

GESTION DES DÉCHETS D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES (DEEE) AU SÉNÉGAL : ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET CONTRIBUTION DES ACTEURS

Diomaye DIENG^{1*}, Cheikh DIOP¹ et El hadji Mamadou SONKO^{1,2}

¹ *Laboratoire d'Etudes Environnementales des Milieux Urbains (LEEMUR) ; Institut des Sciences de l'Environnement ; Faculté des Sciences et Technique ; Université Cheikh Anta Diop de Dakar, BP 5005 Dakar-Fann, Sénégal*

² *EAWAG: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology. Eawag Überlandstrasse 133 P.O.Box 611, 8600 Dübendorf, Switzerland*

* Correspondance, e-mail : diengdiomaye@yahoo.fr

RÉSUMÉ

La gestion des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) présente des enjeux socio-économiques et environnementaux pour le Sénégal. La quantité de ces déchets augmente rapidement et les méthodes de gestion informelle exposent l'environnement et les populations aux risques liés à la présence de métaux lourds et d'autres composants dangereuses. Les objectifs de cette étude consistent à déterminer les enjeux de la gestion des DEEE et l'engagement des acteurs dans l'organisation de la filière. A travers la revue de la littérature, des enquêtes et des visites de terrains, les données collectées renseignent sur la diversité des acteurs et sur le manque de performance des méthodes actuelles de prise en charge des DEEE. En effet, 80,5 % des importateurs/distributeurs et 63 % des utilisateurs professionnels ont moins de 40 ans; 65,9 % des réparateurs sont âgés au plus de 36 ans. Les acteurs de sexe masculin représentent respectivement 91,8 % ; 88 % ; 72,5 % ; 97,7 % et 100 % des importateurs/distributeurs, des utilisateurs professionnels, des ménages, des réparateurs et des recycleurs. Le recyclage et la valorisation des DEEE génèrent des emplois. Cependant, les méthodes informelles de recyclage créent des problèmes de santé publique. Face à cette situation, certains acteurs s'engagent à reprendre les équipements obsolètes et à payer le coût du traitement à l'achat.

Mots-clés : *gestion, enjeux, déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), environnement, acteurs, Sénégal.*

ABSTRACT

Electrical and Electronic Equipment waste (e-waste) management in Senegal : environmental issues and contribution of actors

Electrical and Electronic Equipment Waste (e-waste) management presents socio-economic and environmental challenges in Senegal. The quantity of e-waste increases very fast and their informal management exposes humans and the environment to risks due to the presence of heavy metals and some toxic components they contained. The objective of this study was to identify issues associated with e-waste management and stakeholders' commitment in organizing the sector. Data collected through literature review, surveys and fieldworks demonstrated that diverse actors are involved in e-waste management. However, current e-waste management methods used are not efficient. Furthermore, 80.5 % of importers / distributors and 63 % of professional users are under 40 years and 65.9 % of repair technicians are under 36 years. Men represent respectively 91.8 %, 88 %, 72.5 %, 97.7 % and 100 % of importers/ distributors, professional users, households, repairers and recyclers. E-waste management creates jobs. However, informal recycling methods cause health issues. To address this situation, the actors are committed to take back old equipment and pay the e-waste management processing cost at purchase.

Keywords : *management, issues, electric and electronic equipment waste, environment, actors, Senegal.*

I - INTRODUCTION

Les équipements électriques et électroniques fonctionnent grâce à un courant électrique ou à un champ électromagnétique, à une tension ne dépassant pas 1000 Volts en courant alternatif ou 1500 Volts en courant continu, et peuvent servir à la production, au transfert ou à la mesure des courants et champs [1]. Leur utilisation est devenue indispensable dans beaucoup de secteurs d'activités socio-économiques. En fin de vie, ils deviennent des Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) ou déchets électroniques. Chaque année, 20 à 50 millions de tonnes de DEEE sont produites dans le monde [2]. Ce volume est en croissance rapide du fait des fréquences de renouvellement élevées, des modes d'utilisation et de l'innovation technologique favorisant l'obsolescence rapide des équipements [3]. Les DEEE augmentent de trois à cinq pour cent par an, en Europe, soit près de trois fois plus vite que le flux total de déchets [4]. En Asie, particulièrement en Chine et en Inde, les quantités de DEEE augmentent aussi rapidement d'année

en année du fait de la production intérieure mais aussi des importations illégales [5]. Selon le PNUE, la Chine occupe la deuxième place en termes de production de déchets électroniques au monde, avec 2,3 millions de tonnes par an, derrière les Etats-Unis qui en produisent 3 millions de tonnes [2]. Même si en Afrique il n'existe pas de données consolidées sur la production des DEEE, leur présence est de plus en plus remarquée à travers les moyens de coopérations et des donations d'équipements divers de pays développés. Au Sénégal, la lutte contre la fracture numérique engagée depuis le sommet de l'information à Genève, en 2003, favorise l'augmentation des importations d'équipements électriques et électroniques et des déchets qui en résultent. En 2007, la quantité de déchets issus des ordinateurs et des téléphones portables était de l'ordre de 650 tonnes ; ce taux aurait dépassé les 2000 tonnes en 2015 [6]. Cette quantité, bien qu'étant révélatrice de l'augmentation des volumes de déchets électroniques, reste sous-estimée du fait des stocks non déclarés dans les ménages, les magasins des services de l'administration et des entreprises, les ateliers de réparateurs et de recycleurs et des importations non déclarées de matériels électroniques. Aujourd'hui, avec les politiques de développement du secteur tertiaire au Sénégal et le passage de l'analogique au numérique depuis juin 2015, la production de déchets électroniques est en augmentation rapide, car l'utilisation d'équipements électroniques est fortement corrélée au Produit Intérieur Brut (PIB) [7].

Au demeurant, dans le cadre de la gestion des DEEE, le Sénégal, à travers l'Agence de l'Informatique de l'Etat (ADIE), a pris des initiatives qui, jusque-là, sont à de petites échelles avec des performances limitées au regard des quantités de déchets. Il est à noter que le recyclage des déchets électroniques peut offrir des possibilités de création d'emplois et des opportunités de réinsertion de personnes vivant avec un handicap. Cependant, l'implication des acteurs du secteur informel et les lacunes dans l'encadrement technique, institutionnel et juridique peuvent entraver le succès des initiatives en matière de gestion des DEEE et créer des problèmes d'environnement et de santé publique. Les méthodes utilisées, entre autres, le stockage, la mise en décharge et l'incinération à ciel ouvert (brulage) d'équipements en fin de vie facilitent la dissémination des composants des déchets électroniques tels que le plomb, le mercure, le béryllium, le cadmium [2, 8]. Ces métaux lourds peuvent avoir divers effets néfastes sur la santé des populations et contaminer les sols dans les zones de dépôt des DEEE [9,10]. En 2008, dans un quartier périphérique de Dakar (Thiaroye), du fait de l'activité de recyclage des batteries à plomb, une corrélation a été faite entre le niveau d'exposition au plomb particulièrement élevé et le décès d'au moins dix-huit (18) enfants dans la zone [11]. L'incinération incontrôlée des composants des DEEE contenant des retardateurs de flammes favorise des émissions de dioxines et de furanes [12].

Ces substances peuvent conduire à une perturbation du développement du système nerveux, à des troubles de régulations endocriniennes, à la destruction du système immunitaire, à des modifications dans la croissance et le développement des cellules et à des effets indésirables sur la reproduction [13]. Face à l'augmentation des DEEE et à leurs impacts sur la santé et l'environnement, la contribution de tous les acteurs dans la gestion est un impératif. Cette étude vise à contribuer à la recherche de solutions durables à la problématique des DEEE au Sénégal à travers l'analyse des opportunités et du rôle des acteurs dans leur prise en charge.

II - MATÉRIEL ET MÉTHODES

II-1. Cadre de l'étude

Cette étude est réalisée au Sénégal, pays situé à l'extrême ouest du continent africain, entre 12°5 et 16°5 de latitude Nord et 11°5 et 17°5 de longitude Ouest et ayant une superficie de 196 712 Km². Il dispose d'une façade maritime longue d'environ 700 km et est caractérisé par de profondes disparités marquées par les poids démographiques et économiques de l'axe Dakar-Thiès [14]. La région de Dakar concentre 25 % de la population du Sénégal (environ 3 millions) sur une superficie de 0,3 % du territoire national et plus de 80 % des industries. En 2013, la population du Sénégal s'élevait à 13 508 715 habitants, soit une densité de 68,67 habitants au Km² [15]. Près de 20 % de la population active sont au chômage et le taux de pauvreté était estimé à 46,7 % en 2011 [16]. Les TIC contribuent à hauteur de 6 % du PIB sur une contribution globale des transports, postes et télécommunication de l'ordre de 10,8 % [17]. L'enquête sur les DEEE a concerné onze (11) régions les plus anciennes sur les 14 que compte le pays. Ce choix des régions est basé sur les activités socio-économiques qui s'y déroulent.

II-2. Collecte de données

La collecte des données est faite à travers la revue de la littérature pour identifier et catégoriser les acteurs ; elle est complétée par des visites de terrain et l'application de questionnaires et de guides d'entretien aux acteurs impliqués dans la gestion des DEEE. Les acteurs identifiés sont composés des distributeurs, des importateurs, des utilisateurs professionnels, des ménages, des récupérateurs, des réparateurs et des recycleurs. L'échantillonnage auprès de chaque catégorie d'acteur est effectué sur la base d'un choix raisonné. Au niveau des distributeurs et des importateurs, un effectif global de 159 individus a été enquêté. Un même questionnaire est administré aux deux catégories d'acteurs du fait de leurs actions souvent imbriquées. En effet, certains

distributeurs s'adonnent dans bien des cas à l'importation de matériels électroniques et d'autres importateurs procèdent également à la vente. Au niveau des utilisateurs, nous avons distingué les utilisateurs professionnels et les ménages. Parmi les utilisateurs professionnels, 274 individus composés des services de l'administration (28,1 %), des sociétés privées (opérateurs de téléphonie, banques, entreprises, etc.) (18,7 %), des écoles (12,8 %), des cybercafés (31,5 %), des particuliers (60 %) et d'autres catégories non spécifiées (30 %). Pour les ménages, 1 504 chefs de ménages ont été choisis parmi les 1 296 200 ménages que compte le Sénégal, soit 0,116 % de l'effectif total [17]. Au niveau des acteurs de l'économie solidaire, le questionnaire a été administré à 43 recycleurs et à 44 réparateurs. Des focus groupe ont été effectués avec des récupérateurs évoluant dans la décharge de Mbeubeuss (plus grande décharge sauvage de Dakar) du fait qu'ils constituent un groupe quasi-homogène de par leur zone d'intervention et leurs activités.

III - RÉSULTATS ET DISCUSSION

III-1. Enjeux socio-économique

III-1-1. Profils des acteurs

L'analyse du profil des acteurs s'est intéressée à l'âge, au sexe, au niveau d'instruction, à la connaissance du danger associé aux composants des DEEE et aux modes de gestion des DEEE. Le choix de ces paramètres est lié à leur influence sur la gestion des DEEE, le taux de chômage élevé et un alphabétisme faible agissent sur la perception et les modes de gestion des DEEE [18]. Les résultats selon l'âge montrent une prédominance des jeunes (avec plus de 50 %) dans toutes les catégories. Les moins de 40 ans représentent respectivement 80,5 % des importateurs/distributeurs et 63 % des utilisateurs professionnels. Au niveau des ménages, les équipements électriques et électroniques sont utilisés en majorité par les jeunes qui sont plus sensibles à la mode et à l'évolution des technologies. Plus de la moitié des recycleurs (57,1 %) et 65,9 % des réparateurs sont âgés au plus de 36 ans. La récupération est un secteur très dynamique où on trouve pratiquement toutes les tranches d'âge, les femmes et les enfants sont très présents car souvent c'est une affaire de famille. Selon le sexe, il y a une prédominance des hommes par rapport aux femmes. Les individus de sexe masculin représentent respectivement 91,8 % ; 88 % ; 72,5 % ; 97,7 % et 100 % des effectifs des importateurs/distributeurs, des utilisateurs professionnels, des ménages, des réparateurs et des recycleurs. Ce rapport en faveur des hommes s'explique par les efforts physiques que demande la manipulation des équipements électroniques. Il est lié à la responsabilisation des hommes dans les entreprises

et les ménages mais également à l'émergence du secteur informel au Sénégal qui mobilise les hommes (57,8 %) et une minorité de femmes (43,1 %) [19]. Selon le niveau d'instruction des acteurs, les personnes n'ayant pas un niveau d'instruction représentent respectivement 5 % ; 0 % ; 6,1 % ; 2,3 % et 0 % des importateurs/distributeurs, des utilisateurs professionnels, des ménages, des réparateurs et des recycleurs. Parmi les personnes instruites, on distingue celles qui sont alphabétisées en arabe et celles alphabétisées en français. Les populations alphabétisées en arabes constituent la proportion la plus importante parmi les importateurs/distributeurs (33 %). Elles représentent respectivement 2,3 % ; 14 % ; 13,7 % et 18,6 % des utilisateurs professionnels, des ménages, des réparateurs et des recycleurs. Parmi les personnes instruite en français, celles ayant un niveau supérieur prédominent au niveau des utilisateurs professionnels (53 %) alors qu'elles représentent respectivement 12 % ; 28,6 % ; 15,9 % et 9,3 % des utilisateurs/distributeurs, des ménages, des réparateurs et des recycleurs. Le niveau moyen-secondaire est plus représenté chez les réparateurs (54,5 %) que chez les importateurs/distributeurs (32,7 %), les utilisateurs professionnels (33 %), les ménages (4 %) et les recycleurs (32,6 %). Le niveau primaire est plus représenté chez les recycleurs avec 39,5 % contre respectivement 16 % ; 11,3 % ; 16,9 % et 13,6 % chez les importateurs/distributeurs, les utilisateurs professionnels, les ménages et les réparateurs. La connaissance des dangers associés à la gestion des DEEE est très faible indépendamment du niveau d'instruction.

Chez les utilisateurs professionnels, constitués à 53,2 % d'individus ayant un niveau supérieur d'instruction, la méconnaissance du danger demeure la plus importante avec une proportion 67,3 % des acteurs ignorant les dangers associés aux DEEE. Chez les importateurs et distributeurs ce taux reste également élevé avec 66,4 % d'individus ignorant les dangers liés à ce type de déchet. Pourtant, parmi ces acteurs, 44,7 % ont au moins le niveau moyen secondaire et 33,3 % sont alphabétisés en arabe. Plus de la moitié des ménages (59,4 %) n'a pas de connaissances sur les conséquences négatives des DEEE sur la santé et l'environnement. Nous notons qu'à Dakar, ce taux est de 62,9 %. L'ignorance du danger que constituent les déchets électroniques est totale chez les récupérateurs qui ne font que transférer les DEEE entre les acteurs. Les blessures sont évoquées comme risques chez les recycleurs (31 %). Au niveau de ce groupe également, les acteurs informent, entre autres risques, sur les maladies (13 %), la dégradation de l'environnement (15 %), les nuisances et les pollutions (13 %) et sur la dépréciation du marché des sous-produits récupérés (28 %).

III-1-2. Création d'emplois

La promotion du secteur de la valorisation des DEEE permet la création d'emplois et d'entreprises d'économies sociales. Sur l'étendue du territoire, de multiples ateliers de réparateurs sont ouverts dans les quartiers. Des initiatives plus formelles sont notées au niveau de la Cellule de Solidarité Numérique, de l'entreprise SetTIC et de l'ONG Eau-Vie-Environnement (EVE) qui ont divers projets de gestion des DEEE qui mobilisent des jeunes et des femmes pour la collecte et le recyclage. Aux côtés de ces petites initiatives, se développent une véritable activité informelle dans les villes sénégalaises autour des déchets électroniques. Aujourd'hui, bon nombre d'acteurs trouvent leurs intérêts dans la filière de récupération de la « ferraille » et des déchets électroniques. Des récupérateurs, munis de chariots ou de charrettes, sillonnent les quartiers et les dépôts des déchets pour s'adonner au ramassage du matériel métallique dont les DEEE. Ils commercialisent entièrement ou démantèlent l'équipement afin de procéder à la vente des composants métalliques et plastiques. Ce phénomène a plus d'ampleur en Chine par exemple où la communauté traditionnellement rizicole à Guiyu (Chine) est transformée en un centre de recyclage intensif des déchets électroniques depuis 1995 ; plus de 75 % des 300 ateliers individuels ont été impliqués dans l'entreprise de démantèlement où de traitement des déchets électroniques avec près de 100 000 travailleurs migrants des campagnes les plus pauvres du nord de la province du Guangdong [20]. Au Sénégal, ces activités se déroulent à petites échelles. Mais au rythme auquel augmentent les déchets électroniques, l'encadrement technique et la promotion de bonnes pratiques sont nécessaires. A l'échelle des artisans, des acteurs utilisent des composants des déchets d'équipements électriques et électroniques dans la conception d'objets d'art très prisés dans des sites touristiques comme l'île de Gorée.



Photo 1, 2, 3 (Dieng, 15/08/ 2013) : Objets d'arts conçus par les artisans de l'île de Gorée à partir des DEEE (Sénégal)

Les photos traduisent respectivement l'histoire de la traite négrière (*Photo 1*) ; le rôle des médias dans l'information et la prise de décision (*Photo 2*) ; et la mondialisation avec l'intégration des peuples (*Photo 3*).

III-1-3. Insertion sociale

L'Etat sénégalais a créé le Centre des Handicapés au Travail (CHAT) logé à la Cellule de Solidarité Numérique. La mise en place du CHAT constitue une véritable stratégie d'insertion sociale des personnes en situation de handicap. Dix handicapés moteurs dont une femme s'occupent de la réinstallation et du reconditionnement des ordinateurs de secondes mains utilisés dans le cadre des activités d'installation de salles multimédias dans les écoles. Le matériel non fonctionnel est stocké dans le centre (*Photo 4 et 5*). Le projet pilote « e-déchet » initié par le CHAT ne permet pas encore de répondre aux exigences de la gestion des composants des DEEE de la CSN et de satisfaire la forte demande des entreprises souhaitant recycler leurs équipements hors d'usage. Cependant, il pose les préalables liés à l'organisation de la filière, gage de la préservation de l'environnement.

III-2. Enjeux environnementaux

Les problèmes du traitement des DEEE se posent de plus en plus avec acuité. Malgré l'apport considérable des TIC au développement et à l'économie nationale, les effets collatéraux sur l'environnement sont réels. La valorisation efficace des déchets électroniques est une activité qui revêt un impact positif en termes de gestion des ressources naturelles, d'économie d'énergie, de lutte contre les pollutions et nuisances. Le système de gestion des déchets électroniques mise en place par l'Etat du Sénégal présente des défaillances. Les quantités des DEEE entreposées à la CSN augmentent avec une diversification des composants. Le stockage anarchique des DEEE à ciel ouvert (*Photo 4 et 5*) expose à des risques les agents du centre, les élèves et le personnel du lycée John Fitzgerald Kennedy se trouvant à moins de 10 mètres de l'entrepôt anarchique. Sous l'effet de la pluie et du vent, des composants toxiques des déchets peuvent être libérés et contaminer le sol, l'air et la nappe phréatique de la zone. La présence d'herbes et d'arbustes dans le lieu de dépôt des déchets électroniques montre la durée du stockage anarchique et les dangers potentiels. Lors d'un incendie le feu peut se propager et atteindre les DEEE, avec des risques d'explosions et de dissémination des composants toxiques dans l'environnement. En outre, un mauvais traitement des herbes et arbustes contaminés par les composants toxiques des DEEE peut être à l'origine de problèmes de santé publique et affecter les animaux.



Photo 4 (Dieng, 18 octobre 2010) : *DEEE de la Cellule de Solidarité Numérique entreposés à côté du lycée Kennedy (bâtiment blanc à 10 mètres derrière)*



Photo 5 (Dieng, 18 septembre 2011) : *Mélange de divers composants des DEEE jetés dans la cour de la Cellule de Solidarité Numérique*

Car, des recherches ont montré que les voies alimentaires et respiratoires sont respectivement les première et deuxième niveaux d'exposition des populations vivant aux environs des sites de recyclage [12]. La gestion écologiquement rationnelle des DEEE présente des opportunités au plan environnemental du fait que des matières premières sont mobilisées lors de la conception des équipements électriques et électroniques. Le recyclage permet d'économiser de l'énergie et de réduire la pression sur les ressources naturelles. Ainsi, le devoir de préserver l'environnement incite des acteurs à s'engager dans l'effort collectifs attendus pour gérer les déchets.

III-3. Contribution des acteurs à la gestion des DEEE

III-3-1. Collecte par la reprise des DEEE par les distributeurs

Le tri et la collecte sélectifs des déchets sont loin d'être effectifs au Sénégal. Ainsi, la collecte par la reprise des équipements obsolètes par les distributeurs est un pilier important pour la recherche de solution concernant la gestion des déchets électroniques. Toutefois, ils ne sont pas très favorables à la reprise des DEEE au Sénégal (*Tableau 1*). Plus de la moitié (soit 51,3 %) des distributeurs enquêtés n'acceptent pas que leurs clients leur restituent les déchets des articles en fin de vie. Ils rejettent cette option pour trois raisons : d'abord, ils ne veulent pas prendre le risque de transformer leurs magasins en dépotoirs ; ensuite, ils ne sont pas sûrs de trouver un marché pour le recyclage et enfin, ils ne trouvent pas pour le moment un intérêt financier dans la reprise des DEEE. L'acceptation de prendre les DEEE pour faciliter la collecte est différemment appréciée par les acteurs selon les régions. Les distributeurs des régions de *Fatick-Kaolack* sont plus favorables à la reprise (91,7 %). Les faibles niveaux d'acceptation de la reprise des équipements obsolètes sont enregistrés à Dakar,

à Thiès et dans les régions de *Louga-Saint Louis-Diourbel*. Cela s'explique par la forte production des DEEE, le développement du commerce de matériels électriques et électroniques et les surfaces très réduites des magasins qu'occupent les distributeurs.

Tableau 1 : Répartition des distributeurs selon l'acceptation à reprendre les EEE inutilisables par région groupées

Acceptation de reprendre le matériel inutilisable				
		Oui	Non	TOTAL
Régions	Dakar	48,3	51,7	100
	Thiès	29,4	70,6	100
	Louga-St Louis-Diourbel	39,1	60,9	100
	Fatick-Kaolack	91,7	8,3	100
	Kédougou-Kolda-Tambacounda	57,9	42,1	100
	Ziguinchor	70,0	30	100
TOTAL		48,7	51,3	100

Même si les distributeurs acceptent la reprise des DEEE pour faciliter la collecte, cette opération ne se fera à grande échelle que si l'Etat et les ONG s'impliquent. L'initiative entreprise par la Cellule de Solidarité Numérique à travers le reconditionnement des DEEE peut impulser la reprise, les bonnes pratiques et l'organisation de la filière. Aujourd'hui, des utilisateurs professionnels (les services de l'administration, du privé, les universités...) acheminent leur DEEE à la CSN à travers une convention de partenariat.

III-3-2. Contribution financière des utilisateurs au traitement des DEEE

Pour encourager les distributeurs à la reprise du matériel en fin de vie, nous avons étudié l'engagement des utilisateurs à verser à l'achat de l'article une contribution financière pour le traitement des déchets. Selon le pourcentage fixé par rapport au prix de l'équipement et les régions, les réponses varient (**Tableau 2**).

Pour le financement de la gestion des DEEE, les acteurs s'engagent à des niveaux différents. A Fatick, les acteurs interviewés rejettent toute contribution financière ajoutée au prix de l'équipement. Même si certains restent disposés à verser une somme minimale forfaitaire qui serait fixée par marchandage, d'autres préconisent que celle-ci soit fixée en terme de pourcentage selon le prix de l'équipement.

Tableau 2 : Répartition des ménages enquêtés prêts à supporter le coût de traitement des DEEE

Pourcentage des Ménages prêts à supporter le coût de traitement des DEEE			
Régions	Oui	Non	TOTAL
Dakar	61,2	38,8	100,0
Thiès	61,7	38,3	100,0
Louga	50,8	49,2	100,0
Saint Louis	42,9	57,1	100,0
Diourbel	13,0	87,0	100,0
Fatick	0,0	100,0	100,0
Kaolack	85,6	14,4	100,0
Kolda	19,2	80,8	100,0
Tambacounda	28,9	71,1	100,0
Ziguinchor	39,2	60,8	100,0
TOTAL	55,4	44,6	100,0

- Répartition des ménages enquêtés prêts à supporter le coût de traitement des DEEE équivalent à 5 % du prix de l'article

Dans la recherche de solution pour la gestion rationnelle des DEEE, nous avons estimé qu'un coût de traitement intégré au prix d'achat serait plus facile à collecter. Pour ce faire, nous avons laissé à l'approbation des chefs de ménages un coût de traitement égal aux 5 % des prix des EEE à l'achat. Les réponses obtenues pour cette question sont ainsi contenues dans le **Tableau 3**. Il en ressort que 51 % des enquêtés sont prêts à supporter ce coût, sauf dans la région de Tambacounda où il n'y a pas de consentement des acteurs à payer ce coût de traitement à l'achat de l'article. La situation observée dans cette région est en grande partie liée à l'absence d'un système de gestion des ordures ménagères. Ainsi, les populations pour l'essentiel s'attendent d'abord à une gestion convenable des déchets banals pour éviter de verser de l'argent qui ne sera pas bien utilisé. Contrairement à la situation de Tambacounda, dans les régions de Thiès (76,6 %), Louga (71,4 %), Saint Louis (57,6 %), nous constatons que la moitié de la population ayant répondu aux enquêtes soutient l'intégration du coût de traitement des DEEE dans le prix d'achat des équipements.

Tableau 3 : Répartition des enquêtés prêts à verser 5 % du prix de l'article pour supporter le cout de traitement des DEEE

Pourcentage des Ménages prêts à supporter le coût de traitement des DEEE si c'est 5 % du prix de l'article			
Régions	Oui	Non	TOTAL
Dakar	45,8	54,2	100,0
Thiès	76,6	23,4	100,0
Louga	71,4	28,6	100,0
Saint Louis	57,6	42,4	100,0
Diourbel	33,3	66,7	100,0
Kaolack	25,7	74,3	100,0
Kolda	33,3	66,7	100,0
Tambacounda	0,0	100,0	100,0
Ziguinchor	43,5	56,5	100,0
TOTAL	51,0	49,0	100,0

Certains ménages semblent être découragés par le coût élevé de la contribution et souhaiteraient, par conséquent, sa réduction pour contribuer à une phase test de la gestion.

- *Répartition des ménages enquêtés prêts à supporter 3 % du prix de l'article pour participer au traitement des DEEE*

Pour obtenir une plus forte adhésion du maximum de la population, il nous est paru important de proposer des tarifs consensuels. A cet effet, nous avons revu à la baisse notre proposition en faisant varier la contribution au traitement des DEEE de 5 % à 3 %. Ainsi, nous notons une plus large adhésion des chefs de ménages puisque trois quart des enquêtés soit 77,3 % sont favorables à ce nouveau taux. Le **Tableau 4** est un résumé des réponses en fonction des régions.

Plus ce taux est réduit, plus les acteurs s'engagent à contribuer. Cela montre les efforts dont les populations sont prêtes à fournir malgré les ressources limitées. La gestion des DEEE nécessite des moyens financiers colossaux que la contribution des acteurs pourrait difficilement combler au vu de l'engagement faible au niveau national. A cet effet, la promotion des bonnes pratiques pourrait renforcer les capacités de prise en charge les DEEE. Ainsi, pour la restitution gratuite du matériel hors d'usage aux structures de traitements, nous avons constaté une adhésion totale des utilisateurs.

Tableau 4: Répartition des ménages enquêtés prêts à supporter 3 % du prix de l'article pour participer au traitement des DEEE (en pourcentage)

Pourcentage des Ménages prêts à supporter le coût de traitement des DEEE si c'est 3 % du prix de l'article			
Régions	Oui	Non	TOTAL
Dakar	66,0	34,0	100,0
Thiès	91,5	8,5	100,0
Louga	71,4	28,6	100,0
Saint Louis	77,1	22,9	100,0
Diourbel	66,7	33,3	100,0
Kaolack	80,0	20,0	100,0
Kolda	42,9	57,1	100,0
Tambacounda	0,0	100,0	100,0
Ziguinchor	69,6	30,4	100,0
TOTAL	77,3	22,7	100,0

IV - CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

La gestion des DEEE au Sénégal concerne beaucoup d'acteurs notamment, les importateurs, les distributeurs, les utilisateurs, les réparateurs, les recycleurs et les récupérateurs. Elle permet la création d'emplois et l'insertion sociale de personnes vulnérables. Les jeunes et des acteurs de sexe masculin s'adonnent majoritairement aux activités de traitement des DEEE. De même, les pratiques informelles de recyclage sous-tendent une véritable économie circulaire qui se développe autour du recyclage de ces déchets dangereux dont les conséquences négatives sont exacerbées par le manque de moyens des populations et l'absence d'un système de gestion organisé à l'échelle nationale. Dans une dynamique de préservation de l'environnement, les acteurs s'engagent différemment à contribuer au financement de la filière de traitement des déchets électroniques. Toutefois, les efforts demeurent insuffisants au vu de l'augmentation des déchets et des exigences dans le traitement des composants toxiques qu'ils renferment. Un encadrement technique, juridique et institutionnel est nécessaire pour une gestion durable des déchets électroniques.

RÉFÉRENCES

- [1] - Directives 2002/96/CE du parlement Européen et du conseil du 27 janvier, 2003, relatives aux déchets d'équipements électriques électroniques (DEEE).
- [2] - United Nations Environment Program (UNEP), 2009. Recycling-from e-waste to resources: Sustainable innovation and technology. UNEP Transfer industrial sector studies. STEP-solving The E-waste problem, July 2009.
- [3] - P. KIDDEE, R. NAIDU, M. H. WONG, Review Electronic waste management approaches: An overview; Waste Management, 33 (2013) 1237 - 1250.
- [4] - S. KONG, H. LIU, H. ZENG, Y. LIU, 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 (2012) 515 - 521; Available online at www.sciencedirect.com
- [5] - R. WIDMER, H. OSWALD-KRAPF, D. SINHA-KHETRIWAL, M. SCHNELLMANN, H. BÖNI, Global perspectives on e-waste. Environmental Impact Assessment Review ,25 (2005) 436 - 458.
- [6] - S. WONE et D. ROCHAT, Rapport technique de l'état des lieux de la gestion des e-déchets au Sénégal. SENECLIC, (2009) 53 pages.
- [7] - H. R. BRETT, An assessment of global production and environmental impacts; Science of the Total Environment 408, (2009) 183 - 191.
- [8] - Environmental European Agency (EEA), Waste from electrical and electronic equipment WEEE- quantities, dangerous substances and treatment methods. European topic center on waste, Copenhagen, (2003).
- [9] - G. ZHAO, M. H. DONG, K. RAO, J. LUO, D. WANG, 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 (2008) 46 - 57.
- [10] - H. M. WANG, I. J. YU, M. HAN, S. W. YANG, Estimated PBDE and PBB congeners in soil from and electronic waste disposal site. Bulletin of environmental contamination and toxicology, 83 (2009) 789 - 793.
- [11] - Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et Ministère de l'Ecologie et de la Protection de la Nature du Sénégal, « Projet de Dépollution du sol et désintoxication des personnes contaminées au plomb à Thiaroye Sur Mer (Ngagne diaw)». (2008) 23 Pages.
- [12] - J. K. Y. CHAN, M. H. WONG, 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, (2012) 463 - 464 p 1111 - 1123.

- [13] - D. MUKERJEE, Health impact of polychlorinated dibenzo-p-dioxins: a critical review. *Journal Air Waste Management Association* N°48, (1998) 157 - 165.
- [14] - Centre de Suivi Ecologique (CSE), Sénégal, Rapport sur l'état de l'Environnement au Sénégal, (2010)268 pages.
- [15] - Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), Sénégal, 2013, <http://www.recensement.sn/fr/>. Consulté le 07 aout 2014.
- [16] - Banque Mondiale, Situation socio-économique du Sénégal, 1^{ère} édition. Apprendre du passé pour un avenir meilleur, (2014) 50 p.
- [17] - Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), Sénégal, 2006. Rapport national de l'Enquête de suivi de la pauvreté au Sénégal 2005/2006.
- [18] - C. DIOP, R. THIOUNE, 2014. Les déchets électroniques et informatiques en Afrique, défis et opportunités pour un développement durable au Bénin, au Mali et au Sénégal. Editions Karthala, 198 p.
- [19] - Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD), Sénégal, 2009. Situation Economique et Sociale du Sénégal en 2009 304 p.
- [20] - M. H. WONG, S. C. Wu, W. J. Deng, X. Z. Yu, Q. LUO, A. O. W. LEUNG, C. S. C. WONG, W. J. LUKSEMBURG, A. S. WONG (2007). Export of toxic chemicals - A review of the case of uncontrolled electronic-waste recycling. *Environmental Pollution* 149 (2007) 131 - 140.