



e-ISSN: 2319-8753 | p-ISSN: 2347-6710

IJRSET

International Journal of Innovative Research in
SCIENCE | ENGINEERING | TECHNOLOGY

A futuristic digital interface with a glowing globe in the center. The interface features various data visualizations including bar charts, line graphs, and network diagrams. Text elements like 'BUSINESS', 'NETWORK SEARCH', 'LOADING 100%', and 'MEDIA' are visible. The background is a dark blue with light blue and white digital elements. A hand is visible at the bottom, appearing to interact with the interface.

INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATIVE RESEARCH

IN SCIENCE | ENGINEERING | TECHNOLOGY

Volume 10, Issue 10, October 2021

ISSN INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INDIA

Impact Factor: 7.569

 9940 572 462

 6381 907 438

 ijrset@gmail.com

 www.ijrset.com



Analysis of the System and Modes of WEEE Management in the Department of Alibori

ANALYSE DU SYSTEME ET DES MODES DE GESTION DES DEEE DANS LE DEPARTEMENT DE L'ALIBORI

**BOKO Finangnon Adio Marie-Ange Dominique¹, AZONHE Hervé Thierry²,
HOUNKPONOU N. Edouard Prince³, Toussaint Cokou Dan⁴**

Doctorant, Département de Géographie et d'Aménagement du Territoire, Ecole doctorale Pluridisciplinaire Espace culture et Développement, Université d'Abomey Calavi, Abomey-Calavi, Bénin¹ ;

Professeur titulaire, Département de Géographie et d'Aménagement du Territoire, Faculté des Arts et Sciences Humaines et Sociales, Abomey-Calavi, Université d'Abomey Calavi, Centre Béninois de la Recherche Scientifique et de l'Innovation²

Docteur, Département de Géographie et d'Aménagement du Territoire, Faculté des Arts et Sciences Humaines et Sociales, Université d'Abomey Calavi, Abomey-Calavi, Bénin^{3, 4}

RESUME

Communément appelés déchets d'équipements électriques et électroniques, la gestion des équipements en fin de vie constitue un problème crucial en raison de l'énorme quantité de produits dangereux qu'ils recèlent avec des risques importants pour la santé. Le présent travail analyse les modes de gestion des DEEE développés par les acteurs dans le département de l'Alibori. Les données ont été collectées suivant la méthode collecte des données, traitement et analyse des résultats, sur un échantillon de 162 acteurs dont 12 directeurs de services techniques et responsables de l'hygiène et de l'assainissement, 60 collecteurs, 30 gestionnaires de sites de démantèlement, 30 recycleurs et 30 réparateurs. Les résultats révèlent qu'hormis les pourcentages, les modes de gestion des DEEE ne varient pas entre les acteurs. Il s'agit de la mise en décharge sauvage (50,3 %) pour les collecteurs, (34,4 %) pour les gestionnaires de site de démantèlement et (26,3 %) pour les réparateurs, de la mise en décharge sauvage (55,3 %) chez les collecteurs, (28,3 %) chez les réparateurs et (39,4 %) pour les gestionnaires ou encore du rejet dans la nature (brousse), de l'enfouissement et de l'incinération à échelle différente chez chacun des acteurs avec tous les risques sanitaires directs (gestionnaires) et indirects (pollution par infiltration et populations avoisinantes) qu'ils impliquent. Il est utile que des études plus approfondies sur des alternatives de gestion soient menées en vue de pallier à ces risques.

Mots-clés: Alibori, DEEE, mode de gestion.

ABSTRACT

Commonly referred to as waste electrical and electronic equipment, the management of end-of-life equipment is a crucial problem due to the huge amount of hazardous products it contains with significant health risks. This work analyzes the management methods for WEEE developed by stakeholders in the Alibori department. Data was collected on a sample of 162 actors including 12 directors of technical services and hygiene and sanitation managers, 60 collectors, 30 dismantling site managers, 30 recyclers and 30 repairers. The results show that apart from the percentages, the WEEE management methods do not vary between the players.

This is uncontrolled landfill (50.3%) for collectors, (34.4%) for dismantling site managers and (26.3%) for repairers, uncontrolled landfill (55.3%) among collectors, (28.3%) among repairers and (39.4%) for managers or even rejection in nature (bush), burial and incineration on a different scale for each of the actors with all the direct (managers) and indirect (pollution by infiltration and neighboring populations) health risks that they imply. It is useful that more in-depth studies on management alternatives be carried out with a view to mitigating these risks.



Keywords: Alibori, WEEE, management method.

I. INTRODUCTION

Les EEE sont des équipements fonctionnant grâce à des courants électriques ou à des champs électromagnétiques et les équipements de production, de transfert et de mesure de ces courants et champs et conçus pour être utilisés à une tension ne dépassant pas 1 000 volts en courant alternatif et 1 500 volts en courant continu (Directive 2002/96/CE). Ils offrent de nombreux avantages aux personnes qui en font usage. De fait leur utilisation s'est fortement accrue ces dernières décennies ce qui occasionne des volumes de production et d'utilisation sans précédent des produits électroniques de consommation (M. Eteko 2015, p1). Toutefois un problème pointe en perspective. En effet, même si la documentation reconnaît l'utilité et la durabilité des équipements électriques et électroniques et l'intérêt d'en faire usage, il est à noter que ces équipements contiennent des métaux lourds à savoir le plomb, le mercure, le cadmium, etc. (Secrétariat de la convention de Bâle) cité par (D. Dieng et al. 2017, p. 2395) et dont la gestion en fin de vie interpelle.

Au Bénin, le flux des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) est sans cesse croissant et la majorité finit dans les décharges (M. Aïna et al, 2011) ou encore selon (R. Biaou, 2012), s'ajoutent aux déchets solides et aux ordures ménagères et jonchent les rues, les cours d'eaux, les espaces non bâtis et les terres non cultivées. Il devient donc indispensable de prendre conscience du risque de la mauvaise gestion de ces équipements en fin de cycle et de rechercher les méthodes et moyens de traitement de cette masse de déchets spéciaux surtout dans un contexte d'auto-appropriation effrénée de ces technologies par les communautés rurales.

Alors que jusqu'à présent, nous nous contentions de les traiter sommairement, en récupérant de l'énergie par incinération ou en les stockant tels quels dans les décharges publiques, il est désormais de notre devoir de pallier à ces dysfonctionnements (A. Landrieu, 2001, p. 13). Pour y parvenir, il est nécessaire d'avoir des connaissances approfondies sur la production, sur le système ainsi que les modes de gestion de ces DEEE, le cycle de vie achevé. Il est aussi impérieux d'entreprendre des études prospectives pouvant permettre de réfléchir et proposer des solutions visant à prévenir les effets et/ou impacts des équipements électriques en fin de vie non ou mal gérés.

Le département de l'Alibori a fait l'objet de cette étude pour diverses raisons, en l'occurrence la faiblesse de la fourniture d'électricité conventionnelle, favorisant le recours à grande échelle des équipements électriques décentralisés à laquelle s'ajoute une forte consommation de biens d'équipements électriques et électroniques. D'autre part en raison de l'importance de l'activité de récupération de ferrailles. Dans cet article, il sera donc abordé la question de la gestion des déchets électriques et électroniques en fin de cycle ou précocement usagés afin d'anticiper les impacts environnementaux et sanitaires générés par les risques d'une mauvaise gestion.

Ce département est situé entre 11°19' de Latitude Nord et 2°55' de Longitude Est (INSAE 2013). Il est délimité au Nord par la République du Niger, au Nord-Ouest par la République du Burkina Faso, à l'Est par la République Fédérale du Nigeria, à l'Ouest par l'Atacora et au Sud par le département du Borgou. Selon le dernier recensement de la population et de l'habitat, le département de l'Alibori est subdivisé en six (6) communes que sont Malanville, Karimama, Ségbana, Gogounou, Banikoara et Kandi, composant 41 arrondissements et 229 villages et quartiers de villes (figure 1). Il couvre une superficie de 26 242 km² (23% du territoire national).

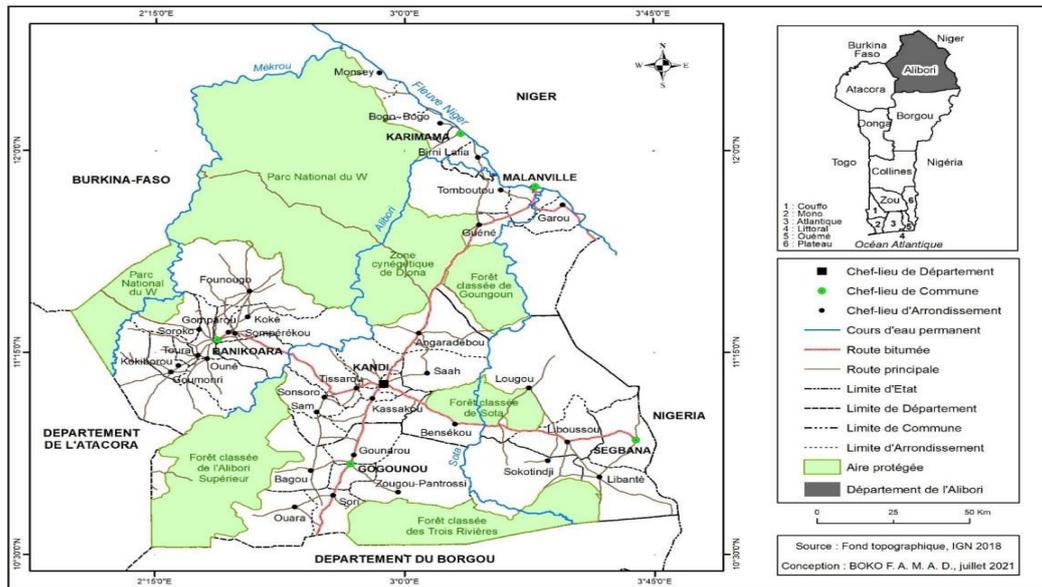


Figure 1: Situation géographique et administrative de l'Alibori

II. DONNEES COLLECTEES ET METHODE

2.1 Données collectées

Les données collectées sont quantitatives et qualitatives. Ce sont surtout:

- ✓ les informations sur les acteurs intervenant dans la gestion des équipements en fin de vie ;
- ✓ les flux d'équipements en fin de vie ;
- ✓ les modes de gestion des déchets DEEE dans le département ;
- ✓ les modes, techniques de démantèlement et procédés de traitement des équipements en fin de vie.

2.2 Méthodes de collecte des données

La technique adoptée pour l'obtention des données est basée sur la recherche bibliographique et les enquêtes de terrain. Sur la base d'un questionnaire élaboré, il a été organisé dans chacune des six Communes du Département de l'Alibori, des échanges avec les personnes ressources capables de fournir des informations fiables sur le mode de gestion des équipements électriques en fin de vie. Ainsi, des séances d'entretien ont été organisées avec les directeurs des services techniques des mairies des six (6) communes et avec les acteurs de la production et de la gestion des DEEE. Les principaux sujets qui ont fait l'objet de ces entretiens sont relatifs à la typologie des déchets produit (auprès des ménages disposant d'équipement électrique non relié au réseau conventionnel) et à leur composition, aux modes de gestion des déchets par chaque acteur (de la production à l'élimination) et aux actions menées par les mairies pour la collecte et la gestion des déchets produits. Un échantillon a été sélectionné pour définir le nombre de personnes à prendre en compte parmi les cibles sus citées. Cet échantillon est constitué des DST des mairies et des responsables de l'hygiène et de l'assainissement à raison de 2 par commune et des acteurs de la gestion des DEEE.

Tableau I: répartition des autres cibles interviewées

Commune Cible	Banikoara	Gogounou	Kandi	Karimama	Malanville	Ségbana	Total
Mairie :DST/Hygiène et Assainissement	2	2	2	2	2	2	12
Collecteurs	10	10	10	10	10	10	60
récupérateurs	5	5	5	5	5	5	30
Recycleurs	5	5	5	5	5	5	30
Réparateurs	5	5	5	5	5	5	30
Total							162

Source : Résultats d'enquête de terrain, 2018-2020

➤ *Modèle d'analyse*

Le modèle SWOT (Strength, Weaknesses, Opportunities and Threats), ou FFOM (Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces) a permis d'identifier les différents facteurs qui entrent en compte dans la gestion des DEEE dans le département et ainsi de mettre en valeur les points forts et les points faibles caractéristiques de chaque solution en ce qui concerne le système de gestion des DEEE dans l'Alibori.

III. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Production des DEEE

3.1.1 Description des déchets collectés et triés

La planche 1 présente les types de DEEE dans le département de l'Alibori.



Photo a : Equipements électriques conventionnels



Photo b : Matériel d'éclairage et autre DEEE



Photo c : Bien d'équipement



Photo d : Câbles



Photo e : Matériel informatique



Photo c : Réfrigérateur

planche 1: DEEE dans l'Alibori *Crédit photo : Boko, Janvier 2021*

Dans le département de l'Alibori, les DEEE sont constitués des équipements servant à fournir de l'électricité (panneau solaire, groupe électrogène, torche, lampe...) et des équipements utilisant de l'énergie électrique pour leur fonctionnement (télévision, téléphone portable, DVD, matériel informatique, réfrigérateur, etc.). Ces déchets évoluent rapidement du fait de la forte pression liée à la faiblesse de la fourniture conventionnelle d'électricité et de la croissance de la consommation des biens d'équipements de tous types.

3.1.2 Flux des déchets

Les DEEE sont pour la plupart issus des ménages ou ramassés dans les rues et sur les dépotoirs. De fait, il existe très peu ou pas de données sur le flux de DEEE exact collecté car l'activité relève du domaine de l'informel et présente des défauts d'organisation. De plus, les collecteurs ainsi que les gestionnaires des sites de démantèlement sont réticents à communiquer les données relatives aux quantités de déchets collectées quotidiennement ou n'en disposent pas parce que pas enregistrées. Toutefois, quelques informateurs se sont faits disponibles pour fournir quelques données.

Il en est ressorti que sur les sites de démantèlement, les quantités de matières ferreux et non ferreux issus des déchets d'équipements électriques et électroniques traités sur les sites de démantèlement varient en fonction des jours et des périodes. Toutefois, dans les points de collecte, il est récupéré en moyenne 850 kg par jour à raison de 200 g pour les mauvais jours et

jusqu'à 1500 kg de fer et d'aluminium pendant les jours fructueux. Ces matériaux (fer, aluminium) sont issus des réfrigérateurs, équipements informatiques et de télécommunication, télévisions, lecteur vidéo et des matériels d'éclairage notamment les lampes à recharge et les lampe-torche.

3.2 Gestion des DEEE

3.2.1 Acteurs de la gestion

La filière DEEE regroupe un ensemble d'acteurs, tous impliqués dans la collecte et le traitement. Cette implication part du tri à la source auprès des citoyens jusqu'à la valorisation finale des matières issues des déchets et leur réinjection dans un circuit de fabrication d'équipements neufs. Il s'agit des producteurs, des collecteurs, des récupérateurs (gestionnaires de site de démantèlement.), des réparateurs, et des recycleurs. Chaque acteur occupe une position précise marquée par une interrelation entre les producteurs et les gestionnaires des DEEE dans le milieu (figure 2). Ces acteurs, en favorisant la gestion efficace des équipements en fin de vie, donnent à tout ce qui est considéré comme déchet, une valeur économique, monétaire et sociale et ce à travers une chaîne dans laquelle chacun des acteurs a un rôle précis à jouer.

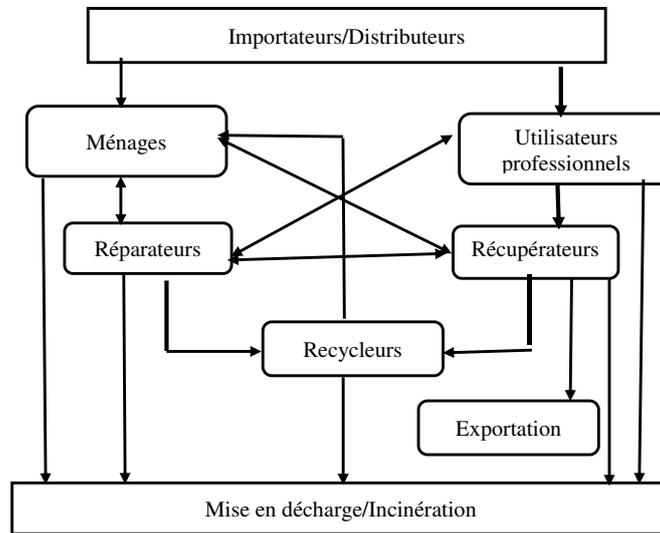


Figure 2 : Relations entre les acteurs de la gestion des DEEE

3.2.2 Système de gestion

3.2.2.1 Description du système

La figure 3 présente une structure imagée du mode de gestion des DEEE dans l'Alibori.

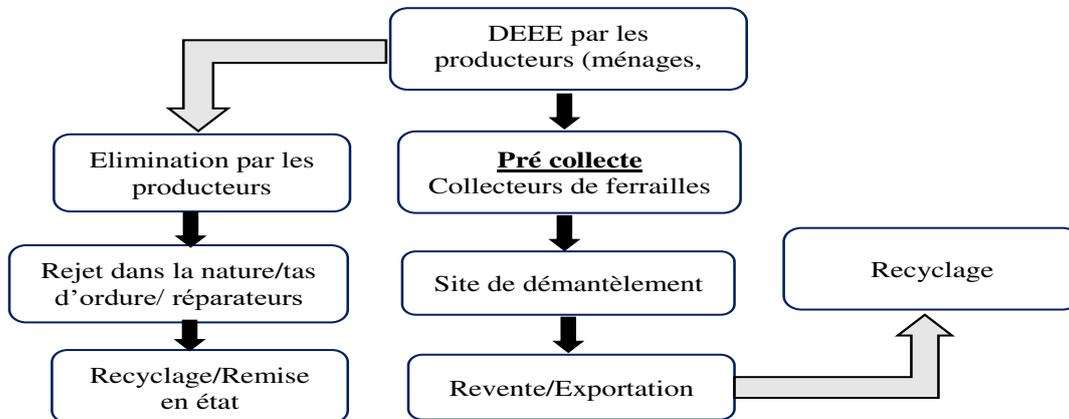


Figure 3: circuit de collecte des DEEE dans l'Alibori



La figure 3 révèle que la gestion des déchets part de la production à l'élimination ou à la remise en état. Cette gestion ne souffre malheureusement pas de l'intervention des services communaux et se fait dans l'informel et dans la négligence totale de la protection de l'environnement et de la santé.

3.2.2.2 Analyse SWOT du système de gestion

Le tableau II présente les forces et faiblesses (facteurs internes) ainsi que les opportunités et menaces (facteurs externes) du système de gestion des déchets dans le département afin d'en évaluer la qualité.

Tableau II: Analyse SWOT de la gestion des déchets dans le département de l'Alibori

FORCES	FAIBLESSES	OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> • Existence de service technique au niveau des mairies du département ; • Existence de grands espaces pour la mise en place de point de regroupement (site) de collecte des déchets. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inexistence de politique de gestion des DEEE au niveau des mairies ; • Non existence des documents de planification et d'évaluation stratégique relative à la question des DEEE ; • Absence des mairies dans les questions de gestion des DEEE ; • Pas d'organisation formelle du circuit de gestion des DEEE ; • Absence de structures de pré-collecte et de collecte formelles des déchets et des DEEE ; • Mauvaise connaissance des risques environnementaux et sanitaires des polluants des DEEE par les populations ; • Manque d'éducation relative à la gestion des DEEE ; • Aucune volonté des populations de souscrire aux services privés de pré-collecte des DEEE en cas de mis en place de celles-ci ; • Aucun point de regroupement des DEEE ; • Aucune organisation pour l'évacuation des déchets par les producteurs • Mauvaise gestion des 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de mobilisation de ressources financières et matérielles pour mettre en place un système de gestion des déchets ; • Existence de volonté politique de gestion des déchets ; • Signature et ratification des Conventions de Bâle, de Rotterdam, de Stockholm et de Bamako ; • Disponibilité des textes déterminant les compétences des communes en matière de gestion des déchets ; • Elaboration et mise en œuvre d'un plan de gestion de déchets, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Non Existence d'un cadre juridique spécifique de gestion des DEEE ; • Aucune perception de taxe sur prélèvement de déchets par les mairies ; • Manque de moyens technique et financier ; • Manque d'accompagnement et de suivi des activités de pré-collecte ; • Accroissement rapide de la quantité des équipements électriques en fin de vie lié à l'importation sans cesse grandissante des équipements ; • Développement informel des filières collecte et démantèlement des DEEE ; • Prolifération du risque environnemental et sanitaire ; • Pas de statistiques sur la quantité de DEEE produit dans le département (difficulté de quantification).



	DEEE par les producteurs de déchets ; <ul style="list-style-type: none"> • Non prise en considération des impacts environnementaux dans le processus de gestion des déchets par les acteurs de la gestion des déchets • Inexistence d'une politique de valorisation des DEEE ; • Faiblesse des textes régissant l'organisation de la gestion des déchets. 	
--	---	--

Après analyse du tableau, on retient que le système de gestion des déchets mis en place dans le département de l'Alibori est relativement défaillant. La gestion des déchets reste anarchique et très peu respectueuse de l'environnement avec beaucoup de risques pour la santé des récupérateurs et pour les populations environnantes. Cette situation trouve son fondement dans la l'absence d'une politique et/ou d'une législation spécifique à la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques en république du Bénin et ceux malgré les nombreux accords internationaux relatifs aux déchets dangereux ratifiés.

3.2.2.3 Modes de gestion

✚ Ménages

La figure 4 présente les différents modes de gestion des déchets par les ménages de la zone d'étude.

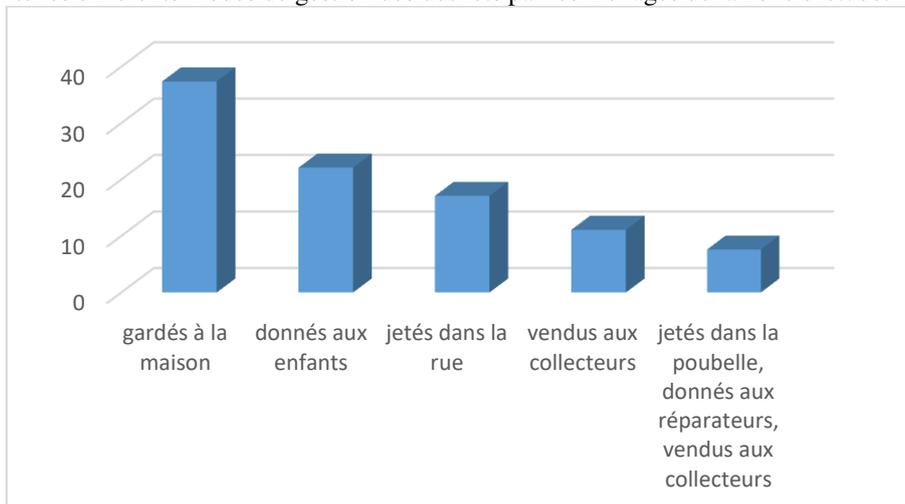


Figure 4: Modes de gestion des DEEE employés par les ménages

Les équipements, une fois le cycle de vie atteint et devenu des déchets, sont soit gardés à la maison (37,4 %), donnés aux enfants (22,1 %), jetés dans la rue (17,7 %) ou encore vendus aux collecteurs (11,1 %) ou encore traités d'autres manières.



Collecte des DEEE

La photo 1 présente un collecteur dans sa quête d'équipements en fin de vie.



photo 1 :Collecteur de DEEE à Kandi
Crédit photo : Boko, Janvier 2021

Le travail des collecteurs se limite, le plus souvent, à la quête et à la commercialisation des produits issus des déchets. Les discussions avec les collecteurs de ferrailles (récupérateurs directs) ont révélé que les équipements en fin de vie dont ils disposent sont à certaines occasions, achetés auprès des ménages à des prix variant en fonction de l'équipement ou ramassés en décharge ou dans la rue. Le tableau III fait état du prix de cession des équipements par les ménages.

Tableau III : Prix de cession des DEEE par les ménages en FCFA

Equipement	Réfrigérateur	Téléviseur	Radio	Matériel d'éclairage	Ferraille
Prix Max.	2500	2000	1000	Troc (plastique, gadget...)	Troc (plastique, gadget...)
Prix Min.	5000	3000	250	Troc (élastique)	Troc (élastique)
Prix Moy.	3750	2500	625		

Selon le tableau III, le prix de cession varie en fonction des équipements collectés. En fonction de leur valeur, les équipements sont échangés de 5000 à 2000 ou moins, ou encore se voient accorder une valeur matérielle. Les équipements collectés sont démantelés, triés et revendus aux récupérateurs sur les sites de démantèlement ou aux réparateurs. Les matériaux récupérés par les gestionnaires de sites de démantèlement sont surtout le fer et l'aluminium. Leur prix de cession aux sites de démantèlement va de 50FCFA à 100FCFA pour le Kg de fer à 250 FCFA à 450FCFA pour le kg d'aluminium. La photo 2 présente un tas de ferraille issu de la collecte dans le milieu d'étude.



Photo 2 :Point de regroupement des DEEE à Kandi
Crédit photo : Boko, Janvier 2021

Ces sites de regroupement des DEEE sont en quantité non négligeable dans le département de l'Alibori. À petite ou à grande échelle, ils constituent une étape importante de la gestion des DEEE dans le département.

✚ Procédés de traitement des DEEE

Démantèlement

Sur les sites de démantèlement, les procédés de traitements sont divers et se font par étape. Il s'agit du broyage, du tri, de la séparation des métaux non-ferreux, et de la séparation des plastiques et autre matière. Ce démantèlement est fait avec divers outils tels que le marteau, le tournevis, la pince coupante, etc. Les équipements démantelés sont extraits et triés manuellement pour la mise à l'écart des plastiques, cartes électroniques, câbles et autres composants qui entrent dans une phase de traitement. La planche 2 illustre le démantèlement dans le milieu d'étude.



Photo a : Extraction au tournevis



Photo b : Récupération de cuivre par incinération

Planche 2 : Équipement électrique démantelé *Crédit photo : Boko, Janvier 2021*

Récupération / Recyclage

De manière générale, les collecteurs se chargent de la récupération et de la vente des produits issus des déchets. Ils procèdent surtout au démantèlement et à l'assemblage de composants divers pour remettre dans le circuit un équipement ou des matériaux recyclés au profit des ménages. Les déchets ou équipements collectés sont aussi vendus à des recycleurs informels, qui privilégient la récupération des composants et substances à valeur ajoutée issus du processus de transformation. La photo 3 présente des matériaux fabriqués à partir du fer et de l'aluminium issus des équipements électriques et non électriques.



Photo 3: Ustensiles à base de fer et d'aluminium d'équipements électriques et non électriques à Malanville

Crédit photo : Boko, Janvier 2021

La récupération et le recyclage sont source d'emploi pour les jeunes et les enfants déscolarisés ou sans formation qui tirent des bénéfices économiques à la fois de la réutilisation et de la valeur matérielle des déchets électroniques. Ils sont une catégorie fortement impliquée dans la gestion des DEEE. Ceux-ci sont employés pour assembler, démanteler et brûler les matériaux. Ils sont aussi employés dans des centres de fabrication d'ustensiles de cuisine fabriqués à partir de l'aluminium, de l'acier, du cuivre et d'autres composants tirés des équipements en fin de vie. Dans le milieu d'étude, la réutilisation des équipements en fin de vie est encore à l'étape embryonnaire.

✚ Réparation / Valorisation

Les réparateurs sont des entreprises qui dans le cadre de leurs activités font la maintenance et la réparation des appareils. Ceux ayant servi de cible pour l'enquête sont des électroniciens et des électrotechniciens. Leur source d'approvisionnement en équipements sont diverses. La figure 5 présente la provenance des équipements chez les réparateurs.

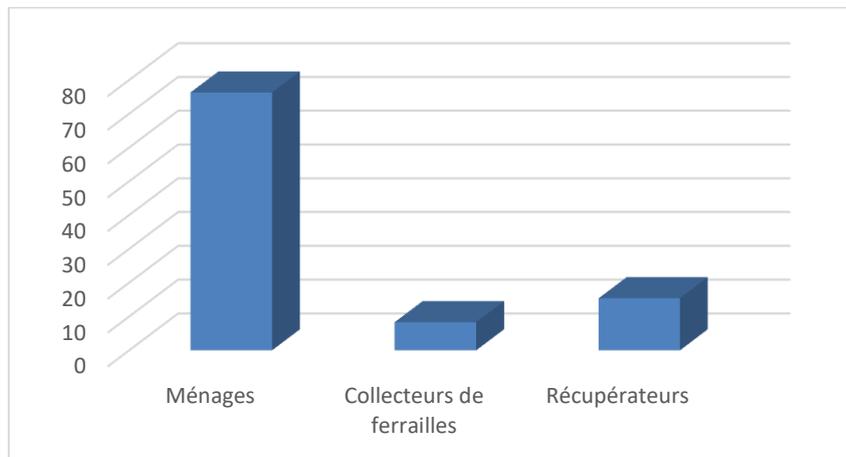


Figure 5: Provenance des DEEE dans les ateliers de réparation

Il ressort de la figure 5 que la plus grande part des équipements fournis aux réparateurs provient des ménages (76,3 %). le reste des équipements leur vient des récupérateurs (15,4%) et des collecteurs directs. Aussi, les équipements qui leur parviennent passent par la réparation, la réutilisation et la réadaptation. Ceux qui ne sont pas réparés voient leurs composants fonctionnels récupérés et réutilisés à d'autres fins ou revendus comme le montre la figure 6.

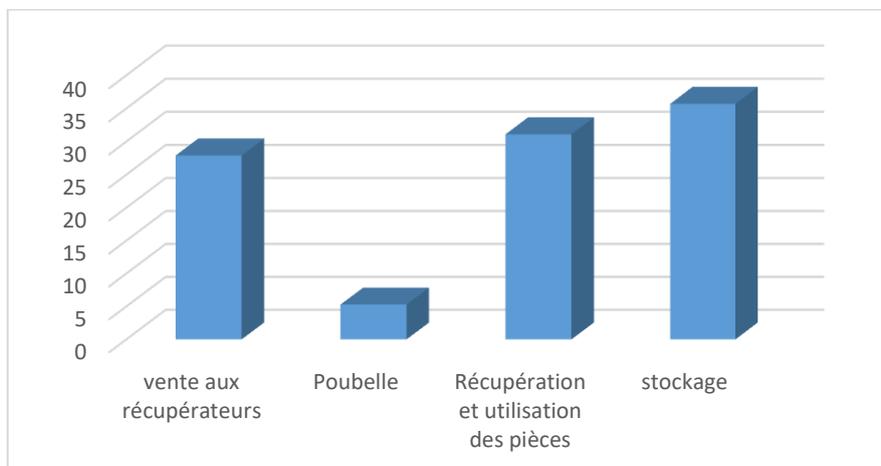


Figure 6: Gestion des DEEE dans les ateliers de réparation

La figure 6 montre les différents modes de gestion des DEEE par les réparateurs. Il en ressort que les DEEE issus des ateliers de réparation sont pour la plupart stockés (35,7 %), revalorisés à travers la réutilisation des pièces pour la

réparation d'autres appareils (31,1 %) ou revendus aux récupérateurs (27,9 %). Seulement une infime partie est jetée à la poubelle (5,3 %).

Elimination

L'élimination des DEEE concerne tous les procédés de gestion des déchets ne débouchant pas sur une possibilité de récupération, de recyclage, de réutilisation, de réemploi direct, ou toute autre utilisation des déchets (convention de Bâle, p.55). Dans le cas d'espèce, l'élimination concerne l'exportation et la mise au rebut.

Exportation

L'exportation constitue la dernière étape de la vie des équipements dans le milieu d'étude. Elle se fait par un groupe restreint de personne. Les métaux contenus dans les équipements sont vendus à des commerçants qui organisent l'exportation vers des unités de recyclage hors du département ou même du pays avec la possibilité de participer au commerce international par la collecte de volumes de DEEE plus importants. La photo 4 présente un camion chargé de matériaux ferreux et non ferreux prétraités destiné à l'exportation.



Photo 4 : DEEE destinés à l'exportation à Kandi

Crédit photo : Boko, Janvier 2021

Il ressort des investigations que les matériaux ainsi collectés sont directement livrés au port de Cotonou ou à des intermédiaires qui les acheminent vers les pays voisins comme le Togo, le Ghana et le Nigeria. Les métaux contenus dans les déchets électroniques sont orientés directement vers la filière de recyclage. Ils sont généralement acheminés vers les usines qui traitent les rebuts de métal. Il faut toutefois noter que bien que fonctionnant de manière informelle, les récupérateurs paient des taxes à la mairie et aux syndicalistes sur le chargement de chaque camion destiné à l'exportation. C'est bien le seul secteur de la filière qui subit une intervention de la mairie et juste pour le prélèvement des taxes.

Mise au rebut

La figure 7 présente les procédés d'élimination des résidus développés par les acteurs de la gestion des DEEE dans le milieu d'étude.

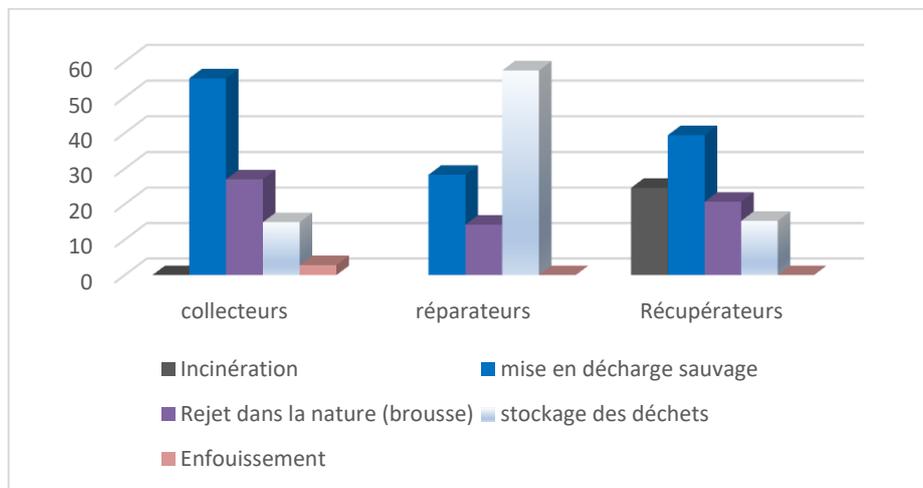


Figure 7: Procédés d'élimination des DEEE

La figure 7 révèle que les modes de gestion les plus développés chez les collecteurs sont la mise en décharge sauvage (50,3 %) et le rejet dans la nature (22 %). Les modes de gestion les plus usités par les réparateurs sont le stockage des déchets (57,5 %) et la mise en décharge sauvage (26,3 %). Quant aux gestionnaires de site, ils développent des modes de gestion telle mise en décharge sauvage (34,4 %), l'incinération (24,2 %), le rejet dans la nature (18,7 %), etc.

Du fait d'une absence flagrante d'infrastructure de traitement des fractions dangereuses de ces déchets dans le département, les résidus des DEEE non valorisables ne subissent aucun traitement qui soit respectueux de l'environnement. La conséquence directe en est le rejet de métaux lourds dans les composantes de l'environnement (air, sol, eau) ainsi que la prolifération du risque sanitaire.

IV. DISCUSSION

Plusieurs types d'équipements électriques sont utilisés dans le département de l'Alibori. Ce sont aussi bien les équipements servant à fournir de l'électricité que ceux utilisant de l'électricité pour leur fonctionnement. De compositions très variées, ces équipements sont très riches en métaux valorisables (argent, or, palladium, cuivre, etc.) et en métaux lourds à savoir le plomb, le baryum ou encore le cadmium (Van Kote 2012), (O. Atéyiho 2015, p9) et (L. Nare 2019, p3). En fin de vie, ils constituent des déchets dits dangereux qui sont source de risques potentiels pour l'environnement et pour la santé humaine s'ils ne sont pas gérés de manière adéquate.

Dans le milieu d'étude, le système de gestion des déchets est structuré par étape. Il part de la production de déchets à l'élimination (rejet ou exportation) ou à la remise en état. Cette gestion ne suit pas le mode normal en ce sens qu'il ne connaît pas l'intervention des agents communaux et étatiques et se fait totalement dans l'informel et dans la négligence totale de la protection de l'environnement et de la santé. Ce constat s'oppose à celui fait par S. E. Laissaoui et al. (2008) qui ont fait remarquer dans *le rapport technique de l'état des lieux de la gestion des e-déchets* que le Maroc connaît un début de formalisation de la filière DEEE avec plusieurs initiatives qui ont vu le jour récemment ou encore par MAIGA Y. (2018) qui a montré l'implication de l'Etat malien dans la gestion des DEEE, en précisant que son rôle est de définir le cadre d'action des acteurs de terrain et d'en contrôler la bonne application. Selon l'auteur, 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. Pourtant dans notre milieu d'étude cette gestion est totalement laissée à la charge des personnes privées. La conséquence directe est qu'il n'existe pas de suivi des modes de gestion des déchets et des techniques mises en œuvre en rapport avec l'environnement d'où la nécessité de prendre des mesures pour l'intégration active et participative des services communaux et étatique dans le circuit de gestion des équipements en fin de vie dans le département de l'Alibori et au Bénin en général.

Pour cause, dans le département de l'Alibori, les équipements en fin de vie sont gérés par les ménages, les collecteurs, les gestionnaires de site de démantèlement, les réparateurs et les recycleurs, les modes de gestion variant d'un acteur à l'autre et sans l'intervention des mairies des différentes communes du département. En effet, les résultats de la présente recherche ont révélés que les modes de gestion diffèrent d'un ménage à un autre avec un fort taux de conservation des



équipements défectueux à la maison et de dons aux enfants (déchets jouets). Cette situation s'explique surtout par une mauvaise connaissance des risques liés au contact avec les métaux lourds contenus dans les équipements. Aussi note-t-on, un pourcentage non négligeable des ménages qui rejettent directement leurs déchets dans la nature (parcelle vide à coté des habitations, dépotoirs, etc.). Ces comportements sont en contradiction avec l'article 4 du code de l'hygiène publique qui stipule : « Les dépôts de ferrailles, vieux véhicules, vieux fûts, les dépôts d'ordures, d'immondices de décombres et gravats sont interdits sur les voies publiques, les terrains clos ou non ». Il se pose donc un problème d'ignorance et/ou de non-respect des textes qui régissent la protection de l'environnement au Bénin. Une étude similaire menée par Etepkov (2015) dans le 5^{ème} arrondissement de Cotonou a montré que les ménages de cette localité ont les mêmes modes de traitement des équipements en fin de vie mais à des proportions différentes, le stockage à domicile étant le mode de gestion le plus développé dans cet arrondissement. Par ailleurs il existe une frange de ménage qui jette les équipements en fin de vie dans la poubelle au même titre que les DSM, une autre qui les vend aux récupérateurs de déchets métalliques ou simplement les donne aux réparateurs, résultats qui rejoignent ceux de Ateyiho (2015) sur les risques liés à la gestion des déchets électriques et électroniques dans les arrondissements de Godomey et Abomey-Calavi. En effet, elle a montré que dans les villes de Godomey et Abomey-Calavi une part importante des ménages (27, 57 %) donnent leurs équipements aux réparateurs ce qui représente le mode de gestion le plus développé après l'emmagasinage (44,23 %) des ménages de Godomey et de Calavi.

Les collecteurs de déchets d'équipements électriques et électroniques représentent un pan non négligeable de la filière gestion de déchets dans le milieu d'étude. Pour cause, notre recherche exploratoire a révélé que dans l'Alibori, la filière collecte est bien développée. Cependant, elle se fait à titre commercial et de manière informelle. Cette assertion est confirmée par le secrétariat de la Convention de Bâle lorsqu'il affirme que la majorité des collecteurs relève du secteur informel. Les déchets récupérés par les collecteurs sont triés, dépiécés et dépouillés puis acheminés vers les sites de démantèlement où les déchets sont traités de manière artisanale. Ces conclusions attestent ceux de M. Aïna et al. (2011) qui ont montré que sur le territoire béninois, les techniques de traitement de ces déchets sont encore artisanales en incluant le fait que les services municipaux et ONG ne sont pas spécialisés dans la gestion des DEEE, ces déchets étant par conséquent collectés au même titre que les déchets domestiques. Notons que tous les équipements collectés n'atterrissent pas aux différents points de regroupement. Certains finissent dans la nature ou dans les dépotoirs sauvages après récupérations des métaux et/ou plastiques. Par ailleurs, les entretiens avec les services communaux ont révélé qu'il n'existe pas de points de regroupement officiels ni gérés par la mairie mais plutôt divers sites de démantèlement dispersés dans les communes du département et gérés par des personnes ou groupes de personnes privées.

Les sites de démantèlement sont des lieux où s'effectuent les activités de désintégration, de démontage, de tri, et d'élimination des équipements électriques et électroniques hors usage. Dans l'Alibori, les gestionnaires des sites se chargent de la récupération, du démantèlement et de l'élimination plus précisément la revente avec des procédés qui ne sont pas forcément respectueux de l'environnement et de leur santé. Il est aussi ressorti au cours du présent article que le caractère informel et le refus de communiquer des gestionnaires du site ont pour conséquence l'absence de données concrètes sur les flux de DEEE collectés journalièrement ou en moyenne par mois.

IV. CONCLUSION

Les équipements électriques et électroniques, notamment ceux de la fourniture d'électricité décentralisée fournissent de nombreux avantages économiques et de confort de vie à savoir un accès à de meilleurs services de santé, de meilleures conditions pour l'éducation, le développement d'activité génératrice de revenu, etc. Cependant leur mauvaise gestion en fin de vie entraîne des répercussions dont les impacts se font sentir aussi bien sur l'environnement que sur la santé humaine. Il convient, tenant compte de tout ce qui précède, de mettre en place une politique de gestion des déchets électriques et électronique efficace et efficiente en vue de préserver l'environnement et la santé humaine de tous les effets et impacts liés à une mauvaise gestion de ces déchets jugés dangereux. Cette étude est donc parvenue, avec l'obtention de ces résultats à exposer les différents modes de gestion développés par les acteurs de la production (ménages) et de la gestion des déchets (collecteurs, gestionnaire de site de démantèlement, recycleurs et réparateurs).

REFERENCES

1. **AÏNA Martin ET ROCHAT (2011)** : Rapport technique de diagnostic national des mouvements transfrontières et de la gestion des DEEE Benin. 31 octobre 2011, v 1.0, 59 p.
2. **DIENG Diomaye, DIOP Cheikh, SONKO El hadji Mamadou, GNING Jean, DJITTE Mamané& GASSAMA Cheikhou (2017, Octobre)** :Gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)



au Sénégal : acteurs et stratégie d'organisation de la filière. International journal of bioiccal and chemical sciences, 11(5), 2394-2407.

3. **BIAOU R. (2012)** : Manifeste pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets électriques et électroniques, 17 p.
4. **Directive 2002/96/CE** du parlement européen et du conseil du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques dite "directive DEEE" (également appelée directive WEEE pour Waste of Electric and Electronic Equipments)
5. **ETEKPO, M. (2015)**. Gestion des dechets d'equipements electriques et electroniques dans le 5eme arrondissement de cotonou : etats des lieux et perspectives. abomey-calavi: universite d'abomey-calavi 56p
6. **LANDRIEU Antoine (2001)** :logistique inverse et collecte des produits techniques en fin de vie. Institut National Polytechnique de Grenoble161p.
7. **LAISSAOUISalah Eddine& ROCHAT David (2008)** :Rapport technique de l'état des lieux de lagestion des e-déchets au Maroc.
8. **SECRÉTARIAT DE LA CONVENTION DE BÂLE (2011)** : Rapport technique de diagnostic national des mouvements transfrontières et de la gestion des DEEE 68p.
9. **VAN KOTE, Gilles (2012)** : Une mine d'or et d'argent ignorée dans les déchets électroniques. Paris.



Impact Factor:
7.569



INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATIVE RESEARCH

IN SCIENCE | ENGINEERING | TECHNOLOGY

 9940 572 462  6381 907 438  ijirset@gmail.com



www.ijirset.com

Scan to save the contact details