

QUESTION 24/1

STRATÉGIES ET POLITIQUES POUR
L'ÉLIMINATION OU LE RECYCLAGE
ADÉQUATS DES DÉCHETS RÉSULTANT
DE L'UTILISATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS/TIC



POUR NOUS CONTACTER

Site web: www.itu.int/ITU-D/study_groups

La Librairie électronique de l'UIT: www.itu.int/pub/D-STG/

Courriel: devsg@itu.int

Téléphone: +41 22 730 5999

QUESTION 24/1:

Stratégies et politiques pour l'élimination ou le recyclage adéquats des déchets résultant de l'utilisation des télécommunications/TIC



Les Commissions d'études de l'UIT-D

Pour appuyer les activités menées par le Bureau de développement des télécommunications dans les domaines du partage des connaissances et du renforcement des capacités, les Commissions d'études de l'UIT-D aident les pays à atteindre leurs objectifs de développement. Parce qu'elles ont un rôle de catalyseur en créant, en partageant et en mettant en pratique des connaissances dans le domaine des TIC au service de la réduction de la pauvreté et du développement socio-économique, les Commissions d'études de l'UIT-D contribuent à instaurer des conditions permettant aux pays d'utiliser les connaissances pour être mieux à même d'atteindre leurs objectifs de développement.

Plate-forme de connaissances

Les résultats des travaux des Commissions d'études de l'UIT-D et les documents de référence connexes sont utilisés pour faciliter la mise en oeuvre de politiques, stratégies, projets et initiatives spéciales dans les 193 Etats Membres de l'UIT. Ces activités permettent en outre d'étoffer la base des connaissances partagées par les membres.

Au coeur de l'échange d'information et du partage des connaissances

Des réunions présentielles, le Forum électronique et des réunions offrant la possibilité de participer à distance permettent de faire part de sujets présentant un intérêt commun, dans une atmosphère propice à un débat ouvert et à l'échange d'informations.

Base d'informations

Des rapports, lignes directrices, bonnes pratiques et recommandations sont élaborés sur la base des contributions reçues et examinées par les membres des Commissions. Des données sont recueillies grâce à des enquêtes, contributions et études de cas, et mises à la disposition des membres, qui peuvent les consulter facilement en utilisant les outils de gestion de contenus et de publication web.

Commission d'études 1

Pour la période d'études 2010-2014, la Commission d'études 1 s'est vu confier l'étude de neuf Questions relatives à l'environnement propice, à la cybersécurité, aux applications TIC et aux questions liées à l'Internet. Les travaux ont porté essentiellement sur les politiques et stratégies nationales de télécommunication les mieux à même de permettre aux pays de tirer parti de l'élan imprimé par les télécommunications/TIC en tant que moteur d'une croissance durable, de la création d'emplois et du développement économique, social et culturel, compte tenu des questions prioritaires pour les pays en développement. Les travaux ont porté, entre autres, sur les politiques d'accès aux télécommunications/TIC, en particulier l'accès des personnes handicapées et des personnes ayant des besoins particuliers, ainsi que sur la sécurité des réseaux de télécommunication/TIC. Ils ont également eu pour thèmes les politiques et modèles tarifaires applicables aux réseaux de prochaine génération, les questions de convergence, l'accès universel aux services fixes et mobiles large bande, l'analyse d'impact et l'application des principes relatifs aux coûts et des principes comptables, compte tenu des résultats des études effectuées par l'UIT-T et l'UIT-R et des priorités des pays en développement.

Le présent rapport a été établi par un grand nombre de volontaires provenant d'administrations et opérateurs différents. La mention de telle ou telle entreprise ou de tel ou tel produit n'implique en aucune manière une approbation ou une recommandation de la part de l'UIT.

Table des matières

	<i>Page</i>
Résumé	1
0 Introduction	2
1 Rapport sur la gestion des DEEE résultant de l'utilisation des TIC	3
1.1 Classification technique des déchets résultant de l'utilisation des TIC	3
1.2 Données chiffrées sur la consommation d'EEE et la production de DEEE à l'échelle mondiale (actuelles et à venir)	3
1.3 Identification des problèmes que rencontrent les pays dans la mise en oeuvre d'une stratégie de gestion des déchets résultant de l'utilisation des TIC	4
1.4 Expériences de réutilisation et d'élimination appropriée des déchets provenant des TIC	6
1.4.1 Expérience de l'Amérique latine	6
1.4.2 Expérience de l'Afrique	9
1.4.3 Expérience de l'Asie et du Pacifique	11
1.4.4 Expérience européenne	13
1.4.5 Organisations internationales	16
2 Lignes directrices en matière gestion des DEEE résultant de l'utilisation des TIC	18
2.1 Considérations préliminaires	18
2.2 Politique et réglementations	19
2.2.1 Importation et exportation des EEE et des DEEE	19
2.2.2 Parties prenantes	20
2.2.3 Responsabilité élargie du producteur (REP) et système de gestion des déchets électroniques	21
2.2.4 Système d'information	23
2.2.5 Aspects sociaux (emploi et formation)	23
2.2.6 Aspects techniques	24
2.2.7 Information et sensibilisation des consommateurs d'équipements TIC	26
2.2.8 Aspects économiques	26
2.2.9 Supervision et contrôle du système	28
2.2.10 Sanctions	28
3 Conclusions et recommandations	29
Glossaire	32
Liste des acronymes	34
Références bibliographiques	36

QUESTION 24/1

Stratégies et politiques pour l'élimination ou le recyclage adéquats des déchets résultant de l'utilisation des télécommunications/TIC

Résumé

Fruit du travail mené par le Groupe du Rapporteur pour la Question 24/1 confiée à la Commission d'études 1 de l'UIT-D, ce document présente principalement les lignes directrices ou directives en matière de gestion écologiquement rationnelle des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) résultant de l'utilisation des TIC (technologies de l'information et des télécommunications) à l'attention des pays en voie de développement. Il se divise en deux parties: la première contient un rapport dans lequel sont exposées les contributions des différents pays tandis que la seconde partie propose quelques lignes directrices pouvant contribuer à définir la politique en matière de DEEE dans les pays en voie de développement.

Le rapport aborde les thèmes suivants: classification technique des déchets résultant de l'utilisation des TIC; données chiffrées sur la consommation d'EEE et la production de DEEE à l'échelle mondiale (actuelles et à venir); identification des problèmes que rencontrent les pays dans la mise en oeuvre d'une stratégie permettant la gestion adéquate des DEEE; expériences de réutilisation et d'élimination appropriée de ce type de déchets; expériences de pays d'Amérique latine, d'Afrique, d'Asie-Pacifique et d'Europe et contributions, entre autres, d'organisations internationales.

Les directives traitent de questions portant notamment sur la politique et les règlements, l'importation et l'exportation d'EEE et de DEEE, les parties prenantes, le principe de responsabilité élargie du producteur (REP) et le système de gestion des déchets électroniques, le système d'information, les aspects sociaux (emploi et formation) et techniques (infrastructure, technologie et lignes directrices techniques, éco-conception ou production plus propre), l'information et la sensibilisation des consommateurs d'équipements TIC, les aspects économiques (opportunités commerciales et modèles économiques de financement d'un système de gestion des DEEE), la surveillance et le contrôle du système ainsi que les sanctions imposées.

Enfin, le document formule quelques conclusions qui sont le fruit du travail accompli ainsi qu'une série de recommandations qui peuvent être adoptées et/ou adaptées par les pays en développement afin de définir et de mettre en oeuvre une politique en matière de DEEE permettant d'obtenir des résultats positifs sur l'atténuation et la maîtrise du problème qu'ils rencontrent actuellement en raison de la gestion inadéquate des déchets résultant de l'utilisation des TIC.

0 Introduction

Les TIC contribuent indéniablement au progrès économique et social des pays. Cet état de fait est corroboré par les données mises en évidence dans diverses études: entre 1990 et 1998, les TIC ont contribué à la croissance du PIB dans un groupe de pays développés, parmi lesquels le Japon, à hauteur de 57%. De plus, les économies qui enregistrent un niveau élevé d'utilisation des TIC atteignent une productivité sept fois plus importante que la moyenne observée dans les pays où leur utilisation est moindre. La croissance du PIB et la productivité s'accroissent à mesure que l'utilisation des TIC augmente: pour chaque tranche d'augmentation du capital des TIC de 10%, la croissance du PIB est de 1,6% dans une économie à faible taux d'utilisation des TIC et de 3,6% dans une économie où ce taux est élevé. Selon l'OCDE (Vega, J., 2009), les TIC représentent plus de la moitié des gains de productivité dans les autres secteurs.

Les progrès générés par les TIC sont tels que les gouvernements lancent des actions visant à généraliser l'accès à ces technologies et leur utilisation afin de réduire la fracture numérique et l'exclusion sociale, en encourageant la participation des individus à la "société de l'information et de la connaissance". Dans le domaine social, l'utilisation efficace des TIC permet aux citoyens d'accéder rapidement et en temps voulu à une plus grande quantité d'informations de meilleure qualité, ce qui a une incidence positive en matière d'éducation, de santé et de sécurité, entre autres, en réduisant la pauvreté et en favorisant une société plus égalitaire et démocratique.

La croissance accélérée des TIC ainsi que l'exigence de disposer en permanence de technologies dotées d'améliorations nouvelles et diverses expliquent le raccourcissement constant du cycle de vie des EEE. Ces facteurs, conjugués à l'intérêt que manifestent les pays en voie de développement pour la réduction de la fracture numérique, en permettant l'entrée sur leur territoire d'importantes quantités d'EEE mis au rebut sans pratiquer les contrôles appropriés, expliquent également que les taux élevés de production des DEEE constituent un problème nécessitant une prise en charge urgente et prioritaire. L'objectif est de maîtriser et d'atténuer les répercussions d'une gestion inadéquate de ce type de déchets sur l'environnement et la santé humaine, compte tenu du fait qu'ils possèdent des caractéristiques spécifiques liées à la présence de certains composants toxiques dans leur structure.

Face à cette situation, diverses organisations internationales s'attachent à travailler sur la question et à formuler une série de lignes directrices techniques permettant d'aboutir à une gestion écologiquement rationnelle des déchets résultant de l'utilisation des TIC. De plus, la gestion adéquate des DEEE s'impose dans les pays en développement, et même dans les pays développés, comme un véritable créneau commercial, en particulier en raison des métaux précieux et rares que renferme cette catégorie de déchets, et comme un moyen viable de créer des emplois en faveur des populations les plus pauvres et les plus vulnérables.

Compte tenu de ce qui précède, il est fondamental d'instaurer en premier lieu des politiques visant une gestion adéquate des DEEE, en particulier dans les pays en voie de développement, dans le cadre de la recherche de solutions à la problématique actuelle, lesquelles doivent inclure la mise en place des infrastructures requises à cet effet. C'est ainsi que l'Union internationale des télécommunications (UIT) a encouragé l'étude de cette question (Question 24/1) par la Commission d'études 1 de l'UIT-D par l'analyse des expériences et enseignements tirés par les diverses parties en matière de DEEE et l'élaboration de lignes directrices pouvant s'avérer utiles pour les pays en voie de développement. L'objectif est de parvenir à une gestion écologiquement rationnelle des déchets résultant de l'utilisation des TIC, avec des retombées positives sur les territoires concernés d'un point de vue environnemental, social et économique.

1 Rapport sur la gestion des DEEE résultant de l'utilisation des TIC

1.1 Classification technique des déchets résultant de l'utilisation des TIC

Selon la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination (<http://www.basel.int/text/documents.html>), les déchets électroniques sont classés dans l'Annexe VIII, rubriques A1180, A1190, A1150 et A2010, ainsi que dans l'Annexe IX, rubrique B1110.

En vertu de la Convention, les déchets électroniques sont considérés comme dangereux lorsqu'ils sont contaminés par le mercure, le plomb, le cadmium ou les diphényles polychlorés ou lorsqu'ils contiennent des composants tels que des accumulateurs et autres piles ou batteries, des condensateurs au PCB, des interrupteurs à mercure, des verres provenant de tubes cathodiques et d'autres verres activés, dans une proportion telle qu'ils présentent une des caractéristiques de dangerosité énumérées à l'Annexe III. Les déchets de câbles métalliques isolés par des matières plastiques ou revêtus de ce matériau, qui sont contaminés par du plomb, du goudron, du cadmium, des PCB, d'autres composés organohalogénés ou d'autres constituants énumérés dans l'Annexe I au point de présenter des caractéristiques relevant de l'Annexe III ou qui en contiennent, sont également considérés comme dangereux. De même, les cendres de métaux précieux provenant de l'incinération de circuits imprimés, les débris de verre provenant de tubes cathodiques, les écrans LCD et les autres verres activés, sont considérés comme des déchets dangereux.

En raison des différents problèmes qu'implique le traitement des DEEE, la Directive européenne PE-CONS 2/12, qui entrera en vigueur le 15 août 2018, regroupe l'ensemble des EEE dans six catégories au lieu des dix existantes (en vigueur entre août 2012 et août 2018). Les équipements informatiques et de télécommunications font partie de la quatrième catégorie, intitulée "Gros équipements" (équipements dont les dimensions extérieures sont supérieures à 50 cm), et de la sixième catégorie, intitulée "Petits équipements" (équipements dont les dimensions extérieures sont inférieures ou égales à 50 cm) tandis que les moniteurs, écrans et équipements comprenant des écrans d'une surface supérieure à 100 cm² sont classés dans la deuxième catégorie.

1.2 Données chiffrées sur la consommation d'EEE et la production de DEEE à l'échelle mondiale (actuelles et à venir)

L'industrie électronique et des technologies de l'information et des communications (TIC) connaît actuellement une croissance forte. Les mises à jour technologiques régulières incitent les consommateurs à acheter de nouveaux équipements alors qu'ils possèdent des EEE dont la durée de vie restante est encore considérable. Ce phénomène, associé aux avantages offerts par les fabricants et les prestataires de services, s'est traduit par une augmentation de la demande de services et, par conséquent, de la production de ce type d'équipements.

L'augmentation de la production est accentuée par l'obsolescence précoce découlant du modèle économique qui consiste à fabriquer des équipements au cycle de vie court ainsi que de la culture universelle du consumérisme (acheter, utiliser et mettre au rebut) et implique la production d'importants volumes de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Les Données et statistiques des TIC (IDS: ICT Data and Statistics) du Secteur du développement des télécommunications (UIT-D), consultables à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics> (en anglais uniquement), présentent la croissance exponentielle du nombre d'utilisateurs d'Internet dans les pays en développement, qui est passé de 501 millions en 2006 à plus de 1,3 milliard à la fin de l'année 2011. Cela signifie que les équipements qui rendent possible l'accès à l'Internet, tels que les ordinateurs portables, les tablettes et les smartphones, entre autres, ont également enregistré une croissance exponentielle. En 2006, le pourcentage des internautes vivant dans les pays en voie de développement était de 44%. En 2011, il a atteint 62% (soit plus de la moitié).

D'après les statistiques issues de données de l'UIT recueillies en juin 2012, le nombre total d'abonnés de téléphonie mobile était de près de 6 milliards à la fin de l'année 2011, ce qui correspond à un taux de pénétration mondiale de 86%. Cette croissance est principalement le fait des pays en développement, qui représentent plus de 80% des 660 millions de nouveaux abonnements de téléphonie mobile souscrits en 2011.

Concernant l'estimation de la quantité de déchets résultant de l'utilisation des TIC dans le monde, le rapport intitulé "Recycling: From E-waste to Resources" (en anglais uniquement) présenté lors de la réunion de la Convention de Bâle et d'autres autorités mondiales en matière de produits chimiques, avant la tenue de la réunion du Conseil d'administration du PNUE à Bali (Indonésie), estime que, pour l'année 2020, les déchets électroniques résultant de l'utilisation des ordinateurs augmenteront de 200 à 400% en Chine et en Afrique du Sud, dépassant ainsi les volumes de 2007, et de 500% en Inde. Selon les estimations pour 2020, la quantité de déchets électroniques résultant de l'utilisation des téléphones mobiles sera 18 fois plus élevée que les volumes de 2007 en Inde et 7 fois plus élevée en Chine. D'après le PNUE¹, entre 20 et 50 millions de tonnes de déchets électroniques sont générées chaque année à l'échelle mondiale, ce qui représente plus de 5% des déchets solides urbains.

Tous les ans, de plus en plus d'ordinateurs de bureau, d'ordinateurs portables, de tablettes et d'autres équipements sont mis au rebut bien avant la fin de leur cycle de vie, simplement parce que leurs propriétaires souhaitent acheter des produits dotés de nouvelles caractéristiques et améliorations. Il ne faut toutefois pas négliger la possibilité de réparer et de remettre en état les équipements obsolètes afin de les réutiliser ou de récupérer les matériaux qui permettraient de fabriquer de nouveaux équipements et d'accéder à de nouveaux cycles de production.

1.3 Identification des problèmes que rencontrent les pays dans la mise en oeuvre d'une stratégie de gestion des déchets résultant de l'utilisation des TIC

Compte tenu de l'importance de la question des déchets électroniques à l'échelle mondiale, tant dans les pays développés que dans les pays en développement, en raison des quantités considérables de DEEE qui sont générées chaque année et d'une tendance de croissance exponentielle, les pays en développement rencontrent actuellement différents problèmes qui doivent être réglés dans les plus brefs délais. L'objectif est d'atténuer la gravité des conséquences sur l'environnement et de prévenir les problèmes de santé dus à la gestion inadéquate de ces déchets.

Il est important de diffuser la contribution présentée dans les Documents RGQ24/1/17 et RGQ24/2/16 (12 avril 2012) par l'Union internationale des télécommunications (UIT), le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) ainsi que le Secrétariat de la Convention de Bâle et de l'Université des Nations Unies (UNU) en collaboration avec l'Initiative pour résoudre le problème des DEEE (StEP: Solving the E-Waste Problem) et le Centre pour l'environnement et le développement de la région arabe et l'Europe (CEDARE), qui ont lancé une étude conjointe sur les DEEE afin de collecter des données, de proposer un aperçu général du panorama actuel sur la question et d'identifier les défis à venir.

Les principaux résultats de l'étude sont les suivants: les réponses à l'enquête proviennent majoritairement des organisations gouvernementales (42,8%), puis du secteur universitaire et de la recherche (15,1%) et, enfin, des fabricants d'équipements (14,5%); dans 66% des pays étudiés, il n'existe aucune politique et/ou réglementation concernant les équipements TIC en fin de vie (déchets électriques et électroniques) alors que 60% de ces pays disposent de politiques et/ou réglementations relatives à l'utilisation des TIC (équipements TIC destinés à être revendus, donnés, redistribués, etc.); les tubes à rayons cathodiques (TRC) et les écrans plats constituent la majeure partie des déchets électroniques (30%); les ordinateurs

¹ Communiqué de presse, "Basel Conference Addresses Electronic Wastes Challenge" (en anglais uniquement), 27 novembre 2006, Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

portables (notebooks, netbooks) sont le type de DEEE qui s'importe le plus (27%) tandis que les TRC sont celui qui s'exporte le plus (22%); 66% des pays objets de l'étude ne disposent d'aucune norme ni d'aucune ligne directrice obligatoire pour les équipements TIC usagés ou les déchets électroniques.

Les principales difficultés que rencontrent les pays en développement en matière de gestion des DEEE sont indiquées ci-après, sur la base des éléments contenus dans les Documents [RGQ24/1/12-E](#) (PNUE, Secrétariat de la Convention de Bâle, 2012) et [1/99-E](#) (Tanzanie, 2011):

- Absence d'une politique étatique en matière de gestion des DEEE prenant en compte tous les aspects nécessaires à une mise en oeuvre réussie, notamment l'attribution de responsabilités à l'ensemble des acteurs du système de gestion et les modalités de financement de ce système.
- Absence totale ou partielle de réglementation spécifique à la gestion des DEEE résultant de l'utilisation des TIC, en raison de l'existence dans la plupart des pays d'un nombre élevé de normes en faveur de la protection de l'environnement, portant notamment sur les déchets solides ménagers et les déchets dangereux, mais n'abordant pas la question des DEEE. Par ailleurs, plusieurs pays en développement disposent de règlements inadéquats, dans la mesure où ils ne tiennent pas compte des réalités du pays ni des aspects fondamentaux de cette question et n'impliquent pas certaines des parties prenantes, comme le secteur informel. Il est alors impossible de parvenir à un progrès réel et graduel dans la mise en oeuvre du système de gestion de ces déchets.
- Manque de contrôle des importations d'équipements TIC usagés qui entrent dans les pays en développement, l'objectif étant de prolonger leur durée d'utilisation grâce à un second cycle de vie et de contribuer à la réduction de la fracture numérique. Ce contrôle est indispensable car, dans la majorité des cas, les équipements importés ne peuvent pas être réparés ou remis en état et deviennent des déchets électroniques. En outre, la baisse des taxes sur les importations d'EEE, destinée à réduire la fracture numérique, conjuguée à la prochaine migration numérique et à l'absence de systèmes de gestion des DEEE fonctionnant correctement, explique que le problème des déchets électroniques atteigne des proportions de plus en plus démesurées dans les pays en développement.
- Manque de connaissances sur la situation réelle du marché des EEE et de la gestion des déchets qu'ils génèrent, par exemple: volume des importations et de la distribution d'équipements neufs et d'occasion, développement prévisionnel du secteur des TIC, part de marché des fabricants, importateurs, assembleurs, distributeurs ou négociants, volumes et tendances de vente et de consommation; estimations du cycle de vie des équipements, parc, quantité d'équipements destinés à la réutilisation, volume de déchets générés et pris en charge, existence d'installations pour la gestion des déchets, opportunités commerciales que présente la filière des déchets; entre autres. Disposer de ces informations est un point de départ fondamental à l'élaboration et au développement d'un système de gestion des déchets résultant de l'utilisation des TIC.
- Non-respect ou non-adoption des lois internationales existantes en matière de DEEE (Convention de Bâle) de la part de certains pays, ce qui favorise les mouvements transfrontières illégaux de ces déchets.
- Absence de technologies permettant de mener à bien les étapes de traitement (mise en valeur, transformation et élimination finale) des déchets électroniques dans les pays en développement, ce qui empêche d'effectuer localement la récupération des composants précieux et de garantir l'utilisation de pratiques sûres conformément aux normes internationales en matière de gestion des substances dangereuses présentes dans certains déchets provenant des TIC.
- Développement de certaines étapes de prétraitement des déchets électroniques (collecte, désassemblage, recyclage et récupération) par les recycleurs informels qui ne possèdent pas les connaissances techniques ou la formation nécessaires, ce qui génère des problèmes de santé et a des effets négatifs sur l'environnement.

- Mauvaises conditions de travail et de santé au travail et manque d'alternatives économiques pour les personnes qui assurent le recyclage informel des DEEE et les familles qui possèdent une petite entreprise de réparation d'EEE.
- Absence ou manque d'infrastructures de gestion des DEEE disposant des meilleures techniques et technologies disponibles dans chaque pays et appliquant les bonnes pratiques environnementales reconnues à l'échelle mondiale, ou inefficacité de ces infrastructures.
- Manque de prise de conscience écologique de la société et des parties prenantes concernant des aspects tels que la consommation responsable des EEE, l'importance d'acheter des équipements fabriqués dans le respect des critères d'éco-conception et la pertinence de la réutilisation et du recyclage ainsi que du renvoi aux fabricants des équipements mis au rebut, afin de garantir une gestion écologiquement rationnelle.
- Absence de politiques et de lignes directrices claires visant à financer le système de gestion des déchets électroniques afin de pouvoir en assurer la pérennité.
- Manque de coordination et de coopération entre les entités gouvernementales chargées de la question et participation limitée de certaines parties prenantes au processus d'élaboration des normes et à la définition d'objectifs raisonnables, permettant une gestion écologiquement rationnelle des déchets des TIC dans chaque pays ou région.

1.4 Expériences de réutilisation et d'élimination appropriée des déchets provenant des TIC

La réutilisation des EEE présente des avantages environnementaux (diminution du taux de production des DEEE/TIC) et sociaux (contribution à la réduction de la fracture numérique observée dans les pays en développement) plus importants que le recyclage. La réutilisation est une solution d'utilisation des équipements d'occasion plus durable. Elle permet de prolonger la durée d'utilisation des équipements qui ne sont pas encore en fin de vie et qui sont mis au rebut par les utilisateurs. Ces équipements peuvent être réutilisés, avec ou sans réparation et/ou remise en état, par de nouveaux utilisateurs.

La réutilisation permet une meilleure utilisation des ressources, principalement en termes d'efficacité énergétique, puisque elle évite l'extraction de nouvelles matières premières et la consommation d'énergie nécessaire à la fabrication de ces nouveaux équipements. En plus de favoriser l'inclusion sociale des populations les plus défavorisées, les activités de remise en état et de réparation d'équipements tels que les PC, les ordinateurs portables et les téléphones mobiles permettent d'accroître et de renforcer les compétences et les connaissances de techniciens et des professionnels des secteurs liés aux TIC.

Actuellement, de nombreux pays enregistrent une forte demande de matériel informatique de la part d'une grande partie de la société, par exemple, les établissements d'enseignement primaire, secondaire et supérieur, les bibliothèques publiques, les centres culturels, etc., qui ont du mal à accéder à la "société de l'information et de la connaissance", parce qu'ils n'ont pas les moyens d'acheter de nouveaux équipements en raison de leur coût élevé ou parce qu'ils sont situés dans des zones éloignées, difficiles d'accès. Ces équipements ne nécessitent généralement pas une grande capacité de traitement et de stockage car ils s'utilisent principalement pour des applications bureautiques et pour accéder à l'Internet.

1.4.1 Expérience de l'Amérique latine

En ce qui concerne la gestion des DEEE en Amérique latine, plusieurs pays ont mis en place des partenariats entre différents secteurs: secteur public, secteur privé, milieux universitaires et organisations non gouvernementales. L'objectif est d'aborder les différents sujets ayant trait à la gestion écologiquement rationnelle des DEEE dans la région, parmi lesquels: le développement d'études techniques et de diagnostics de l'état des lieux de la gestion de ces déchets, l'élaboration et la promulgation de politiques et de lois environnementales dans ce domaine, les campagnes de sensibilisation et les activités de collecte, entre autres.

Certaines de ces actions ont été lancées, coordonnées et diffusées par la Plateforme régionale des DEEE en Amérique latine et dans les Caraïbes (RELAC: Plataforma Regional de Residuos Electrónicos en Latinoamérica y el Caribe), dont le site Internet est consultable à l'adresse <http://www.residuoselectronicos.net/> (en espagnol uniquement), afin de trouver des solutions pour la prévention, la gestion et l'élimination finale des DEEE provenant de l'utilisation de PC dans la région. En mars 2011, RELAC a publié des directives pour la gestion des DEEE suite à une table ronde régionale qui a réuni les secteurs public et privé. Ces directives servent de référence pour l'analyse, le développement et la mise en oeuvre des politiques nationales et régionales visant à garantir la gestion écologiquement rationnelle des DEEE. Elles ont été présentées lors de l'événement qui s'est tenu en octobre 2011 à l'initiative de la Colombie et de la Suisse en marge de la COP10 de la Convention de Bâle à Cartagena, en Colombie.

Par ailleurs, le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA) a contribué à l'évaluation des études de gestion des DEEE par le biais du Programme "Swiss E-Waste" dans des pays tels que le Chili, le Brésil, le Pérou, la Colombie et Trinité-et-Tobago. Dans le prolongement de ce programme, le projet "Reciclaje de RAEE en América Latina" (Recyclage des DEEE en Amérique latine) vise à renforcer les capacités en Colombie et au Pérou, afin de favoriser le développement d'activités économiques locales tout au long du processus de logistique inversée, le contrôle et l'amélioration du commerce international d'équipements usagés et neufs, ainsi que la promotion de l'exploitation et de la valorisation de ce type de déchets. Ce programme contribue également à la gestion des connaissances en favorisant l'accès à l'information et aux enseignements tirés des autres projets, la promotion des échanges d'expériences et l'apprentissage régional en matière de gestion durable des DEEE.

1.4.1.1 Expérience réussie de réutilisation, remise en état et mise en valeur des équipements informatiques mis au rebut

Le programme social "Computadores para Educar" (CPE: Les ordinateurs au service de l'éducation) du ministère des Technologies de l'information et des communications et du ministère de l'Éducation a été lancé en 2000. Il a pour objectif de promouvoir le développement des populations les plus démunies en réduisant les fractures numériques, sociales et régionales et de favoriser l'amélioration de la qualité de l'enseignement scolaire (élémentaire, primaire et secondaire) grâce à des programmes stratégiques d'accès aux TIC et d'utilisation et d'appropriation de ces outils. Les enseignements tirés des douze années du programme ont permis de consolider un modèle de gestion intégrée et durable, offrant ainsi des avantages éducatifs, sociaux et environnementaux. Ce programme est présenté dans le Document 1/RGQ24/1/008– Colombie, 2011).

Les centres de remise en état du programme collectent les ordinateurs mis au rebut, donnés notamment par les particuliers, les organismes publics, les entreprises privées ainsi que les organisations internationales et les multinationales, afin de les soumettre à des procédures de révision, de classification, de réparation, de nettoyage, de mise à jour logicielle, etc., de sorte qu'ils disposent des caractéristiques esthétiques et techniques optimales en vue de leur réutilisation dans les établissements d'enseignement bénéficiaires du programme.

Pendant la durée de réutilisation des équipements, le programme CPE assure le service de maintenance corrective et préventive afin de garantir leur fonctionnement normal. À l'issue de leur second cycle de vie, c'est-à-dire après une période de 4 ans, ils sont collectés et transférés dans le cadre du programme vers le Centre national de mise en valeur des déchets électroniques (CENARE: Centro Nacional de Aprovechamiento de Residuos Electrónicos), lequel réceptionne également les surplus électroniques adressés par les centres et ne pouvant pas être remis en état.

Les équipements repris sont soumis à un démontage ou à un démantèlement manuel, qui consiste à trier, nettoyer et classer les pièces, en récupérant certains métaux ferreux et non ferreux ainsi que les plastiques et le verre propre. Les éléments récupérés sont vendus aux enchères publiques en vue de leur intégration dans des procédés industriels, ce qui permet de clôturer le cycle de ces matériaux d'une manière écologiquement rationnelle, d'améliorer l'efficacité énergétique, puisque l'extraction minière de

nouveaux matériaux est inutile, et donc de réduire leur empreinte écologique. Les éléments qui contiennent, entre autres, des métaux lourds et rares, sont considérés comme potentiellement dangereux et sont remis à des gestionnaires extérieurs titulaires d'un permis environnemental afin d'être pris en charge de façon adéquate. Il convient de noter que ce processus de démantèlement a des retombées sociales non négligeables, car elle permet de proposer un emploi aux travailleurs non qualifiés issus des couches les plus vulnérables de la population colombienne.

Outre les processus de remise en état et de gestion des déchets électroniques, ce programme a mis au point un processus de robotique éducative écologique à bas coût qui consiste à récupérer des composants électriques, électroniques et mécaniques issus du démantèlement d'ordinateurs obsolètes et de surplus électroniques afin de créer des laboratoires et des kits de robotique. Cela permet aux étudiants de se familiariser avec divers domaines de la science et de la technologie et favorise l'intégration de concepts de base par le biais de la pratique, l'objectif étant que les étudiants apprennent à résoudre les problèmes quotidiens et qu'ils développent un raisonnement logique et leurs propres idées.

Les laboratoires de robotique se composent d'une EDERA (Estación de Desarrollo de Robótica Educativa y Automatización: station de développement de robotique éducative et d'automatisation), laquelle constitue un de leurs principaux composants et inclut la carte d'interface (cerveau de la plateforme). Quatre-vingt-dix pour cent des circuits intégrés qui composent cette carte proviennent d'autres cartes d'interface, cartes de contrôle et cartes mères, ce qui permet de réutiliser des puces de haute technologie et donc de réaliser des économies d'énergie importantes, aucun nouveau composant électronique n'étant produit. L'EDERA fonctionne avec 6 (six) dispositifs: station météorologique 1 – EM1, station météorologique 2 - EM2, photomobile, hexapode, porte électrique et kit de base, lesquels sont également utilisés à l'EDERA pour enseigner le B.A.BA des sciences. Les laboratoires de robotique sont livrés aux établissements d'enseignement bénéficiaires du programme CPE, et complétés d'un accompagnement sur site afin d'en faciliter l'appropriation par les utilisateurs.

Entre le 1er janvier 2000 et le 31 décembre 2012, 278 292 ordinateurs ont été donnés au programme CPE, qui en a remis en état 181 152. Cela signifie que près de 70% des équipements donnés peuvent bénéficier d'une remise en état. Entre 2005 et 2012, ce programme a permis le démantèlement de 2 371 tonnes de déchets électroniques, ce qui équivaut à 115 659 ordinateurs. De 2007 à 2012, 1 765 tonnes de flux propres (cuivre, aluminium, plastique, métaux ferreux, mousse, carton, etc.) ont été récupérées tandis que 600 laboratoires de robotique écologique, composés de l'EDERA et de six kits de robotique, ont été installés entre 2008 et 2012.

1.4.1.2 Projet "Computadores para Conexión" (Des ordinateurs pour se connecter)

D'après les estimations, le nombre d'ordinateurs en service au Brésil était de 100 millions en 2012 (soit un ordinateur pour deux habitants). En 2014, le scénario le plus probable est celui du doublement du chiffre actuel grâce à la vente de plus de 70 millions de nouveaux ordinateurs.

Conçu en 2003, le projet "Des ordinateurs pour se connecter" (Document RGQ24/1/20 - République fédérative du Brésil, 2013) fonctionne depuis 2005 sous la coordination du Département de la logistique et de la technologie de l'information du ministère de la planification, du budget et de la gestion. L'objectif est de déployer un réseau national de remise en état des ordinateurs, constitué de centres de réparation répartis dans tout le pays. Cette initiative vise à réduire la fracture numérique par la promotion de la réutilisation des ordinateurs et de la formation des jeunes et permet de diminuer le volume de déchets électroniques en prolongeant la durée de vie des équipements.

La livraison d'équipements destinés au projet de connexion constitue l'une des actions mises en place par le gouvernement fédéral pour remédier à la fracture numérique. Afin de soutenir la création de télécentres communautaires, l'un des axes politiques prévoit donc des investissements en matière de connexion numérique, d'équipement, de ressources humaines et de formation. Le Brésil compte plus de 7 000 télécentres opérationnels. Il s'agit d'espaces publics polyvalents où la population peut avoir accès à des infrastructures de communication, à l'Internet et à la messagerie électronique, participer à des projets de développement culturel, social, politique, économique et communautaire, suivre des cours

et accéder à des services publics et bancaires. Les télécentres peuvent héberger les infrastructures de base nécessaires à la coordination des politiques publiques ayant trait à la sécurité publique, la santé, l'éducation et la protection sociale.

Les Centres de remise en état des ordinateurs (CRC: Centros de Reacondicionamiento de Computadoras) sont créés et gérés par un partenariat public-privé soutenu par le gouvernement fédéral dans le cadre du projet "Des ordinateurs pour se connecter". Bénéficiant de la structure juridique de leurs partenaires, les CRC assurent l'appui administratif nécessaire à leur mise en place et leur fonctionnement. Leurs principales missions sont les suivantes: a) remettre en état les ordinateurs donnés, lesquels doivent satisfaire à des conditions minimales régulièrement revues à la hausse, afin d'être utilisés dans des projets d'amélioration de la connectivité selon des normes appropriées de fonctionnement; b) trier et préparer les ordinateurs ne pouvant plus servir en vue de leur recyclage ou de leur mise au rebut; c) offrir des perspectives d'emploi, de formation ou d'enseignement professionnel aux jeunes qui participent aux activités des CRC; et d) assurer la réception des dons, puis entreposer et distribuer les ordinateurs aux bénéficiaires retenus.

Les ordinateurs remis en état conservent une configuration minimale et sont équipés d'un ensemble de logiciels de base qui garantissent leur bon fonctionnement et, autant que possible, répondent aux besoins spécifiques des bénéficiaires. Ces logiciels sont des logiciels gratuits, approuvés dans le cadre du projet de connexion. Les CRC produisent des équipements reconfigurés destinés à fonctionner en tant que terminaux, en employant les ressources de traitement et de mémoire du serveur (terminal client de faible capacité). Certains composants provenant du démontage d'ordinateurs peuvent servir de pièces de rechange lors de réparations ou de remises en état. Cependant, il existe des limitations techniques concernant les processeurs et la mémoire RAM, qui sont les composants les plus coûteux et ne peuvent être récupérés dans les assemblages anciens.

Les ordinateurs remis en état sont distribués par le CRC, accompagnés des documents relatifs à l'équipement remis à neuf, afin d'officialiser le don à une entité bénéficiaire. Le transport est effectué par des partenaires ou des sous-traitants, en fonction des besoins du projet "Des ordinateurs pour se connecter" à l'échelle nationale.

Les déchets produits par les CRC sont pris en charge selon différentes modalités. Les boîtiers et matériaux ferreux sont envoyés aux coopératives de recyclage; les plaques, cartes de circuits imprimés et tubes cathodiques sont entreposés à des fins de recherche scientifique future dans le domaine des techniques de recyclage. D'autres matériaux sont enlevés par des partenaires privés, ce qui garantit qu'ils bénéficieront d'une prise en charge environnementale adaptée.

1.4.2 Expérience de l'Afrique

Le projet relatif aux DEEE en Afrique a été mené à bien par le Centre de coordination de la Convention de Bâle, dont le siège est situé au Nigéria, et le Centre régional de la Convention de Bâle, dont le siège est situé au Sénégal, en coopération avec des partenaires tels que le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (EMPA) en Suisse, l'Öko-Institut d'écologie appliquée, le Réseau de l'Union européenne pour l'application et le respect du droit de l'environnement (IMPEL), l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) et le Partenariat pour une action sur les équipements informatiques (PACE). Le Secrétariat de la Convention de Bâle s'est chargé de la coordination générale du projet. Ce projet a bénéficié du soutien financier de la Commission européenne, de la Norvège, du Royaume-Uni et de l'Association néerlandaise des recycleurs (NVMP).

L'étude porte notamment sur l'identification des flux d'équipements usagés et en fin de vie et des déchets électroniques entrant en Afrique, en particulier depuis l'Europe vers l'Afrique de l'ouest, ainsi que leur réexportation au sein de la région. Les équipements usagés, les équipements en fin de vie et les déchets électroniques font l'objet d'une évaluation au Bénin, en Côte d'Ivoire, au Ghana et au Nigéria afin d'identifier les pratiques des secteurs formel et informel en matière de gestion environnementale. L'étude décrit les conditions nécessaires à une gestion écologiquement rationnelle ainsi que les systèmes réglementaires et juridiques de chaque pays. L'évaluation montre que lors du tri des métaux, les fractions

dangereuses ne sont pas traitées de manière adaptée et que la combustion à ciel ouvert est pratiquée pour extraire le cuivre. Il existe pourtant au Ghana au moins une usine qui pratique la gestion adéquate des déchets électroniques. Les fractions qui ne peuvent être traitées dans ce pays sont exportées en Europe.

D'après l'étude socio-économique menée à Lagos, au Nigéria, les activités de collecte, de remise en état et de recyclage des EEE usagés et obsolètes peuvent constituer une source importante de création d'emplois. La collecte et le recyclage nécessitent une main-d'oeuvre non qualifiée tandis que la remise en état implique d'embaucher du personnel plus expérimenté. Le projet propose un cursus de formation destiné au personnel des autorités portuaires et douanières, aux fonctionnaires et aux organismes d'accréditation, portant sur le suivi et le contrôle des mouvements transfrontières des équipements TIC usagés et en fin de vie et des déchets électroniques, ainsi que la prévention du trafic illégal.

1.4.2.1 Stratégies et politiques relatives à l'élimination adéquate des déchets électroniques au Rwanda

Le gouvernement rwandais a identifié les TIC comme étant l'un des secteurs les plus stratégiques dans le développement d'un pays. Il a donc mis en place des projets visant à accroître l'utilisation des TIC et a levé les barrières commerciales à l'importation de matériel et de logiciels. De plus, la libéralisation du secteur des communications a fait exploser l'utilisation des téléphones portables, conduisant à une augmentation de la quantité d'EEE introduits dans le pays. Le Rwanda dispose d'une politique relative aux DEEE, dont la réglementation inclut la gestion et l'élimination des déchets électroniques selon des méthodes respectueuses de l'environnement et de l'homme. Ces stratégies et politiques sont présentées dans le Document RGQ 24/1/004 – Rwanda, 2011.

Cette politique prévoit le partage des responsabilités en matière de gestion des déchets électroniques entre les différents acteurs et s'efforce de renforcer le rôle du Rwanda et de la Communauté d'Afrique de l'Est dans le domaine des DEEE. Elle se fonde sur le principe de précaution, de prévention et de réparation des dommages causés à l'environnement, de préférence à la source et sur le principe du "pollueur-payeur", et applique les principes de prévention, de valorisation et d'élimination sûre des déchets. En ce qui concerne les mécanismes de financement de la gestion des EEE provenant des TIC mis au rebut, la responsabilité incombe aux producteurs, importateurs, détaillants et consommateurs de dispositifs électroniques et non au gouvernement ou à ses prestataires de services. Pour le financement, une taxe anticipée de recyclage, visible par l'utilisateur lors de l'achat et définie en fonction de la quantité et de la qualité des déchets électroniques, a été mise en place.

Cette politique encourage l'éco-conception et promeut la remise en état et la réutilisation des équipements TIC au sein des écoles et des organismes à but non lucratif. Elle favorise la récupération et le recyclage des DEEE, permet d'identifier les substances potentiellement dangereuses, fixe l'étiquetage des déchets électroniques en y faisant figurer les informations relatives au contenu des matériaux dangereux, met en avant la coordination entre l'ensemble des parties prenantes, etc.

1.4.2.2 Expérience de la Tanzanie – Autorité de réglementation de la Tanzanie, 2013

La Tanzanie a mis en place un Plan de gestion des déchets qui porte également sur la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques. Ce Plan contient plusieurs objectifs, notamment en ce qui concerne la révision de différentes politiques et différents règlements en matière de gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques, la sensibilisation, ainsi que la promotion du recyclage et la récupération de matériaux.

Dans le cadre de la mise en oeuvre de ce plan, les pouvoirs publics ont entrepris des travaux d'élaboration de politiques, de lois, de règlements et de lignes directrices relatifs à la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques, marquant ainsi une étape importante vers la résolution des problèmes de gestion des déchets électroniques dans le pays.

1.4.2.3 Droits et devoirs des consommateurs: historique et signification - Réseau des consommateurs africains des TIC

Dans le Document 1/273-F (2013), il est expliqué que, dans la majorité des réunions organisées par les principaux acteurs du secteur des télécommunications et des TIC, la question de la protection des consommateurs est désormais une préoccupation permanente. Cependant, ni les régulateurs, ni les opérateurs, ni même les équipementiers, ne donnent une définition et un fondement juridique précis des outils juridiques de protection à mettre en place pour garantir un accès universel à des services de télécommunication de qualité et à moindre prix.

La contribution présente en outre l'historique et la signification de la question de la protection des droits des consommateurs, quelques dispositions juridiques, des initiatives nationales et internationales, ainsi que les devoirs (l'un des plus importants étant l'obligation d'avoir un comportement écologiquement responsable et d'être attentif aux effets que la consommation d'un produit donné peut avoir sur l'environnement) et les droits (en ce qui concerne la sécurité, l'information, les possibilités de choix, le fait d'être entendu, l'éducation, la réparation des préjudices, un environnement sain et la satisfaction des besoins essentiels) des consommateurs.

1.4.3 Expérience de l'Asie et du Pacifique

En ce qui concerne la gestion des DEEE en Asie et dans le Pacifique, le Secrétariat de la Convention de Bâle a élaboré, en consultation avec les pays sélectionnés de la région et les Centres régionaux de la Convention de Bâle en Chine (CRCB-Chine), en Indonésie (CRCB-ASE) et dans le Pacifique Sud (SPREP), une proposition de projet pilote pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets électroniques. Le lancement officiel du Programme de la Convention de Bâle sur la gestion de ces déchets pour la région Asie-Pacifique a eu lieu à Tokyo (Japon), en novembre 2005.

Ce programme vise à renforcer les capacités des Parties dans la région Asie-Pacifique en matière de gestion des DEEE par la création de partenariats public-privé et la prévention du commerce illicite de ces déchets. Afin d'atteindre ces objectifs, une stratégie a été adoptée dans le cadre du Programme, laquelle prévoit l'évaluation de la situation, la prévention et la réduction de la quantité de déchets électroniques générés, l'application de concepts de production plus propre et d'éco-conception afin de supprimer ou de réduire au minimum les substances dangereuses dans les déchets électroniques, la gestion écologiquement rationnelle des DEEE, la promotion de l'échange d'informations et des activités de formation, etc.

Le plan d'action national dans la région Asie-Pacifique comprend les éléments suivants: inventaires détaillés, démarrage de projets pilotes sur la collecte, le tri, les dispositifs de reprise des déchets électroniques ainsi que la remise en état et le recyclage, formation des fonctionnaires des douanes et évaluation de l'efficacité et de la viabilité des projets. Les plans régionaux prévoient, entre autres, la coordination de la mise en oeuvre par le biais des Centres régionaux de la Convention de Bâle (CRCB), le contrôle du commerce illicite des DEEE dans le cadre d'une approche régionale, l'échange d'informations et le renforcement de la surveillance et des réseaux d'informations dans la région, l'harmonisation des procédures de normalisation régionale pour améliorer le contrôle des DEEE considérés comme des déchets dangereux, la création de partenariats entre les secteurs public et privé pour l'exécution du projet, l'identification de débouchés pour les matériaux recyclables, l'élaboration de normes, de directives et de bonnes pratiques pour assurer la gestion écologiquement rationnelle des DEEE ainsi que l'évaluation de l'étude de faisabilité portant sur la mise en place d'un dispositif régional de gestion des déchets électroniques.

1.4.3.1 Gestion des déchets électroniques au Bhoutan

D'après ce document (Document RGQ24/1/15 - Royaume du Bhoutan, 2012), le gouvernement royal du Bhoutan a imposé divers règlements relatifs aux déchets électroniques dont l'objectif est de prévenir et réduire la production de déchets et de promouvoir le tri, la réutilisation, le recyclage et, de manière générale, la gestion écologiquement rationnelle des DEEE. Ces textes précisent les responsabilités des

organismes gouvernementaux et des autres acteurs concernés. Le gouvernement est responsable, par le truchement de l'un de ces organismes (Département de la technologie de l'information et des télécommunications, DITT), de la mise en place d'un organisme de gestion des déchets électroniques, appartenant au secteur privé, chargé de la gestion des déchets. Sélectionné par voie d'appel d'offres, il applique les directives du gouvernement ainsi que les normes et les bonnes pratiques internationales en vigueur.

La gestion ne présentant pas d'intérêt économique, le gouvernement bhoutanais doit subventionner les opérations de l'organisme chargé de la gestion des déchets électroniques, réfléchir à des solutions de remplacement pour l'exportation légale des DEEE ou procéder à des investissements destinés à assurer une prise en charge écologiquement rationnelle des déchets des autres pays. Le Département des biens nationaux doit autoriser la collecte des EEE usagés et obsolètes de l'ensemble des organismes gouvernementaux en vue de leur vente aux enchères à l'organisme de gestion des déchets électroniques ou à toute autre entité que le DITT juge appropriée. Les recettes issues des ventes aux enchères et les amendes perçues pour infraction au règlement servent à financer le système de gestion des déchets. Le cas échéant, le DITT doit également verser une somme d'argent (taxe).

Le système de gestion financière des déchets électroniques fonctionne par le biais d'un fonds créé et géré par le DITT et concerne les déchets générés et existants. Les districts, sous-districts et municipalités sont tenus de contrôler l'application effective des règlements. Par ailleurs, les producteurs et les importateurs doivent contribuer à un fonds destiné à financer le coût de l'application du Règlement (taxe sur les DEEE) à hauteur d'un pourcentage déterminé par le DITT. Ils doivent également respecter les restrictions sur l'utilisation des substances dangereuses et mettre en place des centres de collecte adaptés. Le gouvernement apporte le capital initial pour le financement du traitement des déchets historiques.

Les consommateurs, ainsi que les consommateurs "en gros" qui ne sont pas des entités publiques, doivent remettre aux centres de tri les équipements qu'ils mettent au rebut. Les déchets électroniques ménagers sont collectés et envoyés dans un centre où les DEEE font l'objet d'un tri. Ensuite, l'organisme national récupère ces déchets et en assure le tri dans ses locaux en vue de leur prise en charge ultérieure.

1.4.3.2 Activités de normalisation du recyclage des métaux rares provenant des déchets générés par les TIC

En raison de la présence de nombreux éléments dans les DEEE et de la disponibilité des technologies nécessaires à leur récupération, des pays tels que la République de Corée et le Japon encouragent actuellement des projets de développement minier en zones urbaines afin d'extraire les métaux rares des équipements mis au rebut, dont la majeure partie est générée dans les villes. Un métal rare est un métal peu commun que l'on trouve dans certaines régions de la planète. C'est le cas, par exemple, de l'indium, du chrome, du tungstène, du cobalt, du manganèse, du molybdène et du vanadium, qui sont présents dans seulement cinq pays, qui assurent 90% de leur production mondiale. Les métaux rares sont largement utilisés dans la fabrication des produits TIC, tels que les PC, les téléphones portables, les moniteurs, les écrans tactiles et les équipements d'éclairage LED. Un téléphone portable contient plus de 20 métaux rares parmi lesquels le titane, l'indium, le gallium, le baryum, le tantale, l'arsenic, le néodyme, le zirconium, etc.

Afin de faciliter le recyclage de métaux rares, il est nécessaire de mettre au point un procédé de recyclage systématique s'appuyant sur la Recommandation UIT-T L.1100 intitulée "Procédure for recycling rare metals in information and communication technology goods" (Procédure pour recycler les métaux rares des biens des technologies de l'information et de la communication) (en anglais uniquement). La République de Corée a mis en place une procédure de gestion du recyclage des métaux rares, qui prend en compte quatre éléments dans la gestion des produits TIC au cours de leur cycle de vie: le "Producteur d'équipements TIC", l'"Entité de gestion", le "Client" et le "Recycleur".

L'"Entité de gestion" centralise et conserve les informations sur les métaux rares contenus dans les produits TIC, envoyées par les divers fabricants répartis dans le monde afin de les communiquer aux "Recycleurs" ou aux autres "Entités de gestion" d'un pays ou d'une région qui le demandent. Le "Producteur" livre au "Client" les produits TIC en vue de leur utilisation. Après un long cycle de vie, ils sont pris en charge par le "Recycleur". Les informations sur les métaux rares sont transmises par le "Producteur" à l'"Entité de gestion" qui les communique ensuite au "Recycleur". Afin de garantir l'efficacité du recyclage, ces informations doivent être précises et être obtenues au moyen de méthodes de mesure et de caractérisation d'éléments tels que les métaux rares. Les possibilités de tri des éléments et la résolution quantitative divergent en fonction de la méthode de mesure utilisée.

Ces travaux sont exposés en détail dans les Documents 1/INF/30, 2011 et 1/182_ – République de Corée, 2012.

1.4.4 Expérience européenne

En Europe, d'importants progrès ont été réalisés en matière de gestion écologiquement rationnelle des déchets électroniques. De plus, les normes établies par l'Union européenne offrent un cadre réglementaire clair sur cette question. Certaines contributions, lesquelles sont présentées ci-après, rendent compte de la méthode de gestion des DEEE employée dans quelques pays européens.

1.4.4.1 Expérience du ministère français de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Le Réseau des consommateurs africains des TIC (RéCATIC) (Bénin) a présenté l'expérience du ministère français de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement relative à la collecte et à la gestion des DEEE, fondée sur la responsabilité élargie du producteur (REP), qui exige des producteurs d'EEE l'internalisation du coût de l'élimination de ces équipements à la fin de leur cycle de vie. En France, les producteurs se sont regroupés en éco-organismes agréés (Ecologique, Eco systèmes, ERP ou Récylum), eux-mêmes regroupés au sein d'un organisme coordonnateur agréé (OCAD3E) (Document RGQ24/1/2_ – Réseau des consommateurs africains des TIC, Bénin, 2011).

L'éco-contribution est affichée sur les étiquettes de prix des équipements. Les distributeurs reprennent gratuitement les EEE ménagers obsolètes rapportés par les consommateurs lorsqu'ils en achètent un autre dans le cadre d'un dispositif de reprise appelé "un pour un", qui fonctionne grâce à 18 600 points de collecte opérationnels répartis dans toute la France. De plus, les consommateurs peuvent rapporter des petits équipements usagés, sans obligation d'achat. Il a été convenu de moduler les contributions afin de faire la distinction entre les produits en fonction de leur impact environnemental en fin de vie. Il a également été décidé que le gouvernement réaliserait des actions de suivi et de contrôle sur les documents comptables et financiers des éco-organismes agréés.

La collecte sélective des DEEE ménagers dans les centres municipaux de collecte des déchets a remporté un vif succès tandis que l'augmentation des taux de collecte, de réutilisation, de recyclage et de récupération des DEEE ménagers a été telle que le pays remplit actuellement les objectifs fixés par les directives de l'Union européenne, avec des taux de recyclage exceptionnels situés entre 71 et 91% en fonction du type d'équipement concerné. Par ailleurs, toutes les parties impliquées dans le dispositif des DEEE ménagers sont tenues d'augmenter régulièrement les taux de collecte sélective, jusqu'à atteindre 10 kg par habitant en 2014.

La réutilisation des DEEE ménagers est encouragée par l'existence de structures d'économie sociale et solidaire qui bénéficient d'une garantie d'accès aux décharges pour ce type de déchets. Les éco-organismes couvrent les frais de transport des équipements jusqu'aux installations destinées à la réutilisation et se chargent de la prise en charge des composants dangereux contenus dans les DEEE conformément à une réglementation stricte en matière de traçabilité, encourageant ainsi l'éco-conception et la sensibilisation des consommateurs d'équipements TIC à l'importance de la question environnementale.

La gestion des DEEE professionnels repose également sur le principe de responsabilité élargie du producteur, bien qu'il existe une différence entre "déchet historique" et "équipement neuf". Concernant les EEE professionnels mis sur le marché avant le 13 août 2005, il incombe à l'utilisateur professionnel d'en assurer la gestion à la fin de leur cycle de vie.

1.4.4.2 Déchets électroniques: aspects du recyclage (Nations Unies, Convention de Bâle)

- **Etude de cas 1: La France**

Créée en France en 2006, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) a pour mission de sensibiliser les citoyens à l'importance du système de gestion des DEEE, en réalisant ou en finançant des études et des projets destinés à améliorer la récupération de ces déchets dans un plus grand respect de l'environnement. Les études portent sur des thèmes parmi lesquels figurent les méthodes de collecte et les technologies de recyclage ou encore la nature des déchets. De même, en collaboration avec divers groupes et comités, l'ADEME apporte un soutien technique au ministère chargé des questions écologiques et favorise les échanges entre les différentes parties prenantes en organisant des journées techniques ou des colloques liés aux dispositifs de collecte et de recyclage. L'ADEME assume également la responsabilité réglementaire de la gestion du registre des producteurs d'équipements domestiques et professionnels. Ces producteurs consignent et déclarent les quantités d'équipements mis sur le marché ainsi que les quantités collectées et traitées chaque année, conformément aux dispositions de la résolution du 30 juin 2009.

- **Etude de cas 2: Les tablettes tactiles numériques**

Le début de l'année 2010 a été marqué par le lancement de la gamme des tablettes tactiles numériques. Combinant les caractéristiques du téléphone (compact et léger) et de l'ordinateur (écran de taille raisonnable), elles ont ainsi changé le quotidien de l'utilisateur de technologies de l'information.

Sur le plan environnemental, une tablette consomme entre 30 et 60 fois moins d'énergie qu'un ordinateur de bureau tandis que sa fabrication émet respectivement 3 fois moins et entre 6 et 12 fois moins de gaz à effet de serre qu'un ordinateur portable et qu'un ordinateur de bureau. Par ailleurs, la batterie est généralement un composant intégré, ce qui signifie que le cycle de vie de la tablette est le même que celui de la batterie. Pour ce qui est du recyclage de la tablette, l'ouverture facile du boîtier permet de trier ses composants: l'écran, la batterie, le plastique (environ 55 g) ainsi que la carte électronique (environ 45 g). Le verre et l'aluminium sont les matériaux les plus faciles à récupérer. Au contraire, la carte électronique nécessite un traitement chez un "affineur", qui en extrait le cuivre, les métaux précieux et le plomb contenus dans les soudures. Au total, plus de 80% du poids d'une tablette devrait être recyclé, le restant étant incinéré ou, pour moins de 1%, mis en décharge.

Les deux études de cas précitées sont présentées dans le Document RGQ24/1/3 – Thalès, France, 2011.

1.4.4.3 Appareils électriques et électroniques

Les teneurs élevées en métaux lourds compliquent le fonctionnement des usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM) ainsi que le traitement et le recyclage des déchets de la combustion. Lors de l'incinération des EEE dans les UIOM, une grande partie des métaux réutilisables se perd et ne peut être récupérée qu'à grands frais. La collecte sélective et la gestion écologiquement rationnelle des EEE en fin de vie permettent de réduire la quantité de métaux lourds dans les déchets. De plus, les métaux réutilisables tels que le cuivre ou le fer sont récupérés au cours du processus de recyclage. Les composants problématiques (interrupteurs à mercure, condensateurs au PCB, etc.) sont démantelés et éliminés séparément. Les déchets chimiques organiques non recyclables (par exemple, les plastiques mélangés) peuvent être correctement incinérés.

En vertu de l'ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques (OREA), les détaillants, les fabricants et les importateurs sont tenus de reprendre gratuitement les équipements. Quant aux consommateurs, ils ont l'obligation de rapporter les équipements en fin de vie et ne sont pas autorisés à les jeter avec les déchets ménagers ou à conserver les éléments volumineux. L'ordonnance regroupe les appareils électriques et électroniques dans les catégories suivantes:

- Electronique de loisirs.
- Appareils de bureautique, d'informatique ou de technique de communication.
- Appareils frigorifiques et de congélation.
- Appareils électroménagers.
- Outils électriques et électroniques (à l'exception des gros outils industriels fixes).
- Equipements de loisirs et de sport ainsi que jouets.
- Luminaires (accessoires d'éclairage).
- Sources lumineuses (sauf lampes à incandescence).

La collecte et l'élimination finale sont gérées par la Fondation SENS et l'Association SWICO et financées par le secteur privé. Le prix d'achat de tous les appareils concernés par l'OREA inclut une taxe anticipée de recyclage (TAR) calculée en fonction d'accords volontaires sectoriels. Il est donc possible de rapporter les équipements gratuitement.

Les mesures et scénarios possibles sont notamment les suivants: contrôler si le dispositif actuel est efficace ou s'il nécessite un plan de financement obligatoire, améliorer les informations destinées aux consommateurs et aux collectivités locales sur les solutions d'élimination existantes et les marchés de l'occasion, et étudier les possibilités d'amélioration de la capacité de recyclage des appareils (en influant sur le processus de fabrication).

L'expérience de la Suisse est relatée dans les Documents 1/INF/40 et 2/INF/45 – Office fédéral de l'environnement (OFEV), Suisse, 2011.

1.4.4.4 Labels écologiques pour les produits électroniques: le label EPEAT et la "IT Eco Declaration" – THALES (France), Document 1/259-F, 2013)

Cette contribution expose deux labels écologiques pour les produits électroniques, à savoir le label EPEAT (Outil d'évaluation écologique des produits électroniques, Etats-Unis) et la "IT Eco Declaration" (ECMA-370, de l'Association des constructeurs européens d'informatique de l'Union européenne).

L'obtention du label EPEAT se fait sur la base de critères comprenant la conception, la production, la consommation d'énergie et le recyclage suivant les normes IEEE 1680 (Norme d'évaluation écologique des produits électroniques). Les équipements informatiques (ordinateurs, téléphones mobiles, écrans d'ordinateurs, etc.) sont évalués sur la base de 51 critères — dont 23 sont obligatoires et 28 sont optionnels.

L'Association des constructeurs européens d'informatique (ECMA) a été fondée en 1961 pour normaliser les systèmes informatiques de l'Europe. L'adhésion est ouverte aux petites et grandes entreprises dans le monde qui fabriquent, commercialisent ou développent des systèmes informatiques ou de communication. En 1994, l'ECMA a changé de nom pour devenir ECMA International, organisme international de normalisation pour les systèmes d'information et de communication. Dans le cadre de ses activités, l'ECMA a publié la 4ème édition (juin 2009) de la norme ECMA-370, qui spécifie les caractéristiques environnementales et les méthodes de mesure des TIC et des produits CE conformément à la réglementation connue, ainsi qu'aux normes couramment admises. La "IT Eco Declaration" comprend l'Annexe A: Profil écologique de l'entreprise (CEP) et l'Annexe B: Caractéristiques écologiques des produits (PEA).

1.4.5 Organisations internationales

1.4.5.1 Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)

Ces dernières années, les mouvements transfrontières se sont considérablement accrus et ce phénomène est amené à se poursuivre à mesure qu'augmente le nombre de pays producteurs d'équipements électriques et électroniques. Ces mouvements concernent les PC et matériels associés, les équipements électroniques et les téléphones portables usagés. Le but est de retirer les pièces qui ne peuvent plus servir, de les remettre en état et de les réutiliser ainsi que de récupérer les matières premières. Il est important de renforcer le contrôle sur les méthodes d'élimination acceptables des DEEE, de mettre en place des procédés de récupération des composants précieux et d'avoir recours à des pratiques sûres afin de maîtriser les composants dangereux contenus dans les déchets électroniques (par exemple, le cadmium, le plomb, le béryllium, les chlorofluorocarbones, les retardateurs de flamme bromés, le mercure, le nickel et certains composés organiques). Le texte intégral du document d'orientation du PNUE figure dans le Document 1/INF/36, 2011.

1.4.5.2 Document d'information pour la réunion de la Commission d'études 1 sur la Question 24/1

Le Document 1/16 (Point de contact au BDT, 2010) cite la Convention de Bâle comme traité international dont l'objectif spécifique est de réduire les mouvements de déchets dangereux entre les nations et, en particulier, d'éviter le transfert de ce type de déchets des pays développés vers les pays les moins avancés (PMA). De même, la Convention vise à réduire au minimum la quantité et la toxicité des déchets générés afin d'en assurer une gestion écologiquement rationnelle au plus près de leur source de production et d'aider les PMA dans la gestion adéquate des déchets dangereux et des autres déchets produits.

En ce qui concerne la gestion écologiquement rationnelle des DEEE, il est noté l'importance des **trois R (réduire, réutiliser et recycler)**. L'objectif devrait être de **réduire** la production de déchets électroniques par des achats intelligents et un bon entretien, de **réutiliser** les équipements électroniques qui fonctionnent encore en les donnant ou en les vendant à quelqu'un qui peut s'en servir et de **recycler** les composants qu'il est impossible de réparer. Chaque pays pourrait établir une base de données de prise en charge des produits électroniques qui comprendrait les organisations qui réutilisent ou recyclent les EEE de manière adéquate.

Le document note qu'il convient de tenir compte des aspects juridiques et réglementaires nationaux et des traités internationaux. Il recommande en outre d'établir des bases de données relatives à la réutilisation et au recyclage des articles électroniques, en spécifiant les éléments considérés comme dangereux en raison de leur teneur en plomb, en mercure et en cadmium, entre autres métaux. Les substances cancérigènes présentes dans les déchets électroniques peuvent inclure les diphényles polychlorés (PCB). Les condensateurs, transformateurs et câbles isolés par du polychlorure de vinyle (PVC) ou revêtus de ce matériau, fabriqués avant 1977, contiennent souvent des quantités dangereuses de PCB. De plus, le document déclare que les pratiques mondiales pourraient faire l'objet d'un examen afin d'élaborer des études de cas sur les 3 R.

Il est impératif de mettre en oeuvre des stratégies et des politiques visant à garantir une élimination des déchets électroniques sans risque pour les travailleurs ou les communautés et à mettre en oeuvre des mesures de prévention afin d'éviter l'exposition dangereuse aux opérations de recyclage et de lixiviation des matériaux contenus dans les métaux lourds provenant des décharges, ainsi qu'aux cendres issues de l'incinération.

1.4.5.3 Umicore – Belgique

Le Prix européen de l'environnement pour les entreprises 2012 dans la catégorie "meilleur procédé de production" a été décerné à Umicore (Belgique) (Document 1/141, 2012) pour son procédé de recyclage des batteries rechargeables NiMH (nickel-métal hydrure) et Li-ion (lithium-ion, c'est-à-dire que le lithium reste à l'état ionique) sans démontage mécanique, ce qui évite le rejet de poussières et de

déchets organiques dans l'atmosphère. Ce procédé a permis de réduire l'impact négatif des batteries sur l'environnement et la santé lors de leur mise au rebut dans les décharges.

Chaque année, Umicore traite environ 350 000 tonnes de DEEE, soit environ 60 substances différentes. Les métaux ainsi récupérés (cuivre, aluminium, palladium, rhodium et métaux précieux) sont triés, fondus et raffinés. C'est ainsi qu'Umicore récupère tous les ans environ 100 tonnes d'or fin, 2 400 tonnes d'argent, 25 tonnes de platine et 20 000 tonnes de cuivre. Comparé au coût de l'extraction minière traditionnelle, le coût du matériau récupéré est compétitif. Par exemple, on peut extraire 5 grammes d'or par tonne de minerai, alors qu'on en récupère 250 grammes à partir d'une tonne de déchets provenant de circuits imprimés ou 350 grammes à partir d'une tonne de téléphones portables mis au rebut. Par ailleurs, l'empreinte carbone des activités de récupération des éléments provenant des DEEE est 80% plus faible que celle des activités d'extraction des usines de traitement de minerai.

Quant aux matières plastiques, fortement présentes dans les systèmes électroniques, on les utilise comme combustible pour fondre les métaux. Le résidu final sert de composant dans la fabrication du béton. Cette mise en valeur des matériaux crée une "économie circulaire" où rien ne se perd et tout se transforme (écologie). Les déchets électroniques et les batteries sont 100% recyclables, ce qui évite de devoir envoyer les déchets à la décharge ou dans les centres de traitement des pays en développement.

1.4.5.4 Contributions de la Commission d'études 5 de l'UIT-T au Groupe du Rapporteur pour la Question 24/1 confiée à la Commission d'études 1 de l'UIT-D

Comme il ressort des Documents 1/156 et RGQ24/1/19 (2012), certains thèmes abordés par la Commission d'études 5 de l'UIT-T concernant la réduction des déchets électroniques et les méthodes de recyclage et de réutilisation sont présentés dans les recommandations suivantes:

- L.1000: La "Solution universelle d'adaptateur de puissance et de chargeur pour les terminaux mobiles et les autres dispositifs portables des TIC" (en anglais uniquement) définit une solution commune d'alimentation pour l'ensemble des TIC nécessitant une alimentation électrique externe afin de réduire le nombre de chargeurs et, par conséquent, la quantité de déchets électroniques. Elle vise également à améliorer la consommation d'énergie en augmentant l'efficacité énergétique et en réduisant la consommation d'énergie hors charge.
- L.1100: La "Procédure pour recycler les métaux rares des biens des technologies de l'information et de la communication" (en anglais uniquement) définit un format de communication des informations concernant le recyclage des métaux rares contenus dans lesdits produits.
- En octobre 2012, la Commission d'études 5 de l'UIT-T a approuvé le projet de Recommandation UIT-T L.1001 visant à normaliser les exigences des solutions d'adaptateur universel de puissance externe pour les équipements à utilisation fixe et les appareils de communication. Cette recommandation complète la Recommandation UIT-T L.1000 et décrit les configurations de base et les exigences générales des adaptateurs universels de puissance ainsi que leurs interfaces comme les câbles, les connecteurs, le courant, la tension, la résistivité, l'efficacité énergétique, la compatibilité électromagnétique, les ondes, le bruit, la sécurité et les spécifications environnementales. Cette recommandation permet de réduire la fabrication de nouveaux adaptateurs par l'existence d'un plus grand nombre de dispositifs compatibles, ce qui facilite la réutilisation et le recyclage et accroît la qualité de la fabrication et la résistance aux surtensions.
- D'après une étude réalisée en 2012 par l'Université de Gênes pour le compte de l'UIT et de la GeSI (Global e-Sustainability Initiative: initiative mondiale pour la promotion de la durabilité par l'informatique), il est possible d'éliminer chaque année environ 300 000 tonnes de déchets électroniques grâce à l'adoption généralisée d'une solution d'adaptateur universel de puissance à haut rendement énergétique. L'étude montre qu'il est également possible de réduire de 25 à 50% la consommation énergétique et les émissions de gaz à effet de serre provenant des sources d'énergie externes.

1.4.5.5 Proposition visant à élaborer des lignes directrices concernant la mise en oeuvre concrète d'une approche reposant sur le cycle de vie des équipements TIC dans le cadre de projets d'assistance technique et de renforcement des capacités – PNUF

Le Document 1/286-E (2013) contient une proposition visant à élaborer, sur la base du kit pratique mis au point en collaboration avec l'UIT, des lignes directrices concernant la mise en oeuvre concrète d'une approche reposant sur le cycle de vie des équipements TIC dans le cadre de projets d'assistance technique et de renforcement des capacités, dans les pays en développement et dans les pays dont l'économie est en transition.

Il ressort de cette contribution que les ventes d'ordinateurs personnels ont considérablement augmenté dans toutes les régions du monde entre 2000 et 2010. L'utilisation de ces ordinateurs s'est fortement accrue et le nombre d'unités vendues dans le monde est passé d'environ 170 millions en 2000 à environ 370 millions en 2010. Cette tendance devrait se poursuivre jusqu'en 2014: le nombre d'unités vendues devrait alors atteindre 470 millions d'unités et il aura plus que doublé au cours de ces dix dernières années.

Dans ce document, il est en outre recommandé que, dans les installations chargées du reconditionnement ou de la réparation d'équipements informatiques usés, une distinction soit opérée en ce qui concerne l'identification et la classification des équipements informatiques d'occasion devant être rénovés ou réparés, et les équipements devant être recyclés ou dont des matériaux peuvent être récupérés. Les responsables de ces installations devraient utiliser les documents d'orientation de la Convention de Bâle afin de faire en sorte d'une part que l'environnement ainsi que la santé et la sécurité des travailleurs soient protégés, et d'autre part afin de veiller au respect des prescriptions énoncées dans la Convention de Bâle. A ce jour, deux initiatives ont été incluses dans le cadre du Programme de partenariat: l'Initiative pour un partenariat sur les téléphones portables (MPPI) et le Partenariat pour une action sur les équipements informatiques (PACE).

2 Lignes directrices en matière gestion des DEEE résultant de l'utilisation des TIC

2.1 Considérations préliminaires

Quel qu'il soit, un système de gestion intégrée des déchets électroniques pour les pays en développement doit s'appuyer sur les éléments essentiels suivants:

- Il convient d'évaluer la situation ou d'effectuer un diagnostic concernant les déchets électroniques au moyen d'une étude portant sur les points suivants: existence de politiques ou de règlements relatifs aux DEEE, volumes d'importations d'équipements TIC neufs et d'occasion, part de marché et projections en la matière pour les fabricants, importateurs, assembleurs, distributeurs ou négociants, volumes de ventes d'équipements TIC, tendances de vente et de consommation des EEE, connaissance et suivi du cycle de vie des équipements et des déchets électroniques, parc existant, équipements TIC destinés à la réutilisation, quantité de DEEE produits, volume des déchets électroniques pris en charge, existence d'infrastructures de gestion des DEEE, opportunités commerciales découlant de la gestion des déchets électroniques et marchés potentiels, entre autres.
- Il est important de reconnaître que les déchets électroniques regroupent de façon complexe des substances et des matériaux qui peuvent ou non être dangereux. Au vu des éléments précédents, il est recommandé de considérer les DEEE comme une catégorie spécifique de déchets qui permet de les distinguer des déchets ordinaires et des déchets dangereux, le but étant d'éviter de générer des risques ou des difficultés lors des premières étapes de gestion ou des étapes de prétraitement (collecte, transport, stockage, classification, réparation, remise en état, démantèlement manuel). Malgré tout, les étapes du traitement des DEEE (recyclage, mise en valeur, transformation et/ou

élimination finale) permettent de prendre en charge ces déchets comme étant potentiellement dangereux afin d'assurer la protection de l'environnement et de la santé humaine. Il est impératif de noter que la dangerosité des DEEE peut se manifester à n'importe quelle étape si les déchets ne sont pas pris en charge d'une manière écologiquement rationnelle, conformément aux normes internationales et aux bonnes pratiques.

- Il est primordial de définir un système de gestion intégrée des déchets électroniques, en tenant compte notamment des réalités propres à chaque pays dans le domaine concerné, de la taille et de l'état du marché, du taux de pénétration des EEE sur le marché, du cycle de vie des équipements TIC, des infrastructures nécessaires à la gestion des DEEE, des éventuels dispositifs de financement, etc.

Ci-dessous sont présentés les principaux éléments à prendre en considération lors de l'élaboration des lignes directrices en matière de gestion des déchets provenant de l'utilisation des TIC dans les pays en développement.

2.2 Politique et réglementations

L'adoption d'une politique publique de gestion des DEEE dans les pays en voie de développement doit s'effectuer à l'échelle de l'Etat et non localement, la hiérarchie et les ressources étant insuffisantes à l'échelle locale. Cette politique doit non seulement avoir pour objectif de minimiser et de mettre en valeur les DEEE, mais également d'encourager leur réutilisation. Elle doit au minimum comprendre les éléments suivants:

2.2.1 Importation et exportation des EEE et des DEEE

Il est primordial que les gouvernements des pays en développement, qui sont les principaux destinataires des équipements TIC d'occasion, puissent s'assurer que l'importation de ces équipements ne masque pas en réalité l'entrée de déchets électroniques sur leur territoire. Il est donc conseillé de procéder à des essais de fonctionnement des EEE avant le lancement de la procédure d'importation, en s'appuyant sur des guides techniques spécialisés pour les différentes catégories d'équipements TIC, proposées par les organisations internationales.

En ce qui concerne l'importation d'EEE, il est indispensable d'évaluer l'entrée des équipements TIC dont la fin de vie est proche car, bien qu'ils fonctionnent encore et puissent être utilisés, ils sont amenés à devenir des déchets dans un délai relativement court. Pour ce qui est de l'exportation des DEEE, les pays exportateurs doivent s'assurer que les pays destinataires disposent d'installations nécessaires pour assurer une gestion écologiquement rationnelle de ces déchets.

D'après le Document 1/INF/36 (PNUE, 2011), les mouvements transfrontières se sont considérablement accrus ces dernières années et ce phénomène est amené à s'intensifier à mesure qu'augmente le nombre de pays producteurs d'équipements électriques et électroniques. Ces mouvements concernent les PC et le matériel associé, les équipements électroniques et les téléphones portables usagés. Le but est de retirer les pièces qui ne peuvent plus servir, de les remettre en état, de les réutiliser et de récupérer les matières premières. Il est important de renforcer le contrôle des méthodes d'élimination acceptables des DEEE, d'avoir recours à des procédés de récupération des composants précieux et d'employer des pratiques sûres afin de maîtriser les composants dangereux contenus dans les déchets électroniques (par exemple, le cadmium, le plomb, le béryllium, les retardateurs de flamme bromés, le mercure, le nickel et certains composés organiques).

Les procédures d'importation et d'exportation des EEE et des DEEE doivent être établies conformément aux règles de chaque pays et aux lois internationales et en tenant compte des principes de transparence et de respect entre les parties impliquées. La formation des fonctionnaires des douanes est un élément incontournable de cette démarche dans le cadre des opérations d'examen et de contrôle des importations et des exportations d'EEE et de DEEE et du travail d'identification des déchets électroniques, conformément au Système harmonisé de l'Organisation mondiale des douanes (OMD).

Il convient de noter que l'OMD a établi une nomenclature normalisée des marchandises au niveau international, dénommée *Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises* ou simplement *Système harmonisé*. Il s'agit d'un système de classification méthodique et progressive suivant une structure arborescente qui part des matières premières des marchandises (d'origine animale, végétale ou minérale) et se subdivise au fil des étapes de transformation et en fonction des matières entrant dans la composition, de la complexité de la production et de l'utilisation prévue. Le Système harmonisé a été créé dans le but de faciliter le commerce international en fournissant une codification normalisée des marchandises et d'apporter une sécurité aux agents des douanes au moment de l'entrée ou de la sortie des marchandises.

2.2.2 Parties prenantes

Il est souhaitable que le gouvernement de chaque pays établisse une définition précise du terme "fabricant" et attribue des responsabilités partagées, mais clairement différenciées, aux autres acteurs impliqués dans la chaîne d'approvisionnement, comme suit:

- **Etat**

Cela comprend les autorités environnementales et douanières. Les fonctions principales de cet acteur sont les suivantes:

- Adopter une politique nationale de gestion des DEEE et la réglementation qui en découle, qui doivent prendre en compte tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement du système de gestion.
- Attribuer des responsabilités claires aux organismes gouvernementaux et à chaque partie prenante impliquée dans la gestion intégrée des déchets électroniques.
- Fixer des objectifs de reprise, de réutilisation, de recyclage et de valorisation des DEEE et veiller à leur réalisation. Ces objectifs doivent être discutés et convenus entre le gouvernement et les producteurs d'EEE afin d'être mis en oeuvre progressivement et actualisés régulièrement.
- Gérer le système d'information des producteurs de DEEE.
- Promouvoir la création d'emplois et la formation au sein des catégories les plus vulnérables de la population dans le domaine de la gestion des DEEE.
- Assurer le suivi et le contrôle des différents acteurs afin de veiller au respect de la réglementation et d'imposer des sanctions, le cas échéant.
- Mettre en place et piloter le comité chargé des déchets électroniques. Il est important de mettre en place un comité spécifique composé de représentants des parties prenantes et des organismes gouvernementaux impliqués, l'objectif étant de discuter des aspects techniques et organisationnels du système de gestion de ces déchets dans le cadre de réunions régulières. Ce comité doit également promouvoir une recherche permanente sur les aspects techniques de la gestion des DEEE et étudier les sources de financement potentielles.

- **Chaîne d'approvisionnement**

Elle est constituée des fabricants, importateurs, assembleurs, distributeurs et négociants. Dans les pays en développement où les fabricants ne sont pas présents, les responsabilités doivent être clairement définies: par exemple, les fabricants, importateurs et assembleurs peuvent être regroupés dans une catégorie dénommée "Producteurs" et assumant les mêmes responsabilités.

Les responsabilités principales de ces acteurs sont les suivantes:

- Respecter les réglementations relatives aux déchets électroniques.
- Tenir à jour le registre des producteurs, atteindre les objectifs fixés en matière de gestion des DEEE et rendre compte des résultats obtenus dans ce domaine.

- Développer des idées en matière d'éco-conception et de production propre.
- Fournir des informations techniques (par exemple, composants dangereux contenus dans les DEEE) et d'intérêt général (par exemple, points de collecte) aux consommateurs d'EEE et aux gestionnaires de DEEE.
- Etre en règle vis-à-vis du modèle de financement du système de gestion des déchets électroniques.
- Permettre à l'Etat d'exercer ses actions de supervision et de contrôle.
- Participer activement au comité chargé des déchets électroniques.
- Développer des campagnes d'information et de sensibilisation qui facilitent la reprise des EEE mis au rebut et, ultérieurement, leur gestion environnementale.
- En plus des responsabilités précédentes, les négociants et distributeurs sont tenus d'installer des points de collecte d'équipements TIC mis au rebut et d'apporter un appui technique et logistique aux producteurs.

- **Consommation d'équipements TIC**

Cela concerne les donateurs, les bénéficiaires et les acheteurs. Les principales responsabilités de ces acteurs sont les suivantes:

- Respecter la réglementation relative aux déchets électroniques.
- Promouvoir la réduction du volume de DEEE générés grâce à une consommation responsable.
- Retourner aux producteurs les EEE usagés.
- Etre en règle vis-à-vis du modèle de financement du système de gestion des DEEE.
- Permettre à l'Etat d'exercer ses actions de supervision et de contrôle.
- Participer activement au comité chargé des déchets électroniques.

- **Gestion finale des déchets**

Cela concerne les gestionnaires de DEEE, les réparateurs, les recycleurs et les entreprises chargées des processus d'élimination finale. Les principales responsabilités de ces acteurs sont les suivantes:

- Respecter la réglementation relative aux déchets électroniques.
- Pratiquer une gestion écologiquement rationnelle des DEEE conformément aux normes internationales, aux bonnes pratiques et aux règles édictées par chaque pays dans ce domaine.
- Promouvoir la réduction du volume de DEEE.
- Respecter la réglementation fixée par l'Etat pour encourager la création d'emplois.
- Soutenir les objectifs fixés en matière de reprise, réutilisation, recyclage et valorisation des déchets électroniques.
- Permettre les actions de supervision et de contrôle de la part du gouvernement.
- Participer activement au comité chargé des déchets.

2.2.3 Responsabilité élargie du producteur (REP) et système de gestion des déchets électroniques

Les réglementations relatives aux DEEE adoptées par les gouvernements des pays en développement doivent intégrer le principe de responsabilité élargie du producteur ou REP, universellement accepté, puisque les fabricants d'équipements TIC sont des entreprises transnationales qui opèrent à l'échelle mondiale. Ce principe signifie que la responsabilité des fabricants sur leurs équipements TIC s'étend à l'ensemble des étapes de leur cycle de vie. Les fabricants internalisent le coût de la gestion de ces

appareils à la fin de leur cycle de vie par le biais de la REP. La mise en oeuvre du principe de responsabilité élargie peut s'effectuer par l'intermédiaire de dispositifs individuels ou collectifs, appelés également "éco-organismes".

Les dispositifs individuels peuvent s'avérer difficiles à gérer car, en fonction de leur part de marché, certains acteurs de la chaîne d'approvisionnement peuvent avoir des difficultés à atteindre les objectifs fixés par l'Etat en matière de gestion des DEEE et donc à assurer la prise en charge des équipements historiques et orphelins. De même, les coûts de la logistique inversée peuvent être plus élevés que la normale. Dans le cas d'un dispositif individuel et en l'absence de collecte "en porte à porte", les utilisateurs doivent rapporter les équipements TIC usagés dans des points de collecte spécifiques, sachant qu'il est difficile de garantir le volume requis en raison d'aspects liés au manque de conscience écologique du consommateur. De plus, le tri par marque s'avérerait une opération complexe (Ott, D., Empa, 2008). Un système de collecte sélective "en porte à porte" présenterait un coût élevé et la reprise par marque serait compliquée: on ne peut en effet pas s'assurer que les produits de certaines marques sont déposés dans les lieux où s'effectue leur reprise.

Par ailleurs, dans le cadre de dispositifs collectifs, il est possible d'établir des partenariats entre les secteurs public et privé afin de mettre en place un réseau de points de collecte dans les centres commerciaux, les établissements d'enseignement, les services techniques, les centres de vente et d'accueil clientèle des opérateurs de télévision, de téléphonie mobile, etc. La couverture doit également être prise en compte dans la mise en oeuvre de dispositifs collectifs: s'agit-il d'une couverture nationale ou régionale (c'est-à-dire composée de plusieurs pays)? Dans le cas d'un éco-organisme régional, il est possible d'exercer un plus grand contrôle sur les mouvements transfrontières des DEEE entre les pays qui font partie de la région. En outre, il sera plus aisé pour l'Etat de contrôler un seul éco-organisme, et non plusieurs.

Les dispositifs collectifs présentent certains avantages supplémentaires car ils facilitent la négociation avec les entreprises de recyclage et la réalisation des objectifs, réduisent le coût des activités de collecte grâce à des économies d'échelle et favorisent la prise en charge des équipements historiques et orphelins ainsi que l'identification des "freeriders" ou fraudeurs (c'est-à-dire les producteurs non enregistrés qui ne contribuent pas au financement du système de gestion des déchets électroniques). Malgré tout, l'existence d'un éco-organisme unique empêche la concurrence, ce qui conduit à la création de monopoles et à des coûts élevés à diverses étapes de la gestion des DEEE. Il est donc important de signaler que l'Etat doit promouvoir la création de plusieurs éco-organismes afin d'éviter ce type de situation (Ott, D., Empa, 2008). Le suivi et le contrôle des éco-organismes doivent être assurés par l'Etat, lequel pourra exiger qu'ils présentent leurs états financiers.

"Les principaux défis rencontrés dans la mise en place d'un système de REP complètement opérationnel ont été observés dans les pays européens dans le cadre de l'exécution de la directive de l'Union européenne et concernent notamment la collecte, le registre national, la logistique et le financement. On privilégie actuellement les dispositifs collectifs, qui ont été testés dans plusieurs pays" (Organisation internationale du travail, 2012). "Les pays en développement ont majoritairement planifié et mis en oeuvre leurs réglementations dans le cadre du principe de la REP. Ces pays peuvent bénéficier des enseignements tirés de la mise en oeuvre de la directive de l'Union européenne" (Nimpuno et Scruggs, 2011).

Enfin, les entreprises chargées de la gestion des déchets électroniques doivent faire l'objet d'un contrôle de l'Etat, qui leur délivre une autorisation dans le cadre d'une procédure de délivrance de permis environnementaux, afin de garantir le respect des critères techniques (normes internationales et bonnes pratiques) nécessaires à la bonne gestion de ces déchets, le but étant d'atténuer les répercussions sur l'environnement et la santé humaine.

2.2.4 Système d'information

Il est essentiel de disposer des informations relatives aux équipements TIC mis sur le marché et des éléments relatifs à la gestion des déchets électroniques. L'Etat doit confier à un organisme public la gestion d'un système d'information dans lequel les parties prenantes de la chaîne d'approvisionnement doivent consigner entre autres éléments:

- Equipements TIC: informations générales sur les entreprises, EEE mis sur le marché par type, marque, poids et quantité.
- Gestion des EEE mis au rebut: chiffres du dispositif de logistique inversée (reprise et/ou retour des équipements), quantité d'équipements TIC destinés à la réutilisation directe ou indirecte (réparation et/ou remise en état).
- Gestion des DEEE: type et quantité de DEEE mis en valeur, type de mise en valeur, type et quantité de déchets recyclés, type et quantité de DEEE traités, type de traitement, type et quantité de déchets destinés à une élimination finale et type d'élimination finale.

Il incombe à tous ces acteurs de communiquer et de mettre à jour ces informations en temps opportun, ce qui permet à l'Etat de les utiliser à des fins de planification pour adapter la législation et exercer des actions de suivi et de contrôle.

2.2.5 Aspects sociaux (emploi et formation)

La gestion intégrée des déchets électroniques nécessite d'appliquer les 3 "R" (réutiliser, recycler, réduire) et de promouvoir la réutilisation directe et indirecte des équipements TIC comme principale solution de substitution permettant de réduire le volume de déchets généré, suivie du recyclage. La réutilisation et le recyclage favorisent tous deux la création d'emplois.

Dans les pays en développement, ce sont actuellement les recycleurs informels, qui font partie des catégories les plus pauvres de la population, qui effectuent en partie le recyclage et la mise en valeur des matériaux provenant des DEEE. Cependant, ils ne le font pas correctement, ce qui engendre des coûts environnementaux et des problèmes de santé considérables. La gestion des déchets électroniques dans ces pays doit permettre de créer des emplois en faveur des catégories les plus défavorisées de la population qui n'ont pas, ou peu, bénéficié d'une éducation formelle. Il est donc nécessaire de développer des actions de formation et de perfectionnement dans les domaines liés à la réutilisation directe ou indirecte (réparation et/ou remise en état) des EEE et à la bonne gestion des DEEE.

La formation peut être dispensée par des organismes d'Etat qui, à leur tour, peuvent stimuler la création d'emplois dans les entreprises impliquées dans la gestion des déchets électroniques, au sein desquelles il convient d'encourager le démantèlement manuel. De plus, l'Etat peut promouvoir la création de coopératives (disposant de personnel qualifié et expérimenté) qui assurent la gestion écologiquement rationnelle des DEEE afin d'améliorer les conditions de vie de la population et de réduire la pauvreté. Etant donné que cette catégorie d'emplois présente des avantages pour l'environnement et contribue à réduire la pollution et le changement climatique, elle est désignée sous le terme "emplois verts" et doit être développée par les gouvernements de tous les pays.

Afin d'éviter une gestion inadéquate des DEEE, il convient clairement de s'efforcer d'intégrer le secteur informel dans le secteur formel et, en aucun cas, de favoriser la concurrence entre les deux secteurs ou interdire le secteur formel (Organisation internationale du travail, 2012).

2.2.6 Aspects techniques

Sur ce point, les éléments ci-après doivent être pris en compte:

2.2.6.1 Infrastructures, technologie et lignes directrices techniques

Les pays en développement doivent encourager la mise en place d'infrastructures nécessaires à une gestion adéquate des déchets électroniques grâce à l'appui financier de l'Etat et/ou des organisations internationales. Le démantèlement manuel pouvant constituer une solution alternative de création d'emplois occupés par une main-d'oeuvre non qualifiée, il est important d'inclure cette activité dans les étapes de prétraitement et d'éviter d'avoir recours à des technologies à cette étape.

En outre, il est nécessaire d'inclure des outils technologiques dans les étapes de traitement afin de faciliter la récupération, la mise en valeur, la transformation et l'élimination finale des DEEE d'une manière écologiquement rationnelle dans le pays où ils sont produits, dans le respect du principe de proximité et en permettant la création et la rétention de richesse dans chaque nation.

Sur le plan technique, le flux d'informations, depuis les producteurs d'EEE jusqu'aux gestionnaires de déchets électroniques, relatif aux composants et aux matériaux utilisés dans la fabrication des équipements TIC, la localisation des substances et des préparations dangereuses, leurs caractéristiques, etc. constitue également un élément important. En plus de faciliter la bonne gestion des déchets électroniques, il permet de diminuer et maîtriser les effets néfastes sur l'environnement et la santé humaine.

Il est conseillé d'appliquer les normes environnementales et les guides techniques adéquats afin de veiller au respect des bonnes pratiques de gestion des déchets provenant des TIC, en tenant compte des normes internationales acceptées qui couvrent le cycle de vie de ce type de déchets. Le projet WEEELABEX, dans lequel sont impliqués divers acteurs, fixe les normes européennes en matière de gestion des DEEE applicables aux différentes étapes du projet et réalise des audits afin de contrôler les entreprises chargées de la gestion des déchets électroniques.

En outre, il est important de tenir compte des initiatives menées dans le cadre du Programme de partenariat (Document 1/INF/36 – PNUE, 2011) présentées ci-après:

- **Guides PACE (Partenariat pour une action sur les équipements informatiques)**

Ces guides ont pour objectif de développer la gestion écologiquement rationnelle des équipements informatiques usagés et en fin de vie, et abordent la responsabilité sociale, le concept de développement durable et la promotion des échanges d'informations sur la notion de cycle de vie. Les lignes directrices et documents suivants ont été élaborés dans le cadre de ce programme: document d'orientation sur la gestion écologiquement rationnelle des équipements informatiques usagés et en fin de vie, lignes directrices relatives aux essais de remise en état et de réparation écologiquement rationnelles des équipements informatiques usagés, lignes directrices relatives à la récupération et le recyclage écologiquement rationnels des équipements informatiques en fin de vie, lignes directrices relatives aux mouvements transfrontières des équipements informatiques usagés et en fin de vie, glossaire PACE.

- **Guides MPPI (Initiative pour un partenariat sur les téléphones portables)**

Les guides MPPI fournissent des informations sur la gestion des téléphones portables usagés et en fin de vie. Les lignes directrices et documents suivants ont été élaborés dans le cadre de ces guides: document d'orientation sur la gestion écologiquement rationnelle des téléphones portables usagés et en fin de vie, lignes directrices relatives à la remise en état des téléphones portables usagés, lignes directrices relatives à la récupération et au recyclage des matériaux issus des téléphones portables en fin de vie, lignes directrices relatives à l'amélioration de la prise de conscience et des considérations de conception, glossaire des termes MPPI.

2.2.6.2 Eco-conception ou production propre

Les fabricants d'équipements TIC doivent impérativement mener des travaux de recherches permanents afin d'augmenter la durée de vie de cette catégorie de produits et de remplacer les substances dangereuses utilisées dans la conception par d'autres substances plus écologiques. L'éco-conception peut avoir des retombées positives sur la réduction du volume de DEEE généré, en facilitant leur gestion et la récupération des matériaux, tout en diminuant les coûts. Il est important de noter que la Convention de Bâle impose aux Parties de réduire au minimum la production de déchets dangereux.

Afin de ne pas entraver l'importation des équipements nécessaires à l'intégration sociale et numérique des pays en développement, les restrictions à l'importation d'équipements contenant des substances polluantes doivent être moins strictes que les normes internationalement admises.

Le document d'orientation sur la gestion écologiquement rationnelle des téléphones usagés et en fin de vie, qui a été élaboré par l'Initiative MPPI², présente des considérations relatives à la conception de ce type d'équipements. Ce document pourrait servir de référence dans la conception d'équipements TIC:

- Tenir compte de l'interdiction de six substances en vertu de la Directive RoHS de l'Union européenne, à savoir le plomb, le mercure, le chrome hexavalent, le cadmium, les polybromodiphényles et les polybromodiphényléthers.
- Pour les fabricants, travailler en coordination avec les organismes de régulation, les entreprises de recyclage et les consommateurs, entre autres, afin d'établir les risques, les modalités et les priorités relatives à ces six substances dangereuses.
- Identifier des solutions de substitution sans retardateurs de flamme bromés, n'altérant pas la fiabilité et la qualité des équipements.
- Faire en sorte que l'intégration de nouvelles fonctionnalités pour une technologie donnée ne nécessite pas de changement de matériel mais, au contraire, puisse fonctionner sur la même plateforme.
- Pour les fabricants d'équipements tels que les téléphones mobiles ou sans fil ou les ordinateurs portables, entre autres, privilégier la faible consommation d'énergie grâce à l'utilisation de chargeurs de batterie fonctionnant aux énergies renouvelables, par exemple à l'énergie solaire. La faible consommation d'énergie permettrait d'éliminer ou de réduire l'utilisation des retardateurs de flamme bromés. Les fabricants doivent donc recourir à d'autres solutions, par exemple en utilisant davantage de composants électroniques efficaces sur le plan énergétique.
- Promouvoir le recyclage des plastiques entrant dans la composition des équipements TIC. Pour ce faire, il faut appliquer des critères plus stricts concernant le choix des matériaux au moment de la conception et ce, afin de faciliter le recyclage des plastiques en éliminant éventuellement les étapes de classification.
- Tenir compte de la Recommandation UIT-T L. 1000 pour la conception et la fabrication d'une solution universelle d'adaptateur de puissance et de chargeur qui réduise la consommation d'énergie et s'adapte à une vaste gamme d'équipements TIC. Cette conception alternative facilite le remplacement des dispositifs et évite leur double emploi, ce qui entraîne une diminution de la demande de matières premières et de la production de déchets.

Grâce au principe de responsabilité étendue du producteur (REP), l'éco-conception devient une priorité pour les fabricants, qui sont tenus d'assumer une partie ou l'ensemble des coûts liés à la gestion des DEEE en fonction des mécanismes définis dans le cadre du financement du système.

² Le document a été élaboré conformément à la décision rendue par le Groupe de travail sur les téléphones portables et adoptée par la Conférence des Parties à la Convention de Bâle lors de sa septième réunion (décision VII/4).

2.2.7 Information et sensibilisation des consommateurs d'équipements TIC

Il incombe aux fabricants d'EEE de respecter les règles d'étiquetage en communiquant les données relatives à la composition des matières dangereuses, aux risques potentiels pour la santé et l'environnement et à l'existence de points de collecte des équipements TIC mis au rebut. De même, les fabricants ont l'obligation d'indiquer aux consommateurs qu'il est important de ne pas considérer les DEEE comme des déchets ordinaires, en apposant sur leurs produits le symbole ci-dessous, défini à cet effet:

Illustration 1: Symbole que les fabricants doivent apposer pour indiquer aux consommateurs que l'équipement TIC concerné ne doit pas être mis au rebut avec les déchets ordinaires



Avec le soutien financier de l'Etat et des acteurs de la chaîne d'approvisionnement des EEE, les médias jouent un rôle fondamental dans la prise de conscience écologique des consommateurs, pour veiller notamment au dépôt des équipements TIC dans les points de collecte et à la consommation d'équipements technologiques de manière responsable. Dans chaque pays, le secteur de l'éducation joue également un rôle important dans sensibilisation écologique des enfants et des jeunes, très conscients de l'importance des TIC dans la vie moderne.

2.2.8 Aspects économiques

Outre les aspects techniques (environnementaux), sociaux et organisationnels du système de gestion des déchets électriques et électroniques, il est fondamental de tenir compte des aspects économiques, afin que le système soit viable et durable sur le plan financier.

2.2.8.1 Opportunités commerciales découlant d'une gestion intégrée des EEE mis au rebut et des DEEE

La gestion intégrée des équipements électriques et électroniques, ainsi que des déchets provenant des équipements TIC, constitue indéniablement une source d'opportunités commerciales qu'il faut analyser à la lumière des conditions particulières de chaque pays, en gardant à l'esprit la nécessité d'aboutir à un équilibre entre les aspects économiques, environnementaux et sociaux. En effet, la recherche d'avantages économiques en soi, sans se préoccuper des avantages pour l'environnement et de la réduction de la pauvreté qui doivent découler de la gestion intégrée, ne permettrait pas d'obtenir l'impact escompté, en particulier dans les pays en développement.

D'après l'Association internationale des recycleurs électroniques (IAER), l'industrie du recyclage des équipements électriques et électroniques a enregistré en 2006 un bénéfice annuel avoisinant 1,5 milliard de dollars et employait environ 19 000 personnes dans les 500 usines de traitement réparties dans le monde (IAER, 2006, Kahhat et al. 2008), ce qui démontre la rentabilité et la grande utilité de la gestion des DEEE, en particulier dans les pays en développement.

Chaque étape de la gestion des EEE mis au rebut et des DEEE représente des dépenses et des recettes. Il est donc souhaitable que tous les pays réalisent des études intégrant des modèles de simulation qui permettent d'analyser la viabilité et la durabilité financière des divers scénarios, en tenant compte d'éléments variables tels que les infrastructures requises et leur taux d'utilisation (individuellement ou en partenariat avec d'autres pays de la région), les dispositifs de reprise des équipements mis au rebut, la quantité d'équipements repris et pris en charge, la réutilisation directe et indirecte des équipements TIC, le démantèlement manuel ou mécanique (l'idée étant de promouvoir le démantèlement manuel afin de créer davantage d'emplois et d'éviter le démantèlement mécanique qui augmente les coûts de fonctionnement), le recyclage des matériaux propres, la gestion des équipements présentant caractéristiques dangereuses (circuits imprimés, TRC, batteries, etc.)...

Les dépenses les plus importantes peuvent être occasionnées par les investissements initiaux dans les infrastructures (usines), la reprise des EEE mis au rebut (en fonction du dispositif applicable), la gestion des TRC, des batteries et des condensateurs et le tri des métaux précieux, rares et lourds. Les recettes les plus importantes peuvent provenir de la vente d'équipements usagés et de la valorisation des matériaux ferreux, du cuivre, des métaux précieux et rares présents dans les équipements TIC. Il est primordial que les pays en développement disposent des infrastructures nécessaires à la récupération locale des matériaux précieux et rares: l'exportation d'équipements TIC vers les pays développés doit donc être évitée.

Afin de promouvoir la réutilisation en tant que processus clé source d'avantages économiques, environnementaux (réduction du volume de DEEE généré) et sociaux (réduction de la fracture numérique), la collecte des équipements mis au rebut doit s'effectuer en temps opportun, l'objectif étant de raccourcir les délais de stockage de ces EEE par les utilisateurs (à domicile ou sur le lieu de travail), de manière à ce qu'ils réintègrent le système dotés d'un cycle de vie plus long. Ainsi, les taux de réutilisation et les prix de vente sur le marché des équipements réutilisables augmenteraient, ce qui permettrait une contribution financière plus importante au système (Hoyos, J., 2011).

2.2.8.2 Modèles économiques de financement d'un système de gestion des DEEE

L'expérience de plusieurs pays a permis d'identifier quelques modèles économiques de financement des systèmes de gestion des DEEE:

- **Financement par les consommateurs**

Cette solution prévoit le paiement d'une taxe anticipée de recyclage (ou TAR), qui est facturée au consommateur au moment de l'achat et correspond au coût de la gestion des équipements neufs, lorsqu'ils atteignent la fin de leur cycle de vie. La part versée par le consommateur peut être indiquée ou non, mais il est recommandé qu'elle soit visible, c'est-à-dire qu'elle soit affichée sur le ticket et la facture. En effet, le consommateur doit connaître la valeur de sa contribution (Astaíza, M., 2010), car cela contribue à le sensibiliser à l'importance d'une consommation responsable, même sous le seul aspect économique. Dans ce cas, le producteur n'assume pas la responsabilité financière, ce qui n'est pas pratique, puisque les contributions versées par les consommateurs peuvent s'avérer insuffisantes pour assurer la viabilité du système de gestion des DEEE sur le plan économique. En outre, cela va à l'encontre du principe de la REP et freine le développement de l'éco-conception, toute la responsabilité revenant au consommateur.

Il existe une variante de ce modèle qui permet aux consommateurs de restituer les équipements mis au rebut dans les points de collecte. Dans ce cas, ils sont tenus de payer une contribution pour la gestion des déchets électroniques ou de rapporter un équipement TIC usagé lorsqu'ils en achètent un autre. Ils bénéficient alors d'un pourcentage de réduction (dispositif "un pour un"). Ce modèle de financement n'est pas pratique des deux points de vue: premièrement, il décourage les consommateurs de rapporter les EEE usagés, ceux-ci préférant économiser leur argent plutôt que de verser une contribution à la remise du produit et deuxièmement, il freine la consommation responsable en matière d'équipements TIC.

- **Financement par les acteurs de la chaîne d'approvisionnement**

Dans ce modèle, les fabricants, importateurs, assembleurs, négociants et distributeurs sont responsables du financement du système de gestion des déchets électroniques en fonction de leur part de marché et de l'impact environnemental de leurs produits en fin de vie, selon le type d'EEE mis sur le marché. Les recettes obtenues par le biais de ce modèle dépendent des bénéfices réalisés grâce à la vente des équipements TIC. Dans ce cas, les producteurs, négociants et distributeurs assument l'entière responsabilité de la gestion des équipements orphelins et historiques. Cette solution de substitution est quelque peu en contradiction avec le principe du "pollueur-payeur", car elle n'inclut pas les consommateurs et pourrait ne pas suffire à garantir la durabilité économique du système.

- **Financement par les acteurs de la chaîne d'approvisionnement et les consommateurs**

Dans ce modèle, les producteurs, négociants et distributeurs doivent verser une contribution financière (qui dépend des bénéfices réalisés grâce à la vente des EEE) en fonction de leur part de marché et de l'impact environnemental des équipements TIC à la fin de leur cycle de vie. Ils sont responsables de la prise en charge des équipements orphelins et historiques.

De même, le consommateur contribue au financement du système en s'acquittant d'une taxe anticipée de recyclage (TAR) affichée lors de l'achat d'équipements neufs. La contribution peut varier en fonction de l'usage auquel les équipements TIC sont destinés: usage domestique (domicile) ou usage professionnel (entreprises). Dans ce dernier cas, la part de la contribution doit être plus élevée et tenir compte du type et de la quantité d'EEE mis au rebut ainsi que de leur impact environnemental.

Il est suggéré d'envisager le recours à ce modèle pour les pays en développement et de l'adapter, le cas échéant, aux conditions spécifiques de chaque pays.

La durabilité et la rentabilité constituent les deux principaux défis à relever dans la mise en oeuvre d'un système de gestion des déchets électroniques. Les coûts d'investissement pour la mise en place et le fonctionnement des installations de prétraitement et de traitement des DEEE sont incontestablement très élevés tandis que la quantité d'équipements mis au rebut pouvant bénéficier d'une reprise n'est pas aussi importante. Il est donc indispensable de procéder à une analyse exhaustive des coûts afin de déterminer le mécanisme de financement le plus efficace des coûts de logistique inversée et des autres étapes de gestion des déchets électroniques. Il faut également organiser des campagnes de sensibilisation destinées aux consommateurs d'équipements TIC sur l'importance de rapporter leurs équipements mis au rebut au lieu de les stocker.

Les recettes perçues grâce à l'application du modèle de financement choisi doivent être versées sur un fonds spécial ou un compte bloqué, placé sous la supervision et le contrôle d'un organisme public ou privé désigné par l'Etat à cet effet. Les intérêts générés par le compte bloqué et les recettes provenant des amendes infligées peuvent contribuer au financement de la gestion des équipements historiques et orphelins.

2.2.9 Supervision et contrôle du système

Diverses entités publiques mandatées par l'Etat peuvent se charger de la supervision et du contrôle des acteurs du système de gestion des déchets électroniques, afin de garantir le respect de la politique des DEEE définie dans chaque pays et de la réglementation afférente. Ces missions doivent être menées de façon régulière dans le respect des critères de transparence, d'impartialité et d'efficacité.

2.2.10 Sanctions

Une fois les opérations de supervision et de contrôle effectuées, plusieurs types de sanctions peuvent être infligées: elles peuvent être d'ordre administratif, pénal ou disciplinaire. Les sanctions administratives peuvent inclure la suspension ou le retrait des permis environnementaux et d'exploitation délivrés aux gestionnaires de DEEE ainsi que des amendes susceptibles de financer la gestion des équipements TIC

historiques et orphelins. Les sanctions infligées doivent être efficaces, proportionnées à l'infraction commise et dissuasives.

3 Conclusions et recommandations

- Il n'existe pas de modèle unique ou idéal pour la gestion des déchets électroniques dans les pays en développement, en raison des conditions spécifiques à chacun en matière environnementale, sociale, technologique et culturelle. Cependant, il existe des similitudes entre tous les pays, qui constituent des facteurs importants pour l'élaboration d'une politique des DEEE.
- Il est indispensable que les pays en voie de développement intègrent la "société de l'information et de la connaissance" et réduisent la fracture numérique. Dans de nombreux cas, cela implique l'importation d'équipements TIC usagés qui, en réalité, ne conviennent pas à la réutilisation, qu'elle soit directe ou indirecte, ce qui accroît considérablement la quantité de DEEE à gérer. C'est pourquoi ces nations doivent inclure dans leurs politiques des critères clairs visant à contrôler l'entrée des équipements mentionnés sur leur territoire.
- Malgré les conflits d'intérêts qui peuvent parfois survenir entre les différents acteurs et en raison du fait que les pays en voie de développement sont submergés de déchets électroniques produits sur leur territoire et à l'étranger, il est important que les Etats s'engagent en faveur de la gestion écologiquement rationnelle des DEEE, en prenant l'initiative d'élaborer des politiques et des réglementations qui permettent d'améliorer la situation actuelle de ces pays sur cette question.
- D'après l'expérience de mise en oeuvre de la responsabilité élargie du producteur (REP) dans plusieurs pays, il est souhaitable que les pays en développement réfléchissent à l'intégration de ce principe dans leurs politiques de gestion des DEEE et des éléments associés suivants: importation et exportation des EEE et des DEEE, responsabilités des parties prenantes et mise en place progressive des objectifs à remplir, système d'information, aspects sociaux (emploi et formation), aspects techniques (infrastructures, technologies et lignes directrices techniques), éco-conception ou production propre, information et sensibilisation des consommateurs d'équipements TIC, aspects économiques (opportunités commerciales, modèles économiques de financement du système de gestion des DEEE), supervision et contrôle du système et sanctions.
- Dans les pays en développement, une politique publique en matière de gestion des DEEE doit être adoptée au niveau de l'Etat, encourager la réutilisation des EEE et être axée sur la minimisation et la mise en valeur de ce type de déchets.
- Il est recommandé que les politiques de gestion des déchets encouragent le recours à la réutilisation plutôt que le recyclage, puisque la première solution se caractérise par une empreinte carbone et une consommation d'énergie faibles, l'extraction de nouvelles matières premières n'étant pas nécessaire.
- Lors de l'élaboration d'une politique de gestion des DEEE, il peut être utile de s'appuyer sur les six catégories de classification des EEE de la Directive européenne PE-CONS 2/12 et de pouvoir contrôler chaque catégorie séparément afin de faciliter l'application de cette classification et de maîtriser la gestion des caractéristiques spécifiques à chacune.
- L'Etat doit promouvoir la recherche et l'innovation en matière de déchets électroniques ainsi que l'éco-conception auprès des fabricants: il s'agit d'éléments clés permettant de faciliter la gestion des DEEE et de diminuer les coûts associés.
- Pour assurer une bonne gestion des déchets électroniques, les pays ou régions concernés n'ont pas toujours besoin d'avoir recours à un transfert ou à l'adoption de technologies. Cela dépend notamment de leurs conditions socio-économiques, de la quantité de DEEE à gérer, de la demande de main-d'oeuvre pour les étapes de collecte, de démontage, de tri et de classification manuelle et de son coût ainsi que des réglementations existantes en matière de déchets provenant des TIC. Dans les pays en développement, qui présentent généralement des niveaux élevés de pauvreté et

de chômage, il faut s'efforcer de créer des emplois en favorisant le recours à des procédés manuels de gestion des DEEE confiés à une main-d'oeuvre non qualifiée.

- En matière de gestion écologiquement rationnelle des DEEE, il est recommandé que les pays adoptent les normes et les bonnes pratiques reconnues à l'échelle internationale, voire nationale, afin de limiter les éventuelles répercussions d'une gestion inadéquate des déchets électroniques sur l'environnement et la santé humaine.
- Les pays ou régions doivent s'efforcer de développer des infrastructures locales qui permettent de récupérer les métaux précieux et rares et d'assurer la gestion adéquate des déchets dangereux présents dans les DEEE grâce à la mise en place, entre autres, de raffineries, d'usines d'incinération, de fours à ciment, de décharges sécurisées et de méthodes validées et certifiées de mise en valeur, en s'appuyant sur des normes strictes d'ordre technique et de sécurité. Il est ainsi possible de prévenir ou de réduire les mouvements transfrontières de déchets dangereux et, par conséquent, d'éviter de déplacer le problème dans des pays qui ne disposent pas des infrastructures requises.
- L'Etat doit faciliter et encourager la mise en place des infrastructures nécessaires à la récupération des métaux précieux et rares présents dans les déchets provenant des TIC, évitant ainsi qu'ils soient acheminés à l'étranger pour être pris en charge, ce qui favorise la rétention de cette richesse dans les pays en voie de développement.
- L'existence d'un système d'information créé et géré par l'Etat et alimenté par les autres parties prenantes est l'un des éléments indispensables au développement de processus de planification des DEEE, à la définition et à l'ajustement des objectifs, ainsi qu'à la mise en oeuvre des opérations de surveillance et de contrôle.
- Il est recommandé de créer dans les régions ou les pays concernés une entité ou organisation de recycleurs, qui permettra aux producteurs et les recycleurs de partager des informations sur les composants, les substances et les métaux rares présents dans les DEEE, afin d'améliorer la gestion locale de ces déchets. Cette entité ou organisation pourra fournir des informations techniques, ainsi que des informations relatives aux gestionnaires de DEEE qui opèrent à l'échelle mondiale et aux services qu'ils proposent.
- Dans les pays en développement, il est recommandé d'élaborer les politiques et les lois relatives à la gestion des DEEE dans le cadre d'une approche globale qui facilite le développement et la coordination entre les aspects économiques, sociaux et environnementaux, de façon à ce que cela présente des avantages pour les nouveaux acteurs intervenant dans les activités de gestion des DEEE et à pouvoir intégrer le secteur informel, auquel appartiennent généralement les catégories les plus défavorisées de la population.
- Il est essentiel que les parties prenantes dans la gestion des DEEE prennent en compte non seulement les déchets qui sont source de revenus (par exemple, les circuits imprimés) mais aussi ceux qui sont source de coûts, en raison de la nécessité de traitement de certaines substances dangereuses (par exemple, les TRC ou les écrans LCD, entre autres). Dans de nombreux cas, les coûts peuvent dépasser les revenus. C'est la raison pour laquelle il est indispensable de disposer d'un système de financement qui intègre les contributions économiques des producteurs et des consommateurs d'équipements TIC, et de poursuivre les recherches aux fins de la mise en valeur sûre de ces déchets.
- Il est important que les producteurs, négociants et distributeurs, mais également l'Etat, encouragent la réutilisation et la consommation responsable des EEE par divers moyens, et notamment en intégrant ces thématiques dans l'éducation des enfants et des jeunes, afin de réduire la quantité de déchets électroniques produits, dont la croissance (exponentielle) constitue une tendance très préoccupante.

- Il est indispensable que l'Etat facilite la création et la mise en oeuvre d'un système de gestion des DEEE, sans négliger le rôle de surveillance et de contrôle qu'il est tenu de jouer dans le respect de critères de transparence et d'impartialité, afin de garantir l'application des normes adoptées en la matière.
- Il est souhaitable que les pays en développement appliquent des modèles de simulation afin d'identifier les scénarios les plus favorables d'un point de vue économique et qui permettent la viabilité et la durabilité financière du système de gestion des EEE mis au rebut et des DEEE, tout en veillant à maintenir un équilibre entre les aspects économiques, environnementaux et sociaux afin d'obtenir les résultats escomptés.
- Lors de la mise en oeuvre de la législation relative à la gestion des DEEE, il est important de disposer d'une expérience préalable. Il est donc recommandé d'encourager la mise en place de programmes pilotes dans les pays ou régions concernés afin de mettre concrètement en évidence les inconvénients pouvant survenir à chacune des étapes de la gestion des DEEE, les problèmes pouvant être rencontrés dans le cadre de la sensibilisation des citoyens à la reprise des équipements usagés, les avantages et les difficultés de l'intégration du secteur informel et la mise en oeuvre du principe de REP, entre autres.

Glossaire

Exploitation et/ou valorisation: processus consistant à récupérer la valeur résiduelle ou le pouvoir calorifique des matériaux composant les résidus ou déchets dangereux grâce aux méthodes de récupération, de recyclage et de régénération (Décret n°4741, ministère de l'Environnement et du Développement durable de Colombie, 2005).

Convention de Bâle: traité multilatéral qui fait autorité dans le domaine de l'environnement et qui régleme les déchets dangereux et les autres déchets. Il compte 170 pays membres qui sont Parties à la Convention et vise à protéger l'environnement et la santé humaine contre les effets nocifs qui peuvent résulter de la production, de la gestion, des mouvements transfrontières et de l'élimination des déchets dangereux et des autres déchets. Les négociations relatives à la Convention de Bâle ont démarré à la fin de l'année 1980, mais la Convention n'a été approuvée qu'en 1989 et est entrée en vigueur le 5 mai 1992 (http://fr.wikipedia.org/wiki/Convention_de_B%C3%A2le).

Démontage/désassemblage/démantèlement: démonter, désassembler ou démanteler le matériel informatique, les composants ou les assemblages afin de trier les matériaux et/ou d'accroître les possibilités de recyclage et de maximiser la valeur de récupération.

Elimination finale: opérations relatives à l'élimination des déchets récapitulées dans l'Annexe IV, section A, de la Convention de Bâle. Ce processus consiste à isoler et à confiner les résidus ou les déchets dangereux, en particulier ceux qui ne sont pas exploitables, dans des sites spécialement sélectionnés, conçus à cet effet et dûment autorisés, afin de prévenir la pollution qui en résulte et de réduire les dommages ou les risques pour la santé humaine et l'environnement (Décret n°4741, ministère de l'Environnement et du Développement durable de Colombie, 2005).

Gestion intégrée: ensemble structuré et interdépendant d'actions politiques, normatives, opérationnelles, financières, de planification, administratives, sociales, éducatives, d'évaluation, de suivi et de surveillance, depuis la prévention de la production/la non-production de résidus ou déchets dangereux jusqu'à leur élimination finale, visant l'intérêt de l'environnement, l'optimisation économique de leur gestion ainsi que leur acceptation sociale, en répondant aux besoins et conditions de chaque localité ou région (Décret n°4741, ministère de l'Environnement et du Développement durable de Colombie, 2005).

Gestion intégrée: adoption de l'ensemble des mesures requises dans les activités de prévention, réduction et tri au niveau de la source, de la collecte, du stockage, du transport, de l'exploitation et/ou de la valorisation, du traitement et/ou de l'élimination finale, de l'importation ainsi que de l'exportation des résidus ou déchets dangereux, réalisées individuellement ou associées de manière adéquate, afin de protéger la santé humaine et l'environnement des effets nocifs temporaires et/ou permanents qui peuvent résulter de la production et de la gestion de ces résidus ou déchets (Décret n°4741, ministère de l'Environnement et du Développement durable de Colombie, 2005).

Incinération: technologie de traitement thermique visant à brûler ou à détruire les déchets, boues ou résidus à des températures qui varient de 850 à plus de 1 100°C.

DEEE ménagers: DEEE produits par les ménages.

DEEE professionnels: DEEE produits par les entreprises publiques ou privées.

DEEE historiques: déchets d'équipements électriques et électroniques (EEE) mis sur le marché avant l'entrée en vigueur des dispositions légales en matière de DEEE.

DEEE orphelins: déchets d'EEE dont le ou les fabricants ne sont pas identifiables ou ne sont plus sur le marché.

Remise en état: processus visant à remettre à neuf ou en état les EEE au moyen d'activités telles que le nettoyage, la suppression de données et la mise à jour de logiciels (software et pouvant inclure la réparation en cas d'équipements endommagés).

Réparation: processus consistant à corriger un défaut spécifique de matériel (hardware) ou une série de défauts sur les EEE.

Reprise ou logistique inversée: procédure mise en place par le fabricant afin de réceptionner et/ou de reprendre et de collecter les EEE mis au rebut et de les transférer vers des centres de remise en état ou sites autorisés pour la gestion de ce type de déchets.

Réutilisation: fait d'utiliser à nouveau un EEE ou l'un de ses composants fonctionnels pour une fonction identique ou similaire, en lui offrant un second cycle de vie, éventuellement après sa remise en état ou sa réparation.

Réutilisation directe: utilisation continue d'EEE et de composants par un second utilisateur, sans avoir à réparer, remettre en état ou mettre à jour le matériel, à condition qu'ils le soient dans le but pour lequel ils ont été fabriqués.

Réutilisation indirecte: utilisation d'EEE et de composants par un second utilisateur, après réparation, remise en état ou mise à jour de matériel, à condition qu'ils le soient dans le but pour lequel ils ont été fabriqués.

Recyclage: opérations relatives au recyclage des déchets récapitulées dans l'Annexe IV, section B, de la Convention de Bâle. Ce processus consiste à soumettre une matière ou un produit déjà utilisé (DEEE) à un cycle de traitement physico-chimique ou mécanique afin d'obtenir une matière première ou un nouveau produit.

Résidu ou déchet dangereux: résidu ou déchet qui, en raison de ses caractéristiques corrosives, réactives, explosives, toxiques, inflammables, infectieuses ou radioactives, peut présenter un risque pour la santé humaine et l'environnement ou leur causer des dommages. De même, sont considérés comme tels les emballages, les conditionnements et les contenants qui ont été en contact avec un résidu ou déchet dangereux (Décret n°4741, ministère de l'Environnement et du Développement durable de Colombie, 2005).

RoHS: fait référence à la Directive N° 2002/95/CE du parlement européen relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment), qui a été adoptée en février 2003 par l'Union européenne (URL: http://ec.europa.eu/environment/waste/wEEE/index_en.htm) (en anglais uniquement).

Traitement: toute activité physique, chimique ou mécanique réalisée dans une installation destinée à traiter les DEEE, y compris le démontage, le tri de composants dangereux, la récupération de matériaux, le recyclage ou la préparation à leur élimination.

Cycle de vie: durée estimée au cours de laquelle un produit peut remplir correctement la fonction pour laquelle il a été fabriqué.

Liste des acronymes

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
CEDARE	<i>Center for Environment and Development for the Arab Region and Europe</i> - Centre pour l'environnement et le développement de la région arabe et l'Europe
CENARE	<i>Centro Nacional de Aprovechamiento de Residuos Electrónicos</i> - Centre national de mise en valeur des déchets électroniques
CFC	<i>Chlorofluorocarbons</i> - Chlorofluorocarbones
CRCB	Centres régionaux de la Convention de Bâle
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques
DITT	<i>Department of Information Technology & Telecom</i> – Département des technologies de l'information et des télécommunications
EDERA	<i>Estación de Desarrollo de Robótica Educativa y Automatización</i> - Station de développement de robotique éducative et d'automatisation
EEE	Equipements électriques et électroniques
EMPA	Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche
IAER	<i>International Association of Electronics Recyclers</i> – Association internationale des recycleurs électroniques
IDS	<i>ICT Data and Statistics</i> – Données et statistiques des TIC
IMPEL	<i>European Union Network for the Implementation and Enforcement of Environmental Law</i> – Réseau de l'Union européenne pour l'application et le respect du droit de l'environnement
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i> – écran à cristaux liquides
MPPI	<i>The Mobile Phone Partnership Initiative</i> – Initiative pour un partenariat sur les téléphones portables
NVMP	Association néerlandaise des recycleurs
OCAD3E	organisme coordonnateur agréé pour les DEEE
OREA	Ordonnance sur la restitution, la reprise et l'élimination des appareils électriques et électroniques
ORP	<i>Organización Responsable de Productores</i> – Eco-organismes
PACE	<i>The Partnership for Action on Computing Equipment</i> – Partenariat pour une action sur les équipements informatiques
PCB	<i>Polychlorinated Biphenyls</i> – Diphényles polychlorés
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PVC	<i>Polyvinyl Chloride</i> – Polychlorure de vinyle
RéCATIC	Réseau des consommateurs africains des technologies de l'information et de la communication
RELAC	<i>Plataforma Regional de RAEE en América Latina y el Caribe</i> – Plate-forme régionale des DEEE en Amérique latine et dans les Caraïbes
REP	Responsabilité élargie du producteur
RoHS	<i>Restriction of Hazardous Substances</i> – Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses
SENS	<i>Stiftung Entsorgung Schweiz</i> – Fondation suisse pour la gestion des déchets

SPREP	<i>Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme</i> – Secrétariat du Programme régional pour l'environnement du Pacifique
StEP	<i>Solving the E-waste Problem</i> - Initiative pour résoudre le problème des DEEE
SWICO	<i>The Swiss Association for the Information, Communication and Organisational Technologies</i> – Association suisse pour l'information, la communication et les technologies organisationnelles
TAR	Taxe anticipée de recyclage
TCI	Tarjetas de Circuito Impreso – (cartes de) circuits imprimés
TIC	Technologies de l'information et des communications
TRC	Tube à rayons cathodiques / tube cathodique
UIT	Union internationale des télécommunications
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> - Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNU	<i>United Nations University</i> - Université des Nations Unies
WEEELABEX	<i>WEEE LABEL of EXcellence</i> – Label d'excellence en matière de déchets électroniques

Références bibliographiques

Astaíza, María F. Análisis de la gestión de terminales de telefonía móvil en desuso en Latinoamérica [Analysis of the management of disused mobile phone terminals in Latin America]. Plataforma RELAC – SUR/IDRC. March 2010.

Computadores para Educar [Computers for education]. Document 1/RGQ 24/1/008-S, ITU-D, SG1 Question 24/1. Colombia, September 2012.

European Parliament and Council of the European Union. Directive PE-CONS 2/12. Brussels, May 2012.

MPPI. UNEP/Basel Convention. Guidance document on the environmentally sound management of used and end-of-life mobile phones. September 2008.

Hoyos, Juan C. Desarrollo y Aplicación de un Modelo de Simulación de un Sistema de Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos Asociados a las TIC en Colombia para Analizar su Viabilidad Económica y Financiera [Development and application of a simulation model for ICT-related waste electrical and electronic equipment in Colombia with a view to analysing its economic and financial viability]. National University of Colombia, 2011.

Karin Lundgren. International Labour Office, Programme on Safety and Health at Work and the Environment (SafeWork), Sectoral Activities Department (SECTOR). – Geneva: ILO, 2012.

United Nations. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal, 2013. Downloaded 8 March 2013 from <http://archive.basel.int/index.html>.

Federal Office for the Environment (FOEN), Switzerland. Electrical and Electronic Devices, Documents 1/INF/40E and 2/INF/45E, 2011.

Ott, Daniel. Gestión de Residuos Electrónicos en Colombia. Diagnóstico de computadores y teléfonos celulares [Management of e-waste in Colombia. Diagnostics of computers and cell phones]. EMPA/Centro Nacional de Producción más Limpia, March 2008.

Plataforma RELAC. Lineamientos para la Gestión de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en Latinoamérica: resultados de una mesa regional de trabajo público-privado [Guidelines for management of waste electrical and electronic equipment (WEEE) in Latin America: Results of a regional public-private symposium]. Proyecto Regional sobre Armonización de la Gestión de Residuos Electrónicos en Latinoamérica. March 2011.

UNEP. Guidance on the Environmentally Sound Management of Used and End-of-life Mobile Phones and Computing Equipment and Experience with E-waste Management in Developing Countries and Countries with Economies in Transition. Document 1/INF/36-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. August 2011.

UNEP. Proposal to develop guidance for the practical implementation of a life-cycle approach for ICT equipment in technical assistance and capacity building projects (Document 1/286E, 2013).

UNEP. Document 1/INF/36-E, 2011.

BDT Focal Point for Question 24/1. ITU Activities in the area of electronic waste. Document 1/205-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. September 2012.

BDT Focal Point for Question 24/1. ITU Activities in the area of electronic waste. Document 1/108-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. August 2011.

BDT Focal Point for Question 24/1. Lessons learned on e-waste. Document RGQ 24/1/005-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. April 2011.

African ICT Consumer Network (AICN). Droits et responsabilités des consommateurs: Historique et signification. Document 1/273-F, 2013.

Kingdom of Bhutan. E-waste management in Bhutan. Document RGQ24/1/15-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. March 2012.

Republic of Benin. A useful example for the work of the Rapporteur Group. Document RGQ24/1/2-E, 2011.

- Republic of Colombia Ministry of ICT. Survey on telecommunication/ICT waste material. Document 1/95-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. August 2011.
- Republic of Colombia Ministry of ICT. ITU Activities in the Area of e-Waste. Document RGQ24/1/014-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. April 2011.
- Republic of Korea. Standardization activities to facilitate recycling of rare metals from ICT waste. Document 1/182-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. August 2012.
- Republic of Korea. Methodology to facilitate recycling of rare metals from ICT waste. Document 1/INF/30-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. August 2011.
- Republic of Rwanda. Update on Rwanda activities on E-Waste Management. Document RGQ24/1/21-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. February 2012.
- Republic of Rwanda. Strategies and policies for the proper disposal of e-waste in Rwanda. Document RGQ 24/1/004-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. March 2012.
- Federative Republic of Brazil. Computers for Connection. Document RGQ24/1/20-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. February 2013.
- Federative Republic of Brazil. Electronic waste – mobile phones. Document RGQ24/1/16-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. April 2012.
- UNEP Secretariat of the Basel Convention. Contribution to the report with recommendations and actions to be taken by developing countries to implement a comprehensive system of management of telecommunications/ICT waste. Document RGQ24/1/12-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. February 2012.
- StEP Solving the e-waste problem. Sustainable innovation and technology transfer. Industrial Sector Studies. Recycling – from e-waste to resources. (2009). Downloaded 22 May 2013 from http://www.unep.org/pdf/pressreleases/E-waste_publication_screen_finalversion-sml.pdf.
- Switzerland. Electrical and Electronic Devices. Document 1/INF/40-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. August 2011.
- Tanzania. Strategies and policies for the proper disposal or reuse of telecommunication/ICT waste material. Document 1/99-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. 22 August 2011.
- THALES Communications (France). European Directive of 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). Document 1/145-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. July 2012.
- THALES Communications (France). European Business Awards for the Environment 2012. Document 1/141-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. June 2012.
- Thales Communications (France). Electronic waste material: recycling aspects (United Nations, Basel Convention). Document RGQ24/1/3-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. March 2011.
- THALES Communications (France). ITU-T Recommendation L.1001. Document RGQ24/1/19-E, ITU-D, SG1 Question 24/1. November 2012.
- THALES Communications (France). Ecolabels for electronic products: EPEAT and IT Eco Declaration: EPEAT and IT "Eco Declaration". Document 1/259-E, 2013.
- ITU-D. ICT Statistics. (2013). Downloaded 15 May 2013, from <http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics>
- ITU-T Study Group 5. Liaison Statement concerning on ICT and Climate Change Mitigation. Document 91/156-E. April 2012.
- Vega, Jorge J. Las TIC como Motor de Desarrollo Económico con Oportunidad Social [ICTs as a motor of economic development with social opportunities]. Argentina, June 2009.

Union internationale des télécommunications (UIT)
Bureau de développement des télécommunications (BDT)
Bureau du Directeur
Place des Nations
CH-1211 Genève 20 – Suisse
Courriel: bdtdirector@itu.int
Tél.: +41 22 730 5035/5435
Fax: +41 22 730 5484

Adjoint au directeur et
Chef du Département de
l'administration et de la
coordination des opérations (DDR)
Courriel: bdtdeputydir@itu.int
Tél.: +41 22 730 5784
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'environnement
propice aux infrastructures et
aux cyberapplications (IEE)

Courriel: bdtiee@itu.int
Tél.: +41 22 730 5421
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'innovation et des
partenariats (IP)

Courriel: bdtip@itu.int
Tél.: +41 22 730 5900
Fax: +41 22 730 5484

Département de l'appui aux projets et
de la gestion des connaissances (PKM)

Courriel: bdtpkm@itu.int
Tél.: +41 22 730 5447
Fax: +41 22 730 5484

Afrique

Ethiopie
International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau régional
P.O. Box 60 005
Gambia Rd., Leghar ETC Building
3rd floor
Addis Ababa – Ethiopie

Courriel: itu-addis@itu.int
Tél.: +251 11 551 4977
Tél.: +251 11 551 4855
Tél.: +251 11 551 8328
Fax: +251 11 551 7299

Cameroun
Union internationale des
télécommunications (UIT)
Bureau de zone de l'UIT
Immeuble CAMPOST, 3^e étage
Boulevard du 20 mai
Boîte postale 11017
Yaoundé – Cameroun

Courriel: itu-yaounde@itu.int
Tél.: +237 22 22 9292
Tél.: +237 22 22 9291
Fax: +237 22 22 9297

Sénégal
Union internationale des
télécommunications (UIT)
Bureau de zone de l'UIT
19, Rue Parchappe x Amadou
Assane Ndoye
Immeuble Fayçal, 4^e étage
B.P. 50202 Dakar RP
Dakar – Sénégal

Courriel: itu-dakar@itu.int
Tél.: +221 33 849 7720
Fax: +221 33 822 8013

Zimbabwe
International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau de zone
TelOne Centre for Learning
Corner Samora Machel and
Hampton Road
P.O. Box BE 792 Belvedere
Harare – Zimbabwe

Courriel: itu-harare@itu.int
Tél.: +263 4 77 5939
Tél.: +263 4 77 5941
Fax: +263 4 77 1257

Amériques

Brésil
União Internacional de
Telecomunicações (UIT)
Bureau régional
SAUS Quadra 06, Bloco "E"
11^o andar, Ala Sul
Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)
70070-940 Brasilia, DF – Brazil

Courriel: itubrasilia@itu.int
Tél.: +55 61 2312 2730-1
Tél.: +55 61 2312 2733-5
Fax: +55 61 2312 2738

La Barbade
International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau de zone
United Nations House
Marine Gardens
Hastings, Christ Church
P.O. Box 1047
Bridgetown – Barbados

Courriel: itubridgetown@itu.int
Tél.: +1 246 431 0343/4
Fax: +1 246 437 7403

Chili
Unión Internacional de
Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Merced 753, Piso 4
Casilla 50484 – Plaza de Armas
Santiago de Chile – Chili

Courriel: itusantiago@itu.int
Tél.: +56 2 632 6134/6147
Fax: +56 2 632 6154

Honduras
Unión Internacional de
Telecomunicaciones (UIT)
Oficina de Representación de Área
Colonia Palmira, Avenida Brasil
Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso
P.O. Box 976
Tegucigalpa – Honduras

Courriel: itutegucigalpa@itu.int
Tél.: +504 22 201 074
Fax: +504 22 201 075

Etats arabes

Egypte
International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau régional
Smart Village, Building B 147, 3rd floor
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road
Giza Governorate
Cairo – Egypte

Courriel: itucairo@itu.int
Tél.: +202 3537 1777
Fax: +202 3537 1888

Asie-Pacifique

Thaïlande
International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau régional
Thailand Post Training
Center, 5th floor,
111 Chaengwattana Road, Laksi
Bangkok 10210 – Thaïlande

Adresse postale:
P.O. Box 178, Laksi Post Office
Laksi, Bangkok 10210 – Thaïlande

Courriel: itubangkok@itu.int
Tél.: +66 2 575 0055
Fax: +66 2 575 3507

Indonésie
International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau de zone
Sapta Pesona Building, 13th floor
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17
Jakarta 10001 – Indonésie

Adresse postale:
c/o UNDP – P.O. Box 2338
Jakarta 10001 – Indonésie

Courriel: itujakarta@itu.int
Tél.: +62 21 381 3572
Tél.: +62 21 380 2322
Tél.: +62 21 380 2324
Fax: +62 21 389 05521

Pays de la CEI

Fédération de Russie
International Telecommunication
Union (ITU)
Bureau de zone
4, Building 1
Sergiy Radonezhsky Str.
Moscow 105120
Fédération de Russie

Adresse postale:
P.O. Box 25 – Moscow 105120
Fédération de Russie

Courriel: itomoskow@itu.int
Tél.: +7 495 926 6070
Fax: +7 495 926 6073

Europe

Suisse
Union internationale des
télécommunications (UIT)
Bureau de développement des
télécommunications (BDT)
Unité Europe (EUR)
Place des Nations
CH-1211 Genève 20 – Suisse
Courriel: eurregion@itu.int
Tél.: +41 22 730 5111



Union internationale des télécommunications
Bureau de Développement des Télécommunications

Place des Nations
CH-1211 Genève 20

Suisse
www.itu.int