamako	3	16	13	32
Ségou	0	11	9	20
Mopti	0	6	7	13
Koulikoro	0	5	5	10
Sikasso	0	12	7	19
Total	3	50	41	94

Source enquête 2012

### Annexe 17. Utilisation faite des restes des DEEI

Restes des DEEI	jeter	stocker	incinérer	vendre	Total
Bamako	4	16	0	16	36
Ségou	7	9	0	10	26
Mopti	4	8	0	7	19
Koulikoro	2	4	1	4	11
Sikasso	6	13	0	8	27
Total	23	50	1	45	119

Source enquête 2012

### Annexe 18. Traitement des DEEI

traitement des DEEI	Recyclage	Utilisation des pièces	Démantèlement	Total
Bamako	16	22	2	40
Ségou	4	4	7	15
Mopti	7	5	7	19
Koulikoro	3	1	3	7
Sikasso	6	6	9	21
Total	36	38	28	102

Source enquête 2012

### Annexe 19. Métaux précieux recherchés

Métaux	or	argent	cuiivre	plomb	Total
Bamako	0	1	1	0	2
Ségou	0	0	1	0	1
Mopti	0	0	0	0	0
Koulikoro	0	0	0	1	1
Sikasso	1	0	1	0	2
Total	1	1	3	1	6

Source enquête 2012

### Annexe 20. Les parties prélevées sur les DEEI

Pièces recherchées	carte mère	lecteurs	écrans	emballages	processeur	barrettes mémoire	cartes graphiques	disques durs	Total
Bamako	21	21	18	5	18	18	18	19	138
Ségou	5	3	3	2	1	6	5	4	29
Mopti	5	0	5	0	1	6	5	5	17
Koulikoro	2	1	1	1	0	1	1	0	7
Sikasso	5	1	3	0	1	5	6	5	26
Total	38	26	30	8	21	36	35	33	217

Source enquête 2012

### Annexe 21. Existence de partenaires

Avoir des partenaires	fournisseur	preneurs	Total
Bamako	22	21	43
Ségou	13	2	15
Mopti	8	4	12
Koulikoro	5	2	7
Sikasso	9	13	22
Total	57	42	99

Source enquête 2012

## Annexe 22. Provenance des EEI

Provenance des DEEI	Asie	Allemagne	Belgique	Grande Bretagne	Amérique	France	sous région	intérieur	Total
Bamako	7	2	1	1	8	12	0	0	31
Ségou	0	0	0	0	0	3	1	10	14
Mopti	1	0	0	0	0	0	2	5	8
Koulikoro	0	0	0	0	0	0	0	5	5
Sikasso	1	0	0	0	0	1	7	5	14
Total	9	2	1	1	8	16	10	25	72

*Source enquête 2012*

**Annexe 23. Fiche d'enquête sur les déchets d'équipements électroniques et informatiques**

**RECUPERATEURS DE DECHETS ELECTRONIQUES ET INFORMATIQUES**

Numéro de la fiche

Date de l'interview (jj /mm/aa) ...../...../200.....

Nom de l'enquêteur :.....

Quartier :.....

Nom de l'enquêté (facultatif) :.....

Titre de l'enquêté :.....

**Note introductive**

Après présentation de l'enquêteur : << j'effectue cette enquête pour le compte du CRDI. Votre opinion et les informations que vous pourrez nous offrir seront intégralement utilisées pour l'amélioration de la gestion des DEEI au MALI. Ainsi, l'exactitude de vos réponses est incontournable pour la réussite de ce projet de recherche en vue de donner une réponse à des interrogations qui sont d'actualité même dans les pays développés.

1. Pays :.....

2. Région :.....

3. Département.....

4. Ville/.....

5. Quartier .....

**1. Identification de l'enquêté(e)**

6. Nom.....Prénom.....

7. Adresse complète :.....

8. Activité Principale :.....

9. Nationalité.....

**I. INFORMATION GENERALES SUR LE RECUPERATEUR ENQUETE**

10. Quel est le sexe de l'enquêté ?

1. Masculin

2. Féminin

11. Quel est votre âge ?

1. moins de 18ans      2. 18 a 36 ans    3. 37 a 59 ans      4. 60 ans et plus

12. Quel est votre nationalité?

1. Malienne      2. Autre pays de l'Afrique de l'ouest    3. Autres

13. Quel est votre statut matrimonial ?

1. célibataire      2. Marié (e)      3. Divorcé(e)      4. Veuf (Ve)

14. Avez-vous un ménage ?

1. oui                  2. Non

15. Si oui quelle est sa taille ?

1. Moins de 5 personnes    2. 6 a 15 personnes    3. 16 a 20 personnes    4. plus de 20 personnes

16. Avez-vous votre propre concession ?

1. oui                  2. Non

17. Quel est votre niveau d'éducation ?

1. Supérieur    2. Moyen-secondaire    3. Primaire    4. Coranique    5. Aucun

18. Avez-vous un autre métier ?

1. oui                  2. Non

19. Y a-t-il des membres de votre famille ou des amis qui font le même travail ?

1. oui                  2. Non

20. qu'est-ce qui vous a poussé à faire ce travail ?

1. Chômage    2. Passion      3. Manque de moyens    4. autre a précisé

21. Combien de temps travaillez-vous par jour ?

1. Moins de 4heures      2. 4 à 8 heures      3. Plus de 8 heures

22. Depuis combien d'années opérez-vous dans ce secteur ?

1. Moins d'une année    2. 1 à 3 ans    3. 4 a 7 ans    4. 8 à 10 ans    5. Plus de 10 ans

23. Travaillez-vous individuellement ou en équipe ?

1. seul                  2. En équipe  
3. Autres.....

## II APPRECIATION DE LA FILIERE DES DEEI :

24- Comment se porte l'activité de récupération des DEEI ?

1. Très bien    2. Moyennement    4. Mal

25-Quels sont les différents acteurs de la filière des DEEI ?

1. Importateurs    2. Récupérateurs    3. Recycleurs    4. Informaticiens  
5. électriciens    6. Autres a précisé

26-Après la récupération que faites-vous des articles ramassés ?

1. vendre    2. Réutiliser directement    3. Recycler    4. Tous les trois premiers    5. Autre a préciser

27-quel est en moyenne le niveau de revenu journalier d'un récupérateur de DEEI ?

1. Moins de 3000FCFA/JOUR    2. 3000 a 5000 FCFA/jour    3. 6000 a 10 000 FCFA  
4. 11000 a 15000FCFA    5. Plus de 15000 FCFA    6. Autre à préciser

28-Quels sont les moyens financiers dont vous avez besoin pour vos activités journalières ?

1. moins de 500FCFA    2. 500 A 1000FCFA    3. 1000 à 2000 FCFA    4. plus de 2000FCFA

29-l'activité est-elle rentable ?

1. oui    2. Un peu    3. Non    4. Pas du tout

30-Avez-vous d'autres sources de revenu ?

1. oui    2. Non    3. Ne répond pas

31-Si oui lesquelles ?

(préciser).....

32- Comment trouvez-vous le travail de récupérateur ?

1. Simple    3. Difficile    4. Très difficile    5. Autre (a préciser)

33-Les femmes sont-elles actives dans la récupération des DEEI ?

1. Non    2. Pas du tout    3. Un peu    4. Oui

34-Avez-vous des clients spécifiques qui achètent vos produits ?

1. Oui    2. Parfois    3. Non

35-Avez-vous des fournisseurs ou travaillez-vous avec des partenaires qui vous vendent ou donnent des DEEI ?

1. Oui    2. Non

36-Si oui quels sont ces fournisseurs et ou partenaires ?

1. Cyber    2. Ecole et universités    3. Administration publique

37-quels sont les sites ou établissements ou on trouve le plus facilement de DEEI ?

1. ONG    2. Ecoles    3. Universités    4. Cyber    5. Entreprises    6. Administrations





46- quels sont éléments qui y sont extraits ?

Métaux

1. Plomb                      2. Or                              3. Aluminium

Autres (à préciser).....

Plastiques et verres

1. Les emballages      2. les écrans

Autres (à préciser).....

Autres éléments extraits :

47-Quelles sont vos marques préférées ?

1. Nokia      2. Sharp      3. Chinoise      4. Française      5. autres a précisé

48-quels sont vos critères de préférence ?

1. cout      2. Durée de vie      3. Disponibilité      4. Facilité de commercialisation

5. connaissance de ces types de DEEI      6. Autres a précisé

49-Vous arriver-t-il de réutiliser directement des DEEI ?

1. Oui      2. Quelques fois      3. Jamais      4. Non

50-Quelle appréciation faites-vous de la durée de vie des DEEI comparés aux articles neufs ?

1. Longue      2. Satisfaisante      3. Courte      4. Autre à préciser      5. Ne sait pas

51-Quels sont les dangers et risques des DEEI ? (santé, envi, éco.....)

1. Dégrade l'environnement      2. Maladie      3. Blessure      4. Tue le marché des articles neufs

5. Nuisance et pollution    6. Autres a précisé

52-Saviez-vous que certains des DEEI que vous récupérez sont très toxiques et mortels ?

1. Oui    2. Non

53-A votre avis, quels sont les composantes les plus dangereux ?

1. Plastiques      2. Métaux lourds      3. Verres      4. Ne sait pas      5. Autres à préciser

54-Quels sont vos outils de travail ?

1. Sacs      2. Couteau      3. Chaussures de sécurité      4. Tenue de travail      5. Autres a précisé

55-vous protégez-vous convenablement ?

1. Oui    2. Non    3. Ne réponds pas

56-De quoi avez-vous besoin pour une meilleure protection ?

1. Outils de travail                      2.Tri des DEEI                      3. Autres a précisé

57-Quelles sont les maladies provoquées par les DEEI ?

1. Tétanos                      2. Cancer                      3.Tuberculose                      4. Autres infections                      5. Hépatites                      6. Autres a préciser

58-A votre avis, est –il nécessaire de traiter les DEEI ?

1. Tout a fait                      2. Pas du tout                      3. Ne sait pas                      4. Ne répond pas

59-pensez-vous qu'une intervention de l'état serait souhaitable au bon fonctionnement de votre entreprise ?

1. OUI    2. Non

60-Avez-vous déjà bénéficié d'une aide gouvernementale ?

1. OUI    2. Non.....

61-êtes-vous en partenariat avec une ONG ?

- 1 . OUI    2. Non

Si oui laquelle ?.....

62-Comment se manifeste le partenariat ?.....

1. Prise en charge médicale    2. Microcrédits  
3. renforcement de capacité    4. Don de matériel

63-Que pensez-vous d'un groupement de collecteurs, recycleurs, réparateurs ?.....

*Merci de votre collaboration !*

**Annexe 24. Fiche d'enquête sur les déchets d'équipements électroniques et informatiques**

**IMPORTATEURS DES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES ET INFORMATIQUES**

Numéro de la fiche

Date de l'interview (jj /mm/aa)...../...../200.....

Nom de l'enquêteur :.....

Quartier :.....

Nom de l'enquêté (facultatif) :.....

Titre de l'enquêté :.....

**Note introductive**

Après présentation de l'enquêteur : « j'effectue cette enquête pour le compte du CRDI ». Votre opinion et les informations que vous pourrez nous offrir seront intégralement utilisées pour l'amélioration de la gestion des DEEI au MALI. Ainsi, l'exactitude de vos réponses est incontournable pour la réussite de ce projet de recherche en vue de donner une réponse à des interrogations qui sont d'actualité même dans les pays développés.

I / Informations générales :

1. Pays :.....

2. région :.....

3. département.....

4. Ville/.....

5. quartier .....

**1. Identification de l'enquêté(e)**

6. Nom.....Prénom.....

7. Raison sociale (sil s'agit d'une personne morale).....

8. Adresse complète :.....

9. Activité Principale :.....

**2-Caractéristiques du chef d'établissement**

10. Nationalité.....

11-Age :

- |                   |                 |                  |
|-------------------|-----------------|------------------|
| 1. moins de 20ans | 2. 20 ans-30ans | 3. 30ans-40ans   |
| 4. 40ans-50ans    | 5. 50ans-60ans  | 6. Plus de 60ans |

12-ethnies.....

- |             |             |              |            |
|-------------|-------------|--------------|------------|
| 1. Peulh    | 2. Bambara  | 3. Songhaï   | 4. soninké |
| 5. Tamashek | 6. Bozo     | 7. Dogon     | 8. Arabe   |
| 9. Bobo     | 10. Malinké | 11. Sarakolé |            |

13-Sexe :

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. Masculin | 2. Féminin |
|-------------|------------|

14-Situation matrimoniale :

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1. Marié(e)  | 2. Célibataire |
| 3. Veuf (Ve) | 4. Divorcé(e)  |

15-Niveau d'instruction :

- |                    |                                 |              |
|--------------------|---------------------------------|--------------|
| 1. Primaire        | 2. Secondaire                   | 3. Supérieur |
| 4. Ecole coranique | 5. Alphabétisé en langue locale |              |

16- Profession :

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1. Commerçant | 2. Autres |
|---------------|-----------|

## II/ Détails d'enquête

17-Quels sont les équipements que vous importez ?

-Equipement en entier

- |                      |                          |                    |                     |            |
|----------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|------------|
| 1. ordinateurs fixes | 2. Ordinateurs portables | 3. Téléphones fixe |                     |            |
| 4. Photocopieurs     | 5. Téléphones portables  | 6. Clefs USB       | 7. Lecteurs MP3     |            |
| 8. Imprimantes       | 9. Télévision            | 10. Scanneurs      | 11. Photo numérique | 12. Camera |
| 13. Vidéoprojecteurs | 14. Lecteurs VCD et DVD  | 15. Scanneurs      | 16. Radio           |            |

-Pièce détachées

- |                     |               |           |
|---------------------|---------------|-----------|
| 1. Unîtes Centrales | 2. Claviers   | 3. Souris |
| 4. Ecran            | 5. Disque dur |           |

18-D'où proviennent-ils en général ?

- |           |             |         |            |
|-----------|-------------|---------|------------|
| 1. Europe | 2. Amérique | 3. Asie | 4. Afrique |
|-----------|-------------|---------|------------|

Précisez le pays.....

19-Quelles sont les marques les plus récurrentes de vos produits ?

1. Dell    2. HP    3. Compact    4. Toshiba    5. Samsung  
6. Acer    7. Philips    8. Packard    9. Bell    10. Nokia  
11. Sony    12. Erickson

Autres marques à préciser.....

20-Après de qui achetez-vous ces équipements?

1. Fabricants    2. Distributeurs agréées    3. Récupérateurs    4. Autres

21-Comment les achetez-vous ?

1. Sur place    2. Par transfert    3. Sur commande    4. Autres

22-Combien de ces équipements achetez-vous par année ?

**Désignation**

**Quantité**

Une radio	
Un téléviseur	
Un ordinateur	
Une imprimante	
Un lecteur	
Une vidéo	
Un téléphone fixe	
Un téléphone portable	
Des jeux vidéo et autres gadgets électroniques	
Un appareil photo	
Une camera	
Autres à préciser	

23-Quel est l'état des équipements achetés ?

1. Neuf                      2. En panne

24-Comment les acheminez-vous au Mali ?

1. Par avion      2. Par Bateau      3. Par la route

4. Autres.....

25-Avez-vous des problèmes avec les formalités douanières ?

1. oui                      2. Non

26-Comment faites-vous pour les régler

27-Combien vous revient le dédouanement par année en FCFA ?

.....

28-Pensez-vous que dédouaner un équipement électronique est plus cher que dédouaner les autres marchandises ?

1. oui                      2. Non

29-Une fois au Mali que faites-vous des équipements importés ?

1. Vendre a des distributeurs                      2. Les vendre soi-même

30-Pensez-vous que les machines (devenus des déchets) peuvent être dangereux pour l'environnement et la santé ?

1. Oui                      2. Non

31- Etes-vous prêts a joué un rôle dans la prévention de ce danger ?

1. En achetant que des matériels neufs                      2.En participant financièrement à leur gestion  
3. Autres.....

32 –Selon vous, qui doit être responsable de la gestion des DEEI ?

1. Etat                      2. Collectivités locales                      3. Distributeurs  
4. Utilisateurs                      5. ONG                      6. Autres

*Merci de votre collaboration !*

**Annexe 25. Fiche d'enquête sur les déchets d'équipements électroniques et informatiques**

**RECYCLEURS DES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES ET INFORMATIQUES**

Numéro de la fiche

Date de l'interview (jj /mm/aa)...../...../200.....

Nom de l'enquêteur :.....

Quartier :.....

Nom de l'enquêté (facultatif) :.....

Titre de l'enquêté :.....

**Note introductive**

Après présentation de l'enquêteur : « j'effectue cette enquête pour le compte du CRDI ». Votre opinion et les informations que vous pourrez nous offrir seront intégralement utilisées pour l'amélioration de la gestion des DEEI au MALI. Ainsi, l'exactitude de vos réponses est incontournable pour la réussite de ce projet de recherche en vue de donner une réponse à des interrogations qui sont d'actualité même dans les pays développés.

**I / Informations générales :**

1. Pays :.....

2. Région :.....

3. Département.....

4. Ville/.....

5. Quartier .....

**1. Identification de l'enquêté(e)**

6. Nom.....Prénom.....

7. Nationalité.....

**I. INFORMATION GENERALES SUR LE RECYCLEUR ENQUETE**

8. Quel est le sexe de l'enquêté ?

1. Masculin

2. Féminin

9. Quel est votre âge ?

1. Moins de 18ans 2.18 a 36 ans 3. 37 a 59 ans 4. 60 ans et plus

10. Quelle est votre nationalité ?

1. Malienne 2. Autre pays de l'Afrique de l'Ouest 3. Autres

11. Quel est votre statut matrimonial ?

1. Célibataire 2. Marié(e) 3. Divorcé(e) 4. Veuf (Ve)

12. Avez-vous un ménage ?

1. Oui 2. Non

13. Si oui quelle est sa taille ?

1. moins de 5personnes 2. 6 a 15 personnes 3. 16 a 20 personnes 4. plus de 20 personnes

14-Avez-vous votre propre concession ?

1. Oui 2. Non

15. Quel est votre niveau d'éducation ?

1. Supérieur 2.Moyen-secondaire 3.primaire 4.Coranique 5.Aucun

16-Avez-vous une fois suivi une formation pour ce genre d'activité ?

1 .Oui 2. Non 3. Initiation

17-Avez-vous un autre métier ?

1. Oui 2. Non

18. Y a-t-il un membre de votre famille ou des amis qui font le même travail que vous ?

1. Oui 2. Non

19. Qu'est-ce qui vous a poussé à faire ce genre de travail ?

1. Chômage 2. Passion 3. Manque de moyens 4. Autre a précisé

20. Combien de temps travaillez-vous par jour ?

1. Moins de 4heures 2. 4 à 8 heures 3. Plus de 8 heures

21. Depuis combien d'années opérez-vous dans ce secteur ?

1. Moins d'une année 2. 1 à 3 ans 3. 4 a 7 ans 4.8 a 10 ans 5. Plus de 10ans

22. Travaillez-vous individuellement ou en équipe ?

1. Seul 2. En équipe

23. Etes-vous membre d'une association travaillant dans la gestion et la valorisation des DEI ?

1. Oui 2. Non



10. Si vous travaillez avec d'autres personnes quel est l'effectif de l'atelier ?
1. Moins de 3      2. 3 à 5 Personnes    3. 6 à 10 personnes    4. Plus de 10 personnes
11. Quel est l'âge du plus jeune de l'équipe ?
1. Moins de 18 ans      2. 18 à 59 ans      3. 60 ans et plus
12. Comment obtenez-vous les DEEI à recycler ?
1. Acheter      2. Récupère moi-même    3. Don      4. Autre a précisé
13. Si vous avez un atelier, êtes-vous propriétaire ou locataire de l'établissement qui l'abrite ?
1. Propriétaire      2. Locataire      3. Prêt

## **II. APPRECIATION DE LA FILIERE DES DEEI**

14. Comment se porte l'activité de recyclage des DEEI ?
1. bien      2. Plus ou moins bien      3. Mali
15. Selon vous, quels les différents acteurs de la filière des DEEI ?
1. Importateurs    2. Récupérateurs    3. Recycleurs    4. Informaticiens
5. Electriciens      6. Autres a précisé
30. Quel type de recyclage faites-vous ?
1. Réparation    2. Reconstitution intégrale    3. Décodage    4. Autres a précisé
31. Apres le recyclage que faites-vous des articles ?
1. Commercialiser    2. Stocker    3. Donner    4. Autres a précisé
32. Quel est en moyenne le niveau de revenu journalier d'un recycleur de DEEI ?
1. Moins de 5000FCFA/jour    2. 6000 a 10000FCFA/jour    3. 11000 a 20000FCFA
4. 21000 à 25000FCFA    5. Plus de 25000FCFA    6. Ne répond pas
33. Quelle est la dépense journalière moyenne de l'activité d'un recycleur ?
1. moins de 2500FCFA    2. 2500 à 5000FCFA    3. 6000 à 10000FCFA    4. Plus de 10000FCFA
34. L'activité de recyclage est-elle rentable ?
1. très rentable      2. Peu rentable      3. Moyennement rentable
35. Avez-vous d'autres sources de revenu ?
1. Oui      2. Non      3. Ne répond pas
36. Comment trouvez-vous votre travail de recycleur ?

1. Difficile 2. Risqué 3. Facile 4. Plus ou moins bien 5. Autres a précisé

37. Le femmes sont-elles actives dans le recyclage des DEEI ?

1. Oui 2. Pas tout à fait 3. Parfaitement

38. Avez-vous des clients spécifiques qui vous achètent vos produits finis ?

1. Oui 2. Parfois 3. Non

39. Avez-vous des fournisseurs ou travaillez avec des récupérateurs ou des partenaires qui vous vendent ou donnent des DEEI ?

1. Oui 2. Non

40. La filière des DEEI est-elle organisée ?

1. Oui 2. Non 3. Ne sait pas

41. Quels rapports entretenez-vous avec les autres acteurs de la filière ?

1. Collaboration 2. Concurrents 3. Clients 4. Fournisseurs 5. Pas de rapports  
6. Autres à préciser

42. Quelle appréciation faites-vous de ces rapports ?

1. Sincères 2. Heurtés 3. Stables 4. Bons 5. Difficiles 6. Autres a préciser

43. Quels sont les avantages de la filière ?

44. quelles améliorations souhaiteriez-vous ?

Amélioration souhaitée	1=oui, 2=non
Une organisation de la filière	
Une formation sur les techniques de récupération et de recyclage	
Formation aux techniques et à l'identification des produits recyclables	
Filtration des DEEI dangereux aux portes d'entrée	
Réduction des DEEI ?	
Création de sites propres aux DEEI ?	
Renforcement des rapports des différents acteurs de la filière	

### III. CONNAISSANCE DES DEEI

44. D'où proviennent les DEEI que vous recyclez ?

1. Europe      2. Chine      3. Dans la sous-région      4. Autre a précisé

45. A votre avis pourquoi y a-t-il autant de DEEI au Mali ?

1. Importation    2. La vogue de l'électronique et de l'informatique  
3. Ignorance des populations    4. Pauvreté    5. Autres a précisé

47-Quelles sont approximativement les quantités de matériaux extraits des différents appareils lors des opérations de recyclage ?

Type d'équipement	Type de matériaux extraits en Grammes (g)								
	Métaux						Autres		
	plomb	aluminium	Argent	Cuivre	or	Autres	Plastiques	verres	matériaux
Radio									
Télévision									
Ordinateur									
Imprimante									
Lecteur									
Vidéo									
Téléphone portable									
Téléphone fixe									
Jeux vidéo et Autres gadgets									
Appareil photo									
Camera									
Autres									

48. quels sont les techniques utilisées pour le démantèlement ?

1. Fusion a haute température                      2. Mécanique avec des outils électriques.  
3. Mécanique avec des outils manuels (non électriques)      4. Autres (à préciser)

49. Quelles sont les marques que vous préférez ?

1. Nokia 2. Sharp 3. Chinoise 4. Française 5. Anglaise 6. Japonaise 7. Autres précisé

50. Quels sont vos critères de préférence ?

1. Cout 2. Durée de vie 3. Disponibilité 4. Facilité de commercialisation

5. Connaissance de ces types de DEEI 6. Autres a Précisé

51. En tant que recycleur vous arrive-t-il de réutiliser directement des DEEI ?

1. Oui 2. Quelques fois 3. Non

52. Quelle appréciation faites-vous de la durée de vie de vos produits recyclés comparés aux articles neufs ?

1. Longue 2. Satisfaisante 3. Courte 4. Autre à préciser 5. Ne sait

53. Quels sont les dangers et risques des DEEI ? (santé, environnement, éco.....)

1. Dégrade l'environnement 2. Maladie 3. Blessure 4. Tue le marché des articles neuf

5. Nuisance et pollution 6. Autres a précisé

54. A votre avis, quelles sont les composantes les plus dangereuses ?

1. Plastiques 2. Métaux lourds 3. Verres 4. Ne sait pas 5. Autres à préciser

55. Saviez vous que certains des DEEI que vous recyclez sont très toxiques et mortels ?

1. Oui 2. Pas tout à fait 3. Non

56. Quels sont vos outils de travail ?

1. Tourne vices 2. Pince 3. Tenaille 4. Gaz 5. Fourneau 6. Autres à préciser

57. Vous protégez-vous convenablement ?

1. Oui 2. Pas tout à fait 3. Du tout

58. De quoi avez-vous besoin pour une meilleure protection ?

1. Gans 2. Protèges 3. Chaussures de sécurité 4. Machine 5. Autre outils de travail

59. Selon vous quelles sont les maladies provoquées par les DEEI ?

1. Tétanos 2. Cancer 3. Tuberculose 4. Autres infections 5. Autres a préciser

60. Etes-vous bien informé sur les composantes des DEEI que vous manipulez ?

1. Oui 2. Pas tout à fait 3. Pas du tout

61. pensez-vous qu'une intervention de l'Etat serait souhaitable au bon fonctionnement de votre entreprise ?

1. Oui 2. Non

62. êtes-vous en partenariat avec une ONG ?

1. Oui

2. Non

Si Oui laquelle ?.....

63. Comment se manifeste le partenariat ?.....

1. Prise en charge médicale

2. Microcrédits

3. Renforcement de capacité

4. Don de matériel

64. Que pensez-vous d'un groupement de collecteurs, recycleurs,

Réparateurs ?.....

***Merci de votre collaboration !***

**Annexe 26. Fiche d'enquête adressée aux Grands consommateurs  
d'équipements électroniques et informatiques**

**UTILISATEURS PROFESSIONNELS DES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES ET  
INFORMATIQUES**

Numéro de la fiche

Date de l'interview (jj /mm/aa) ...../...../200.....

Nom de l'enquêteur :.....

Nom de l'enquêté (facultatif) :.....

Titre de l'enquêté :.....

**Note introductive**

Après présentation de l'enquêteur : « j'effectue cette enquête pour le compte du CRDI ». Votre opinion et les informations que vous pourrez nous offrir seront intégralement utilisées pour l'amélioration de la gestion des DEEI au MALI. Ainsi, l'exactitude de vos réponses est incontournable pour la réussite de ce projet de recherche en vue de donner une réponse à des interrogations qui sont d'actualité même dans les pays développés.

I / Informations générales :

1. Pays :.....

2. région :.....

3. département.....

4. Ville/.....

5. quartier .....

**1. Identification de l'enquêté(e)**

6. Nom.....Prénom.....

7-Raison sociale (s'il s'agit d'une personne morale).....

8- Adresse Complète :.....

9-Activité Principale :.....Poste de responsabilité dans les Service.....

**2-Caractéristiques du chef de l'entreprise**

10- Nationalité.....

11- Age :

- |                    |                 |                   |
|--------------------|-----------------|-------------------|
| 1. Moins de 20 ans | 2. 20 ans-30ans | 3. 30ans-40ans    |
| 4. 40 ans-50 ans   | 5. 50 ans-60ans | 6. Plus de 60 ans |

12- ethnie.....

- |            |            |              |              |
|------------|------------|--------------|--------------|
| 1. Bambara | 2. Sénoufo | 3. Peulh     | 4. Bobo      |
| 5. Soninké | 7. Malinké | 7. Bozo      | 8. Maure     |
| 9. Sonrhäi | 10. Dogon  | 11. Tamashek | 12. Khasonké |

13. Autre (à préciser)

13- Sexe :

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1. Masculin | 2. Féminin |
|-------------|------------|

14- Situation matrimoniale :

- |              |                |
|--------------|----------------|
| 1. Marié(e)  | 2. Célibataire |
| 2. Veuf (Ve) | 4. Divorcé (e) |

15- Niveau d'instruction :

- |                    |                                 |              |
|--------------------|---------------------------------|--------------|
| 1. Primaire        | 2. Secondaire                   | 3. Supérieur |
| 4. Ecole coranique | 5. Alphabétisé en langue locale |              |

16- Profession :

- |               |           |
|---------------|-----------|
| 1. Commerçant | 2. Autres |
|---------------|-----------|

## II) Détails d'enquête

17-Préciser nous le nombre pour les équipements suivants :

Ordinateurs fixes.....Ordinateurs portables.....

Téléphones portables.....Téléphones fixes.....

Clefs USB.....Imprimantes.....

Scanners.....

Autre a précisé.....

18- Ou les avez-vous achetés ?

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. Marché local | 2. A l'étranger |
|-----------------|-----------------|

Si à l'étranger, préciser le Continent et le Pays.....

19- Auprès de qui les avez-vous achetés ?

- |               |                         |                           |
|---------------|-------------------------|---------------------------|
| 1. Fabricants | 2. Distributeurs agréés | 3. Autres à préciser..... |
|---------------|-------------------------|---------------------------|







**Annexe 27. Fiche d'enquête sur les déchets d'équipements électroniques et informatiques**

**UTILISATION MENAGERE D'EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES ET INFORMATIQUES**

Numéro de la fiche

Date de l'interview (jj /mm/aa):...../...../200.....

Nom de l'enquêteur :.....

Quartier :.....

Nom de l'enquêté (facultatif) :.....

Titre de l'enquêté :.....

**Note introductive**

Après présentation de l'enquêteur : «J'effectue cette enquête pour le compte du CRDI». Votre opinion et les informations que vous pourrez nous offrir seront intégralement utilisées pour l'amélioration de la gestion des DEEI au MALI. Ainsi, l'exactitude de vos réponses est incontournable pour la réussite de ce projet de recherche en vue de donner une réponse à des interrogations qui sont d'actualité même dans les pays développés.

**I / Informations générales :**

1. Pays :.....

2. Région :.....

3. Département.....

4. Ville/.....

5. Quartier .....

6. Nom.....Prénom.....

7. Nationalité.....

**I. INFORMATION GENERALE SUR LE CHEF DE MENAGE ENQUETE**

9. Sexe de l'enquêté

1. Masculin

2. Féminin

10. Age du chef de ménage

1. 18 à 25 ans

2. 26 à 36 ans

3. 37 à 59 ans

4. 60 ans et plus

11. Statut matrimonial

1. Célibataire      2. Marié(e)      3. Divorcé(e)      4. Veuf(e)

12. Taille du ménage

1. Moins de 5 personnes      2. 5 a 10 personnes      3. 11 à 15 personnes      4. 16 à 20 personnes  
5. Plus de 20 personnes

13. Etes-vous propriétaire de la maison que vous occupez ?

1. Oui      2. Non

14. Quel est votre niveau d'éducation ?

1. Supérieur      2. Moyen-secondaire      3. Primaire      4. Coranique      5. Aucun

15. Quel est votre stat social et professionnel ?

1. Fonctionnaire      4. Employé dans le privé  
2. Chômeur      5. Employeur  
3. Retraité      6. Autres

16. Quelles sont vos activités secondaires ?

1. Commerce      2. Bricolage      3. Autres a précisé

17. Quel est le niveau moyen de votre revenu mensuel ?

1. moins de 37 500FCFA      2. 37500 a 100000FCFA      3. 101 000 a 200 000FCFA  
4. 201 000 à 300000 FCFA      5. Plus de 300 000FCFA      6. Ne répond pas

18. Avez-vous des connaissances en électronique et ou en information ?

1. Beaucoup      2. Un peu      3. Pas du tout

2. Détails d'enquête

19- Pouvez-vous nous indiquer le nombre d'unités dont vous possédez parmi les équipements suivants ?

Désignation	Réponse : 1=oui ;2=non	Quantité
Une radio		
Un téléviseur		
Un ordinateur		
Une imprimante		

Un lecteur		
Une vidéo		
Un téléphone fixe		
Un téléphone portable		
Des jeux vidéo et autres gadgets électroniques		
Un appareil photo		
Une camera		
Autres à préciser		

21- Quelles sont les caractéristiques des équipements achetés ?

Désignation	Année d'achat	Prix d'achat	Etat lors de l'achat		
			Neuf	Occasion Fonctionnelle	Panne
Téléviseur					
Radio					
Ordinateur					
Imprimante					
Lecteur					
Vidéo					
Téléphone fixe					
Téléphone portable					
Jeux vidéo et autres gadgets Electroniques					
Appareil photo					
Camara					
Autres a Préciser					



1. Oui

2. Non

31. Combien êtes-vous prêt à payer pour vous débarrasser de ces types de déchets très nuisibles ?

Min .....FCFA

Max .....FCFA

32-Et si on décide d'incorporer le cout de traitement des DEEI dans le prix d'achat, des articles, seriez-vous prêt a le supporter ?

Oui

2. Non

33-Si c'est 5% du prix de l'article allez-vous l'accepter ?

1. Oui

2. Non

34-Si c'est 3% du prix de l'article allez-vous l'accepter ?

1. Oui

2. Non

35-Quel est le pourcentage par article que vous pourrez supporter pour ce traitement des DEEI ?

Min .....FCFA

Max.....FCFA

***Merci de votre collaboration !***

**Annexe 28. Fiche d'enquête sur les déchets d'équipements  
électroniques et informatiques**

**DISTRIBUTEURS DES EQUIPEMENTS ELECTRONIQUES ET INFORMATIQUES**

Numéro de la fiche

Date de l'interview (jj /mm/aa) : ...../...../200.....

Nom de l'enquêteur : .....

Quartier : .....

Nom de l'enquêté  
(facultatif) : .....

Titre de l'enquêté : .....

**Note introductive**

Après présentation de l'enquêteur : « j'effectue cette enquête pour le compte du CRDI ». Votre opinion et les informations que vous pourrez nous offrir seront intégralement utilisées pour l'amélioration de la gestion des DEEI au MALI. Ainsi, l'exactitude de vos réponses est incontournable pour la réussite de ce projet de recherche en vue de donner une réponse à des interrogations qui sont d'actualité même dans les pays développés.

**I / Informations générales :**

1. Pays : .....

2. Région : .....

3. Département.....

4. Ville/.....

5. Quartier .....

**1. Identification de l'enquêté(e)**

6. Nom.....Prénom.....

7-Lieu de naissance.....

8. Nationalité.....

9-Age :

Moins de 20 ans \_, 20 ans-30 ans, 30 ans-40 ans,

40 ans-50 ans \_, 50 ans-60 ans \_, plus de 60 ans\_

10- ethnies.....

11-sexe :

- 1. Masculin
- 2. Féminin

12-Situation matrimoniale :

- 1. Marié(e)
- 2. Célibataire

13-Niveau d’instruction :

- 1. Aucun
- 2. Primaire
- 3. Secondaire
- 4. Supérieur
- 5. Ecole coranique uniquement
- 7. Alphabétisé en langue locale

14-profession : .....

## II/ Détails d’enquête

15-Quel genre de matériels informatiques et électroniques rendez-vous ? (Equipement en entier)

- 1. Ordinateurs fixes
- 2. Ordinateur portables
- 3. Téléphones fixes
- 4. Photocopieurs
- 5. Téléphones portables
- 6. Clefs USB
- 7. Lecteurs MP3
- 14. Lecteurs VCD et DVD
- 15. Scanners
- 16. Radio

16- Quel genre de pièces détachées de matériels informatiques et électroniques rendez-vous ?

- Unités centrales
- Claviers
- Souris
- Autres.....

17- Ou vous procurez-vous votre marchandise ?

- 1. Importateur
- 2. Distributeurs agréés
- 3. Autres

18-Combien d’équipements électroniques et informatiques rendez-vous ?

...../Jour ...../Semaine...../An

19-Quelles sont les caractéristiques des équipements vendus ?

Désignation	Prix unitaire	Etat lors de la vente		
		Neuf	Occasion Fonctionnelle	Panne
Téléviseur				
Radio				
Ordinateur				
Imprimante				
Lecteur				
Vidéo				



Téléphone fixe				
Téléphone portable				
Jeux vidéo et autres gadgets Electroniques				
Appareil photo				
Camara				
Autres à Préciser :.....				

20- Qui sont essentiellement vos clients ?

1. Etudiants                      2. Fonctionnaires                      3. Société privée  
4. Administration              5. Entreprises Publiques

21. Que viennent-ils chercher chez vous ?

1. Moins chères                      2. Du neuf

22- Quelles est la garantie de vos produits ?

1. Moins de 3 mois                      2. 3mois a 6mois  
3. 6mois a 12mois                      4. Plus de 1 an  
5. Pas de garantie

23- Vous préoccupez-vous du devenir des équipements déjà vendus ?

1. Oui                                      2. Non

24- le capital technique : Votre équipe dispose telle de techniciens ou d'ingénieurs pour la révision de vos équipements ?

1. Oui                                      2. Non

25- En cas de panne irréparable quelles sont les suites a donner au produit ?

1. Jetés                                      2. Incinérés                                      3. Livrés aux recycleurs

Autres possibilités à préciser.....

26- Savez-vous que les déchets informatiques dégradent l'environnement ?

1. Oui                                      2. Non

27- Accepteriez-vous de vendre uniquement les machines neuves pour lutter contre la dégradation de l'environnement ?

1. Oui                                      2. Non

28- Accepteriez-vous de reprendre les machines inutilisables pour les donner aux entreprises agréées ?

1. Oui

2. Non

29-Que demanderiez-vous en contrepartie ?

Somme en FCFA.....

Gratuitement.....

***Merci de votre collaboration !***

## **Annexe 29. Guide d'entretien pour les collectivités locales**

*(S'adresser aux conseils régionaux, aux agences régionales de développement, aux communes)*

- 1- Existe-t-il un service spécial de la collectivité locale chargé du problème des déchets ?
- 2- Quelles sont les catégories de déchets auxquelles vous avez affaire ?
- 3- Dispose-t-elle d'installation de traitement des déchets ?
- 4- Quel est le montant de votre budget affecté à la gestion des déchets ?
- 5- Que représentent les DEEI parmi les déchets collectés ?
- 6- Comment s'y prenez-vous en matière de DEEI ?
- 7- Votre filière de traitement vous permet-elle de gérer les DEEI ?
- 8- Quelle est votre perception des DEEEI sur l'environnement ?
- 9- Est-vous conscients des dangers sanitaires et écologiques des DEEI ?
- 10- Quelles dispositions comptez-vous prendre pour prendre en charge convenablement les DEEI ?
- 11- Sous-traiter la gestion des DEEI n'est-elle pas une alternative ?

***Merci de votre collaboration !***

### Annexe 30. Fiche d'inventaire des déchets d'équipements informatiques

**Numéro de la fiche**

**Date de l'inventaire** ...../...../2011

**Région :** .....

**Commune :** .....

**Quartier :** .....

**Etablissement :** .....

Importateur/Distributeur...Grand Utilisateur... Récupérateur... Recycleur. ..Consommateur

Désignation	Nbre	Date d ' Acquisition	Etat actuel			Destination après usage	Poids	Observations
			Bon	Usagés	panne			
Ordi. fixes								
Ordi. Portables								
Photocopieurs								
Imprimantes								
Vidéo project								
Scanners								
Clés USB								

Pour les Importateurs/distributeurs et les Grands Utilisateurs indiquer la provenance des équipements

**Annexe 31. Guide d'entretien sur la valorisation des déchets d'équipements informatiques**

Numéro de la fiche

Date de l'entretien ...../...../2012

Région : .....

Commune : .....

Quartier : .....

Etablissement : .....

Récupérateur..... Recycleur .....

1 -Comment vous vous procurez les DEEI

Don .....Achat.....Importation.....

2 Quel traitement faites-vous des DEEI

Recyclage.....Utilisation des pièces .....Démantèlement.....

3-Que faites-vous des restes des DEEI

Jeter .....Stocker.....Incinérer.....Vendre.....

4-Quelles sont les parties que vous prélevez sur les DEEI

Les Métaux : Or .....Argent.....Cuivre.....Plomb.....

Les pièces : Cartes mères .....Lecteurs.....Ecrans.....Les emballages.....

Disques durs .....Processeurs.....Barrettes de mémoire..... Cartes graphiques.....autres....

5- Avez-vous des partenaires

Fournisseurs .....Preneurs .....

Pour les Importations indiquer la provenance des équipements