



# Manuel de Gestion

Des Déchets Electriques et  
Electroniques issus des Equipements  
Solaires

**Africa  
Clean  
Energy**  
Technical  
Assistance  
Facility



**Africa Clean Energy**

CATALYSER LES MARCHES  
SOLAIRES EN AFRIQUE



**TETRA TECH**  
International Development





# Manuel de Gestion

Des Déchets Electriques et  
Electroniques issus des Equipements  
Solaires

**DEPARTEMENT POUR LE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL DU  
ROYAUME-UNI”(DFID)  
AFRICA CLEAN ENERGY TECHNICAL ASSISTANCE FACILITY**

**Juillet 2019**

**Tetra Tech Inc.**

*Ce rapport a été conjointement rédigé par Africa Clean Energy Technical Assistance Facility (ACE TAF) et Sofies: Federico Magalini, Deepali Sinha Khetriwal et Athina Kyriakopoulou*

*Le document a été financé avec l'aide du Royaume Uni. Toutefois, les opinions exprimées ne reflètent pas nécessairement les politiques officielles du gouvernement britannique.*

Prosperity House, Westlands Road,  
P.O. Box 4320, 00100, Nairobi, Kenya.  
Tel: +254 (0)20 271 0485

Cover Image Copyright [Patrick Bentley \[CC BY 2.0 \(https://creativecommons.org/licenses/by/2.0\)\]](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0)



**Energie renouvelable pour l'Afrique**  
Catalyser les marchés solaires en Afrique



# Abréviations

<b>ACE TAF</b>	Africa Clean Energy Technical Assistance Facility
<b>CPCB</b>	Bureau central de lutte contre la pollution
<b>DFID</b>	Departement Pour Le Developpement International Du Royaume-Uni
<b>EPR</b>	Responsabilite Elargie Du Producteur
<b>EU</b>	Union européenne
<b>E-waste</b>	Déchets électroniques
<b>GEC</b>	Conseil de l'électronique vert
<b>IRENA</b>	Agence internationale pour les énergies renouvelables
<b>ITU</b>	Unioninternationaledestélécommunications
<b>Li</b>	Lithium
<b>MoEFCC</b>	Ministère de l'environnement, des forêts et du changement climatique
<b>NGO</b>	Organisation Non-Gouvernementale
<b>OECD</b>	Organisation de coopération et de développement économique
<b>Pb</b>	Plomb
<b>PRO</b>	Organisation pour la responsabilité des producteurs
<b>PV</b>	Photovoltaïque
<b>SHS</b>	Systèmes solaires domestiques
<b>SPCB</b>	Conseil d'état de lutte contre la pollution
<b>SPL</b>	Lanternes solaires portables
<b>SRI</b>	Industries de recyclage durable
<b>StEP</b>	Nécessité d'atténuer les effets de déchets électroniques
<b>WEEE</b>	DEEE (Dechets Des Equipements Electriques Et Electroniques)
<b>WHO</b>	OMS (Organisation Mondiale de la Santé)

# Table des matières

<b>ABRÉVIATIONS</b>	<b>4</b>
<b>LISTE DES ILLUSTRATIONS</b>	<b>6</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b>	<b>7</b>
<b>RÉSUMÉ ANALYTIQUE</b>	<b>8</b>
<b>1. Cycle d'élaboration des politiques et vecteurs de changement</b>	<b>10</b>
1.1 Termes, concepts et définitions clés pour les décideurs	10
1.2 Aperçu des défis et des compromis communs	13
1.3 Étapes clés en matière d'élaboration et de mise en œuvre des politiques	14
1.4 Expériences en matière d'élaboration de politique et de législation sur les déchets électroniques au niveau national	15
<b>2. Perspective de la réglementation en matière de déchets électroniques en Afrique et à l'échelle mondiale</b>	<b>19</b>
2.1 Accords internationaux multilatéraux sur l'environnement en matière de déchets électroniques et solaires	19
2.2 Exemples de politiques, législations et normes existantes en matière de déchets électroniques et solaires dans le monde	20
2.3 Actualité sur la législation nationale en matière de déchets électroniques et solaires dans les pays ACE	23
<b>3. Typologie des systèmes de conformité des déchets électroniques</b>	<b>25</b>
3.1 Alternatives pour la collecte et le recyclage	25
3.2 Comparaison des approches	26
3.3 Facteurs favorisant la reprise et le recyclage	28
<b>4. Principes fondamentaux en matière de recyclage des déchets électroniques et solaires</b>	<b>29</b>
4.1 Quantification de la production de déchets électroniques et solaires	29
4.2 Composition matérielle des déchets électroniques et solaires	30
4.3 Exigences techniques de traitement et de recyclage	31
<b>5. Chaîne de valeur et financement de la gestion des déchets électroniques</b>	<b>34</b>
5.1 Chaîne de valeur de la gestion et parties prenantes clés en matière de déchets électroniques	34
5.2 Aspects économiques de la collecte et du recyclage des déchets électroniques	35
5.3 Mécanismes de Financement	36
<b>6. Impliquer le public dans une gestion responsable des déchets électroniques</b>	<b>38</b>
6.1 Chaînes et stratégies pour les campagnes de sensibilisation	38
6.2 Exemples illustratifs tout autour du monde	38
<b>REFERENCES</b>	<b>42</b>



# Liste des Illustrations

<b>Figure 1:</b>	<b>Responsabilités du programme de l'Organisation pour la responsabilité / Conformité des producteurs (PRO)</b>	9
<b>Figure 2:</b>	<b>Dispositifs économiques tout au long du cycle de vie du produit</b>	9
<b>Figure 3:</b>	<b>Financement du système par le biais de la taxe anticipée de recyclage (ARF)</b>	10
<b>Figure 4:</b>	<b>Chaîne de valeur de la gestion des déchets électroniques</b>	37
<b>Figure 5:</b>	<b>Coût net de traitement</b>	38



# Liste des Tableaux

<b>Table 1:</b>	<b>Catégories de déchets électroniques de l'Union Européenne</b>	10
<b>Table 2:</b>	<b>Déploiement du système de gestion des déchets électroniques – Union Européenne</b>	14
<b>Table 3:</b>	<b>Déploiement du système de gestion des déchets électroniques – Japon</b>	14
<b>Table 4:</b>	<b>Déploiement du système de gestion des déchets électroniques - Colombie</b>	15
<b>Table 5:</b>	<b>Déploiement du système de gestion des déchets électroniques – Costa Rica</b>	16
<b>Table 6:</b>	<b>Évolution de la réglementation des déchets électroniques – Inde</b>	16
<b>Table 7:</b>	<b>Exemple de divers cadres réglementaires et non réglementaires</b>	19
<b>Table 8:</b>	<b>Législation nationale sur les déchets électroniques et solaires dans les pays ACE</b>	22
<b>Table 9:</b>	<b>Organisations impliquées dans l'élaboration du cadre réglementaire et des infrastructures nécessaires à la gestion écologiquement rationnelle des déchets électroniques</b>	23
<b>Table 10:</b>	<b>Aperçu des avantages et inconvénients en matière de mise en place des opérations ou de l'acquisition d'un service de conformité pour la collecte et le recyclage.</b>	27
<b>Table 11:</b>	<b>Comparaison des approches</b>	30
<b>Table 12:</b>	<b>Aperçu des produits solaires hors réseau</b>	32
<b>Table 13:</b>	<b>Durée de vie indicative et compositions des matériaux des éléments constitutifs de l'énergie solaire hors réseau</b>	33
<b>Table 14:</b>	<b>Composition moyenne des Systèmes solaires domestiques (SHS), des Lanternes solaires portables (SPL) et des appareils connectés</b>	33
<b>Table 15:</b>	<b>Principales fractions résultant du traitement des produits solaires hors réseau</b>	39
<b>Table 16:</b>	<b>Exemple de répartition des responsabilités et des coûts selon les directives DEEE de l'UE</b>	40
<b>Table 17:</b>	<b>Exemples de méthodes de communication</b>	41

# Résumé Exécutif

## Avantages du Secteur Solaire hors réseau

Plus de 120 millions de personnes ont désormais un meilleur accès à l'énergie grâce aux solutions solaires hors réseau, qui constituent de façon indéniable une alternative pour les états africains. Elles ont, en effet, permis d'éradiquer 18,6 millions de sources d'éclairage traditionnel et aux ménages ruraux d'économiser en moyenne 192 USD par an. L'énergie solaire hors réseau est en passe de devenir une option plus saine, plus sûre et moins chère par rapport aux autres sources d'énergie utilisées au préalable, telles que les lampes à pétrole, les piles non rechargeables ou les bougies. Les systèmes solaires individuels offrent également des opportunités de création d'emplois, à la fois dans la chaîne de valeur solaire hors réseau et pour les petites entreprises ces systèmes dans les usages productifs. Enfin, l'accès à l'énergie permet d'améliorer la qualité des services sociaux de base, notamment en matière d'éducation, de soins de santé, d'information et de communication.

## Défis liés à la fin de vie des équipements

Il s'agit d'évaluer le cycle de vie des composants des systèmes solaires hors réseau [Chapitre 5], pour s'assurer une collecte et un recyclage adéquats, lorsqu'ils arrivent en fin de vie [Chapitres 5, 6], étant donné que les infrastructures destinées à éliminer les DEEE font défaut dans de nombreux pays africains, en particulier dans les zones rurales. Il faut rappeler que la batterie constitue un défi majeur dans la gestion de ces DEEE issus des systèmes solaires individuels,

Aussi, les décideurs politiques et le secteur industriel s'efforcent de garantir une durabilité des équipements solaires hors réseau. Toutefois, des interrogations subsistent quant à l'approche envisagée pour arriver à cette fin. Doit-on mettre en œuvre une législation plus contraignante?

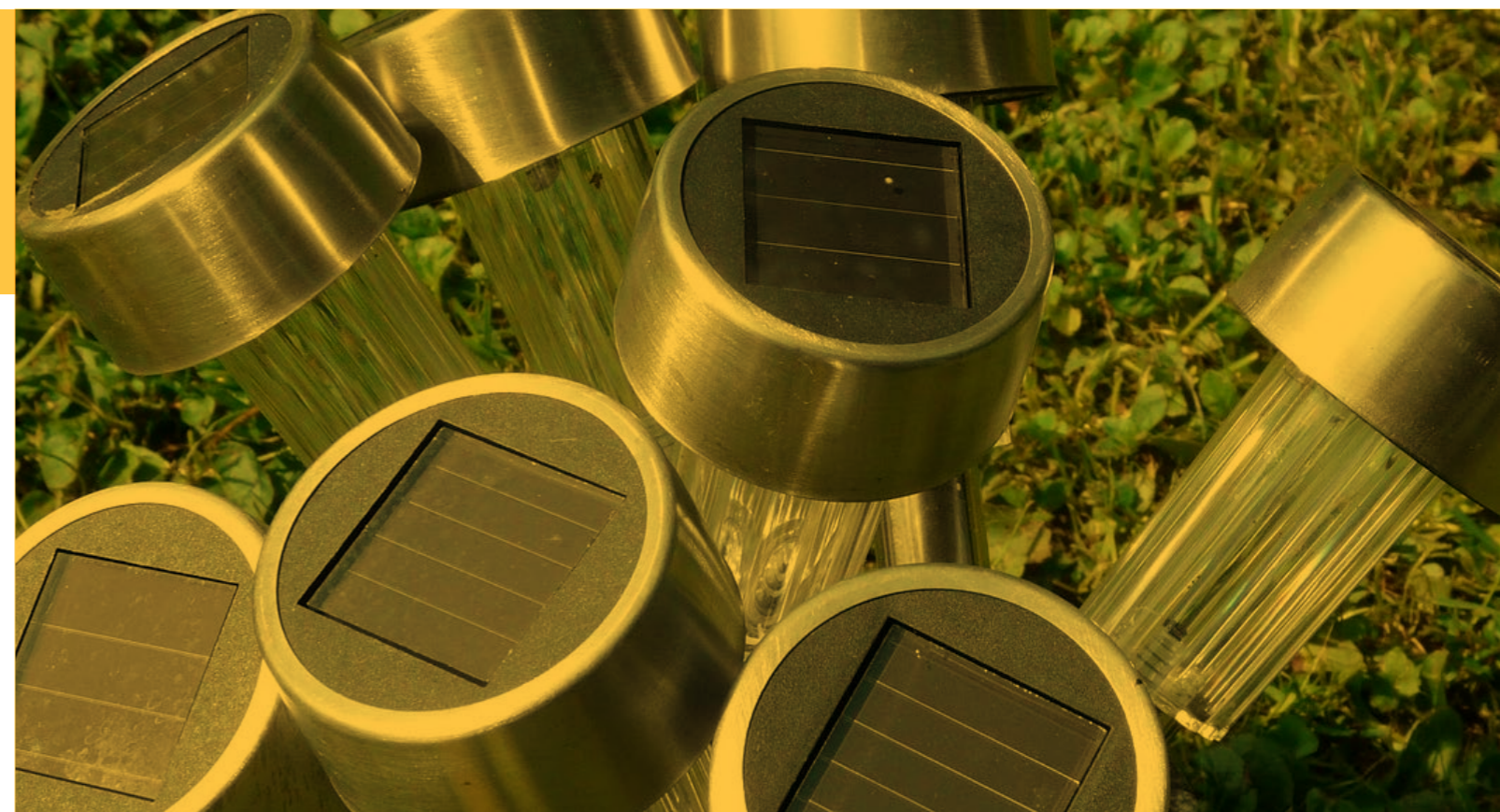
Ou existe-t-il d'autres approches plus efficaces [Chapitre 1]? Dans tous les cas, une approche plus inclusive assurerait l'implication de toutes les parties prenantes dans la recherche et la mise en œuvre de solutions locales [Chapitre 6]. En définitive, la forte influence des politiques publiques sur l'adoption des solutions hors réseau dans les stratégies d'accès universel à l'énergie, surtout pour les ménages à faibles revenus demeure un enjeu principal [Chapitre 3]

## Contexte local et développement en Afrique

Au cours de la dernière décennie, certains pays africains ont commencé à élaborer des politiques et des réglementations pour gérer les déchets dangereux, en particulier ceux issus des déchets électriques et électroniques (DEEE) [Chapitre 2]. Ce processus a été difficile, en particulier en raison de l'approche et du choix inspirés par des systèmes et modes de législations des pays développés, où: (i) les défis de la collecte et du recyclage informels sont moins pertinentes, (ii) les infrastructures de base pour la gestion des DEEE existent déjà, (iii) les consommateurs et l'industrie sont généralement conscients des pratiques de gestion des DEEE et (iv) les systèmes solaires individuels ne constituent pas un enjeu réel.

## Options politiques pour l'industrie

Parallèlement, une approche volontariste, qu'elle soit - individuelle ou collective - sous forme d'incitations pour encourager le retour des produits des consommateurs et d'autres mécanismes innovants sont à encourager, surtout pour tenir compte du caractère émergent du marché solaire hors réseau dans la plupart des pays africains. [Chapitre 3]



## Opérations de recyclage

La conception et la mise en œuvre de solutions durables pour la gestion des DEEE (ou D3E) comportent trois (3) éléments fondamentaux :

**Volumes et flux** [Chapitre 4]: quelles quantités de déchets sont générés chaque année? Quels sont les principales voies d'élimination des consommateurs? De quelle manière les volumes peuvent-ils être estimés au mieux? La modélisation, les sondages et la chronique peuvent être combinés pour mettre en place des bases de référence nationales. Les volumes et les flux ont un impact direct sur l'estimation de l'envergure d'une infrastructure appropriée de collecte et de recyclage au niveau national ou régional.

**Aspects économiques** [Chapitre 5]: Les différentes fractions issues du processus de recyclage doivent être identifiées, y compris le traitement qui leur est réservé en aval. La valeur économique intrinsèque des divers types

d'équipements et toute la filière du recyclage doivent également être pris en considération.

La question fondamentale est liée à la collecte et à la remontée des données financières de la filière du recyclage, pour déterminer, sur la base de situations de référence, les principaux leviers de rentabilité de la filière.

**Engagement des consommateurs** [Chapitre 6]: Les entreprises spécialisées dans la distribution de produits et systèmes solaires, ont participé de façon significative à l'amélioration du taux d'électrification rurale, en mettant en œuvre des modèles d'affaires attractifs et innovants. Cependant, ces modèles impliquent d'importants capitaux en termes de produits en fin de vie, et leurs clients restent l'interface clé entre les déchets générés et tout éventuel système formel ou informel de collecte et de recyclage. Par conséquent, l'engagement des consommateurs à travers des campagnes de sensibilisation et des messages ciblés est déterminant.



# Cycle d'élaboration des politiques et facteurs de changement

Ce chapitre traite des divers processus, par lesquels les décideurs peuvent élargir leur sensibilisation aux différents vecteurs des politiques et la manière dont ils peuvent travailler en partenariat avec d'autres acteurs publics et privés. Le chapitre étudie également le compromis entre l'existence de réglementations, l'impact des charges de fin de vie et l'adoption d'une solution hors réseau, par rapport à d'autres formes de motivation.

## Objectifs du Chapitre

- Familiariser les décideurs avec les termes, les concepts et les définitions clés
- Présenter Un Aperçu Des Défis Globaux Et Compromis
- Indiquer Les Étapes Clé De La Feuille De Route De L'élaboration De La Politique Et De Sa Mise En Oeuvre
- Illustrer les expériences nationales / régionales en matière d'élaboration des politiques et de législation des DEEE.

### 1.1 Termes, concepts et définitions clés pour les décideurs politiques

Cette section présente les termes, concepts et définitions clé, que l'on rencontre fréquemment dans la gestion des D3E.

**La Responsabilité Élargie des Producteurs (REP)** est une approche politique qui attribue un rôle important aux producteurs, en particulier la responsabilité de leurs produits dans la phase post-consommation. Les caractéristiques essentielles de cette approche s'articulent de la manière suivante:

Cette perspective transfère la responsabilité (entièrement / partiellement, financièrement / physiquement) vers le producteur et loin des municipalités le long de la chaîne de valeur.

Cette approche incite les producteurs à prendre en compte les aspects environnementaux dans la

conception et la fabrication de leurs produits. Cette perspective favorise la prévention ou la réduction des déchets à la source, une meilleure sélection des matériaux et un soutien au recyclage public et à la gestion des matériaux. Ainsi, l'EPR intègre des caractéristiques bénéfiques pour l'environnement tout au long de la chaîne de produits (voir figure 1).

L'élaboration d'orientations sur le document traitant de la responsabilité du producteur (REP)<sup>1</sup> fournit une bonne vue d'ensemble des systèmes de conformité ou des organisations de responsabilité des producteurs (PRO) et l'expérience de sa mise en œuvre en Europe dans divers flux de déchets. L'OCDE<sup>2</sup> a également fourni un cadre analytique utile pour évaluer les coûts et les avantages des programmes de l'EPR

### Objectifs de la politique REP

Des objectifs clairs devraient orienter tout le processus d'adoption d'une approche politique basée sur la responsabilité élargie du producteur (EPR). Divers aspects à prendre en compte comprennent, entre autres: le détournement des déchets des décharges; récupération accrue des matières premières secondaires, prévention de la pollution par les méthodes actuelles de traitement des déchets électroniques ou de gestion et d'élimination des déchets électroniques dangereux pour la santé humaine et pour l'environnement. Des dispositions dynamiques et actives en matière de déchets électroniques définissent précisément les objectifs de la politique et les préoccupations qu'elles abordent.

### Déterminer qui est le producteur

En vertu de la réglementation de l'EPR, l'obligation légale de conformité incombe au producteur. A ce titre, il s'avère important de clarifier le concept producteur. La définition la plus courante du «producteur» est celle de fabricant, d'importateur ou de propriétaire de la marque du produit. Dans certains pays, les producteurs et les fabricants sont définis séparément, de même que les distributeurs et les importateurs (par exemple en Inde), mais il leur incombe à tous les obligations de responsabilité EPR à partir du moment où ils mettent un produit sur le marché. Toutefois, en pratique le leadership revient au producteur. La responsabilité partagée est l'essence même d'une politique EPR favorable.

<sup>1</sup> Responsabilité élargie des producteurs: un document de référence à l'intention des gouvernements, OECD, 2001  
<sup>2</sup> Cadre analytique pour évaluer les coûts et avantages des programmes de responsabilités élargies du producteur, 2005

## Programme de l'Organisation pour la responsabilité / conformité des producteurs (PRO)

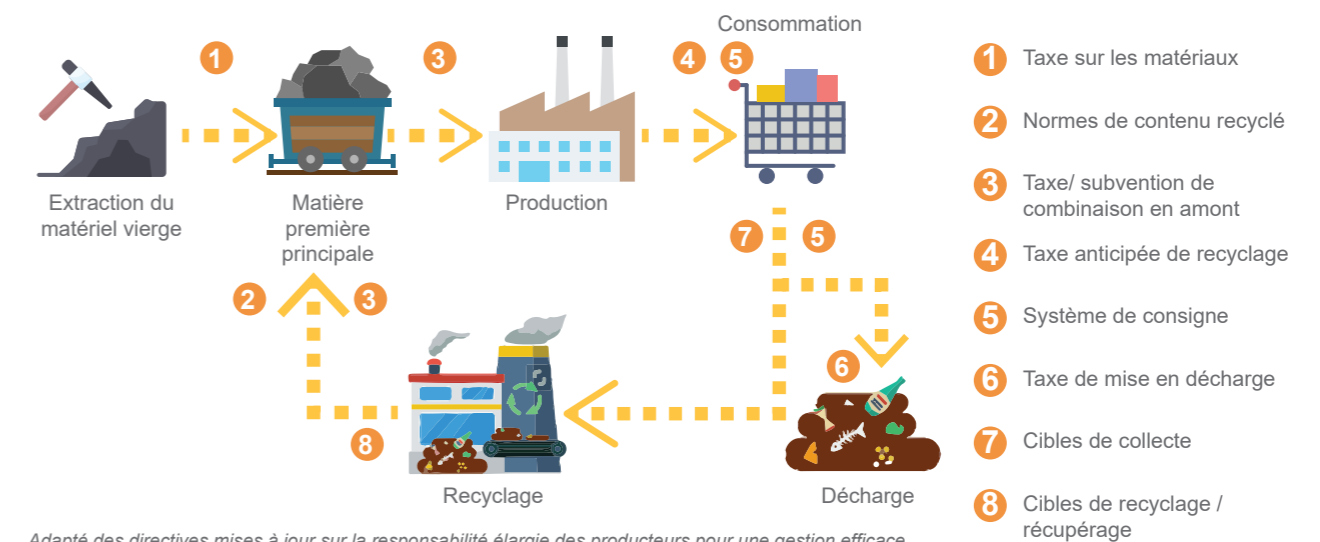


Figure 1: Responsabilités du Programme de l'Organisation pour la responsabilité / conformité des producteurs (PRO)

Les producteurs peuvent mettre en œuvre la politique EPR à la fois individuellement et collectivement, c'est-à-dire soit par le biais d'un PRO (Organisation pour la responsabilité des producteurs) ou d'un programme de conformité. Une Organisation pour la responsabilité des producteurs (PRO) peut être à but lucratif, par exemple la Plateforme européenne de recyclage (ERP) en Europe, ou à but non lucratif, en l'occurrence le Forum sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). L'Organisation PRO assume la responsabilité des aspects opérationnels tels que la collecte, le transport et le recyclage et l'élimination écologiquement rationnels des produits en fin de vie pour le compte des producteurs afin de respecter les obligations d'EPR. Bien que PRO ait été fondée collectivement par des producteurs, un système de conformité est similaire, sauf qu'il s'agit normalement d'une entreprise à but lucratif qui offre ses services aux producteurs.

## Economic instruments

Pour permettre le financement d'un système, il existe une redevance souvent désignée «redevance environnementale», «redevance écologique», «prélèvement écologique», «taxe anticipée de recyclage», etc., selon la réglementation. La figure 2 montre divers instruments économiques à différents moments du cycle de vie du produit. L'OCDE propose un archétype de critère utile pour évaluer les instruments économiques, y compris l'efficacité environnementale, la convenance économique, les coûts d'administration et de mise en conformité, les revenus, les avantages économiques plus larges, les effets indirects et les effets dynamiques.<sup>2</sup> La figure 3 illustre le mécanisme de financement de la taxe anticipée de recyclage des EPR tel qu'utilisé en Suisse.



Adapté des directives mises à jour sur la responsabilité élargie des producteurs pour une gestion efficace des déchets

DOI: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264256385-en>

Figure 2: Instruments Economiques au cours du cycle de vie du produit

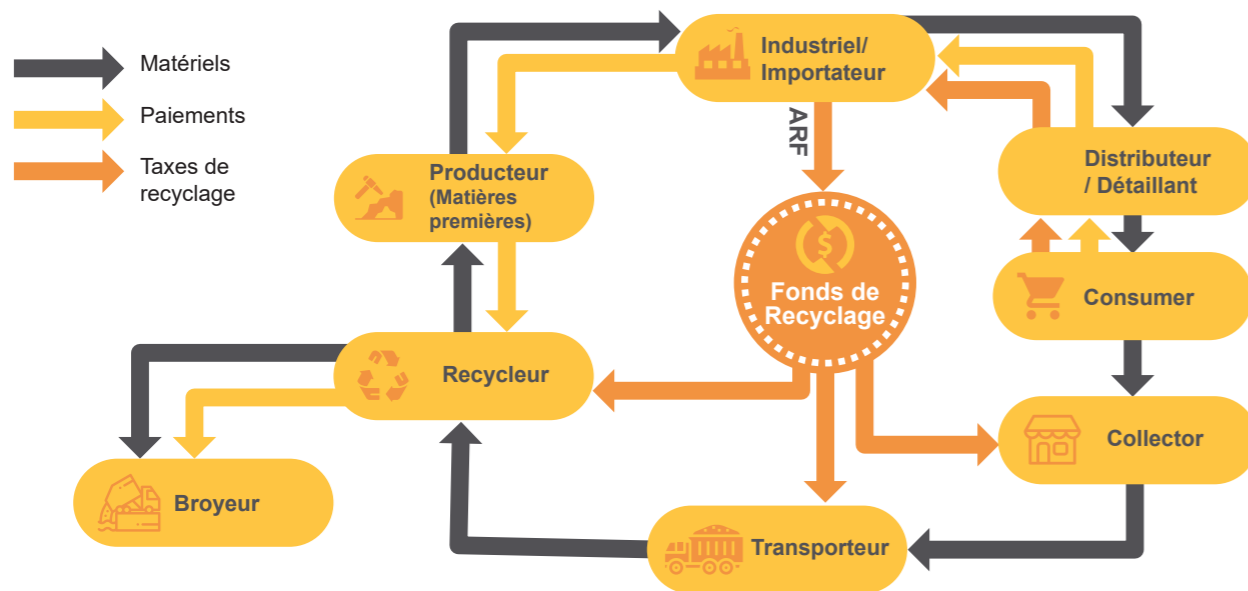


Figure 3: Mécanisme de financement à travers les taxes anticipées de recyclage (ARF)

### Secteur informel

Les principes directeurs en matière de gestion pérenne des métaux de récupération (ISO IWA: 19, 2017) classifient les acteurs du secteur informel comme étant ceux menant des activités économiques de subsistance ou des activités économiques non officielles. La première catégorie se constitue des recycleurs qui subsistent de leurs activités de recyclage, tandis que la dernière catégorie comprend ceux qui exercent des activités d'affaires rentables ou même lucratives et qui évitent délibérément d'observer des réglementations pertinentes.

### Downstream value chain

La chaîne de valeur post-consommation traitant

les déchets électroniques est constituée de parties prenantes telles que les concessionnaires / détaillants, les collecteurs, les broyeurs, les renovateurs et les recycleurs / récupérateurs de matériaux principalement pour en retirer le métal et les plastiques.

### Portée et caractérisation des produits

Les types de produits énumérés en vertu des dispositions de l'EPR peuvent être très spécifiques, y compris seulement certains produits (par exemple en Inde, à Taiwan, en Californie) ou définis de manière large en fonction de leurs caractérisations (par exemple, six catégories de produits de l'UE tels qu'indiqué dans le tableau 1). Les panneaux solaires photovoltaïques sont également inclus dans la législation de l'UE en matière de DEEE.

Tableau 1: Catégories de déchets électroniques de l'UE

	Catégorie	Poids/Volume	Env/Health Impact	Material Value
	1. Refroidissement et congélation (CFCs)	ELEVE	ELEVE	MOYENNE
	2. Analyse de l'impact	ELEVE	ELEVE	MOYENNE
	3. Lampes au mercure	LEGER	ELEVE	LEGER
	4. Gros appareils électro ménagers	ELEVE	LEGER	MOYENNE
	5. Petits appareils électroménagers	MOYENNE	LEGER	MOYENNE
	6. Matériel informatique et équipement grand	MOYENNE	ELEVE	ELEVE

Il est également important d'identifier et de définir clairement les déchets et les non-déchets<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Lignes directrices techniques sur les mouvements transfrontières de déchets électriques et électroniques et d'équipements électriques et électroniques usagés, en ce qui concerne de manière particulière la distinction entre déchets et non déchets en vertu de la Convention de Bâle, 2015

## 1.2 Aperçu des défis et des compromis communs

Une gestion convenable des déchets électroniques nécessite une approche globale et structurée. Cette perspective inclut des cadres juridiques et institutionnels ainsi que des infrastructures physiques, qui font souvent défaut dans la plupart des économies en développement, y compris dans les pays ACE. L'expérience faite dans de nombreux pays à travers le monde en matière de mise en œuvre des politiques sur les déchets électroniques et de disposition de systèmes de gestion des déchets électroniques fournit de riches informations sur les potentiels défis et compromis communs rencontrés à prendre en compte. Bien que certains défis communs soient indiqués ci-dessous, chaque pays devrait considérer ses défis uniques en fonction de facteurs tels que les conditions géographiques, démographiques et socio-économiques, associés à la maturité du marché et au développement industriel.

### 1.2.11.2.1 Défis communs

#### Inadéquation de données en matière de stocks, de flux et d'itinéraires de déchets électroniques

De nombreux pays en développement, y compris les pays, ou ACE TAF intervient, ne disposent pas de données fiables sur le volume des DEEE, en particulier ceux issus des équipements solaires chaque année, encore moins des réseaux de distribution, qui tiennent compte des itinéraires empruntés par les déchets ni sur les points d'aboutissement des flux. Une évaluation de référence sur le volume, le type, la composition, etc., des DEEE générés est nécessaire pour l'élaboration des politiques et des stratégies adaptées aux besoins du pays. L'on pourrait recourir aux différentes méthodes pour estimer les DEEE générés dans un pays<sup>4,5</sup>. Le "Global E-waste Monitor"<sup>6</sup> fournit une supputation moyenne chiffrée statistiquement des déchets électroniques par habitant générés par pays, qui propose une appréciation approximative devant être complétée par une évaluation locale

<sup>4</sup> Manuel de formation et de référence sur la méthodologie d'évaluation des déchets électroniques, 2012

<sup>5</sup> Statistiques sur les déchets électroniques: lignes directrices sur les rapports et les indicateurs de classification, 2e édition, V. Forti et al, 2018

<sup>6</sup> Le suivi général sur les déchets électroniques, 2017

<sup>7</sup> Comblant l'écart entre les producteurs informels et formels de déchets électroniques, R. M. Panwal, 2018

<sup>8</sup> Des pires aux bonnes pratiques en matière de récupération des métaux des Industries de recyclage durable (SRI), 2017

<sup>9</sup> Un Guide pratique pour la conception systémique des politiques de gestion des DEEE dans les pays en développement, SRI, 2017

<sup>10</sup> Une recherche sur la sensibilisation en matière de déchets électroniques et attitudes des élèves de l'école primaire sur l'environnement, O. Ercan et al. Anthropologiste, 17(1): 13–23, 2014

### Secteur informel implanté

Le secteur informel est souvent considéré comme un défi, mais aussi comme une opportunité. Les acteurs du secteur informel sont courants dans la plupart des pays en développement et s'occupent de la collecte, du traitement et du recyclage des déchets. Les recycleurs informels qui pratiquent la récupération des matériaux vulgarisent les coûts environnementaux, ce qui risque de compromettre la santé et la pollution de l'air, de l'eau et des sols. Les acteurs du secteur informel faussent le marché des recycleurs formels et sont souvent difficiles d'accès et de communication. Pour une solution durable, le secteur informel devrait être intégré au secteur formel plutôt que d'en être complètement divergé.<sup>7,8</sup>

### Manque de sensibilisation

Une sensibilisation limitée aux nuisances des déchets électroniques est courante dans la plupart des pays. Il est nécessaire de mener des activités de sensibilisation à tous les niveaux, en commençant par les décideurs politiques et autres opérateurs gouvernementaux, passant par les consommateurs locaux ainsi qu'auprès de tous les acteurs de la chaîne de valeur. Des études<sup>9,10</sup> ont montré qu'il est nécessaire de mettre en place des programmes de communication et de sensibilisation pour encourager un comportement responsable des consommateurs et une gestion efficace des déchets électroniques. Le chapitre 6 traite de cette préoccupation plus en détail.

### Manque d'engagement des parties prenantes

La responsabilité partagée fait partie intégrante d'une politique des déchets électroniques. Le fait de ne pas impliquer les principales parties prenantes entrave le déploiement d'un système solide et efficace. Des projets-lois dans plusieurs pays entraînent à se faire appliquer depuis de nombreuses années en raison de l'engagement insuffisant des parties prenantes. D'un autre côté, un engagement déterminant des parties prenantes garantit des solutions viables, comme il en est de l'expérience de la Colombie<sup>9</sup>.

## Capacité limitée (personnelle et technique)

Les capacités de collecte physique et d'infrastructure de traitement sont limitées dans de nombreux pays en développement. Le défi est aggravé par la contrainte de disponibilité des ressources humaines ayant des compétences et disposant d'un savoir-faire techniques en matière de gestion des déchets électroniques à chaque niveau, qu'il s'agisse de fonctionnaires ou de broyeurs et recycleurs. La coopération internationale et l'assistance technique ont joué un rôle déterminant en matière de renforcement des capacités, par exemple celui mené par [ewasteacademy.org](http://ewasteacademy.org), ainsi qu'à l'égard de création des conditions favorables, d'offre de soutien aux projets de démonstration et de création d'une infrastructure physique, par exemple les projets du Mécanisme de financement pour l'environnement mondial (FEM).

## Absence d'application de la loi

L'obstacle majeur réside dans l'application des réglementations et la garantie que chaque partie prenante s'acquiesse de ses devoirs et obligations. La gestion des déchets électroniques implique divers ministères, qui travaillent en grande partie sur des objectifs et des priorités distincts. Ces services devront désormais coordonner leurs efforts. Les déchets électroniques étant une activité lucrative, elle entraîne aussi le problème de corruption, dont il faut s'occuper. En fin de compte, le principe de la responsabilité partagée devrait être respecté afin que chaque acteur soit conscient et disposé à contribuer en remplissant ses fonctions telles que prescrites en vertu de la législation.

## 1.2.2 Compromis

### Appropriation et fonctionnement du système

Il existe différents modèles de systèmes de gestion des déchets électroniques, allant d'un système géré par l'État à un système de marché hyper concurrentiel dans lequel plusieurs acteurs du secteur privé fournissent des services opérationnels dans le cadre du système [chapitre 3].

### Prohibitions d'import et d'export

Les interdictions d'importer des déchets électroniques s'appliquent dans de nombreux pays, y compris les pays disposant de l'énergie renouvelable en Afrique – et ACE TAF<sup>11a</sup>, souvent en vertu de l'amendement d'interdiction de

Bâle. Toutefois, il n'existe pas de restrictions à l'importation d'appareils électroniques usagés. Le fait qu'un pays interdise également l'importation d'électronique d'occasion ou de déchets électroniques est traité différemment dans divers pays ACE en fonction de l'évolution de leur marché. De même, certains pays ont mis en place des contraintes ou des barrières à l'exportation, limitant l'expédition de fractions de valeur et de ferraille de métal afin de développer leur propre industrie, tandis que d'autres préfèrent autoriser les exportations vers les installations de traitement appropriées à l'échelle mondiale, étant donné le manque de tels dispositifs dans le pays.

## 1.3 Etapes clés en matière d'élaboration et de mise en œuvre des politiques

L'expérience de projets de coopération internationale soutenant le déploiement de systèmes de déchets électroniques dans les pays en développement est disponible dans plusieurs rapports.

Les cinq problèmes majeurs sont:

- 1 Démarrer le système: comment surmonter l'inertie et amener les parties prenantes à agir?
- 2 Obtenir un financement: comment garantir un financement viable en faveur du système?
- 3 Bien gérer la logistique de collecte: quelle devrait être la portée et les dispositions logistiques du système?
- 4 Assurer la conformité: comment garantir l'obligation des acteurs à assumer leurs responsabilités?
- 5 Sanctionner les défaillances du marché: comment prévenir les pratiques anticoncurrentielles et déloyales?

Dans de nombreux cas, une approche en trois étapes a été utilisée dans l'élaboration des politiques:

### 1<sup>e</sup> étape: Évaluation des conditions du cadre au niveau national :

Revisiter la législation existante, procéder à la planification des parties prenantes, analyser le flux du volume (évaluation) et mener l'appréciation de l'impact environnemental et socioéconomique

4,5,6,12,13,14

## 2<sup>e</sup> étape: Adoption d'une approche multipartite pour élaborer une stratégie structurée

Politique et législation: Revisiter les législations existantes; établir des exigences claires pour l'octroi des permis ou licences; modifier la législation existante en matière de gestion des déchets en vue de permettre des dispositions spécifiques en matière de déchets électroniques; harmoniser avec les réglementations internationales. Le document<sup>9</sup> propose une description détaillée et des orientations pour l'élaboration des mesures légales en matière de déchets électroniques surtout en faveur des pays en développement. Les éléments constitutifs de l'élaboration d'un cadre de gestion des déchets électroniques et de la mise en œuvre d'une politique en matière de déchets électroniques sont contenus dans les manuels d'orientation conçus par l'OCDE<sup>1,15</sup>. Les deux rapports en matière de StEP<sup>9,16</sup> offrent un cadre utile à la fois pour la mise au point du système et l'élaboration de la législation.

Affaires et finances: identifier et / ou créer des institutions appropriées pour répartir les responsabilités (par exemple, les organisations pour la responsabilité des producteurs); mettre en place des mécanismes appropriés pour assurer la viabilité financière à long terme d'un système de gestion des déchets électroniques; et garantir des conditions de marché équitables<sup>17</sup>.

Technologie et compétences: identifier, quantifier et évaluer les marchés de matériaux en aval existants; renforcer et améliorer les compétences et les capacités grâce à la formation; au déploiement des modèles de commerce;<sup>11, 18,19,20,21,22</sup>

Suivi et contrôle: mettre en place de normes techniques et de procédures d'audit en matière de processus de recyclage; Initier une démarche visant à acquérir des données et procéder à la mise à jour continue en matière de suivi et de contrôle d'un système de gestion des déchets électroniques;<sup>23,24,25</sup>

Marketing et sensibilisation: mener des activités de sensibilisation à tous les niveaux de gouvernance et auprès du grand public par de multiples moyens soutenus dans le temps Voir chapitre 6].

<sup>11a</sup> Ghana, Éthiopie, Kenya, Malawi, Mozambique, Nigéria, Rwanda, Sénégal, Sierra Leone, Somalie, Tanzanie, Ouganda, Zambie, Zimbabwe.

<sup>11</sup> Recyclage: des déchets électroniques aux ressources, PNUF, 2009

<sup>12</sup> Gestion durable des déchets électroniques dans le secteur des énergies renouvelables hors réseau au Rwanda, DFID, 2017

<sup>13</sup> Impacts et options d'atténuation des déchets électroniques (déchets électroniques) dans le secteur des énergies renouvelables hors réseau, DFID, 2016

<sup>14</sup> Analyse coûts-avantages et évaluation des capacités de gestion des déchets électroniques dans le secteur des énergies renouvelables hors réseau au Kenya, DFID, 2017

<sup>15</sup> Esquisse d'un guide sur la responsabilité élargie des producteurs (EPR), Commission européenne, 2014

<sup>16</sup> Élaboration de principes législatifs pour une politique de gestion des déchets électroniques dans les pays en développement et émergents, StEP, 2018

<sup>17</sup> Modèles de financement pour une gestion rationnelle des déchets électroniques en Éthiopie, ONUDI, 2015

<sup>18</sup> Économie du recyclage des DEEE: les lacunes du prototype économique actuel, EERA, 2018

<sup>19</sup> Marchés nationaux et internationaux en aval pour les fractions de démantèlement des déchets électroniques DMF: métaux, cartes de circuits imprimés et Plastiques, StEP, 2015

<sup>20</sup> La philosophie du meilleur des 2 mondes: configuration d'un réseau local de démantèlement et d'infrastructures mondiales pour des déchets électroniques durables, traitement dans les économies émergentes, F. Wang et al, gestion des déchets, 2012



### Etape 3: Mettre en œuvre la stratégie à travers un plan des responsabilités définies dans un délai déterminé

La phase de mise en œuvre peut se répartir en actions immédiates pour des solutions à moyen ou à long terme. L'on pourrait se servir de la matrice ci-après pour établir un dispositif de référence en matière de mise en œuvre d'une stratégie de gestion des déchets électroniques<sup>26</sup>.

**Tableau 1: Catégories de déchets électroniques de l'UE**

Type d' Action/ Solution	Politique & Législation	Activités & Financement	Technologie & compétences	Suivi & Contrôle	Marketing & Sensibilisation
<b>Phase pilote</b>	ex. cadre législatif existant	ex. Déficit financier; Repérage des parties prenantes	ex. Capacité technique de base		ex. engagement avec les parties prenantes
<b>Phase de mise en œuvre</b>	Action immédiate	ex. Prohibition d'importation d'appareils réfrigérateurs usagés	ex. engagement et formation du secteur informel / broyeurs/ recycleurs	ex. mettre fin aux pratiques illégales en vertu de la législation en vigueur	
	Solution à moyen terme	ex. contraintes en matière de politique de négoce et d'élimination menées par le gouvernement / les marchés publics écologiques	ex. Dispositifs de démantèlement	ex. Mettre en place un organisme d'audit indépendant	ex. campagne de sensibilisation au niveau des institutions d'enseignement
	Solution à long-terme	ex. nouvelles dispositions en matière de déchets électroniques	ex. plan de financement durable	ex. transfert de technologie de recyclage	ex. établir des mécanismes de suivi et de contrôle en

## 1.4 Expériences des pays en matière d'élaboration de politique et de législation sur les DEEE

### En Europe

Les orientations de l'UE en matière de DEEE sont basées sur le concept EPR et sont devenues l'une des normes mondiales en matière de gestion des déchets électroniques.

L'on se réfère souvent à ce document comme modèle car il renferme un ensemble d'exigences cohérent et complet, en particulier lorsqu'il est combiné avec les dispositions de la directive-cadre<sup>27</sup>, de la législation environnementale globale de l'Union européenne en matière de déchets. L'objectif de la directive DEEE englobe tous les acteurs du cycle de vie et les encourage à améliorer leurs performances environnementales. La directive, initialement publiée en 2003,<sup>28</sup> a fait l'objet d'une révision complète et la version actuelle a été publiée en 2014<sup>29</sup>. Une analyse plus détaillée peut également y être consultée<sup>17</sup>.

<sup>20</sup> The Best-of-2-Worlds Philosophy: Developing Local Dismantling and Global Infrastructure Network for Sustainable E-waste Treatment in Emerging Economies, F. Wang et al, Waste Management, 2012

<sup>21</sup> End-of-Life Management of Batteries in the Off-Grid Solar Sector, GIZ, 2018

<sup>22</sup> E-waste Dismantling: An Entrepreneur's Guide, IFC, 2018

<sup>23</sup> WEEELABEX Normative Document on Collection V9.0

<sup>24</sup> WEEELABEX Normative Document on Treatment V10.0

<sup>25</sup> Introduction of a Management System of WEEE: WEEE Information System

<sup>26</sup> Case Study E-waste Management, M. Schlupe, 2014

<sup>27</sup> Waste Framework Directive 2008/98/EC

<sup>28</sup> WEEE Directive 2002/96/EC (Original)

<sup>29</sup> WEEE Directive 2012/19/EU (Recast)

**Tableau 2: Déploiement du système de gestion des déchets électroniques –Union Européenne**

Année	Développements majeurs
<b>2000</b>	Projets inclus dans la directive DEEE; les organisations PRO déjà actifs aux Pays-Bas, en Belgique, etc.
<b>2003</b>	La directive DEEE est signée et entre en vigueur.
<b>2004</b>	Date buttoir à laquelle les États membres devraient transposer la directive DEEE dans leur législation nationale. De nombreux États membres ne respectent pas ce délai. Anticipation de la législation, indécision en matière de mise en place d'une nouvelle PRO et de démarrage de conformité des prestataires de services. Établir une distinction entre les activités de collecte et de traitement des DEEE financés par les mécanismes EPR. Chaque État membre a pu concevoir un mécanisme de collecte et de financement à partir du moment où il répond aux critères de la directive DEEE (c'est-à-dire gratuit pour les consommateurs au point d'élimination). Les producteurs doivent marquer les produits avec le logo d'une poubelle à roulettes barrée.
<b>2005</b>	Délai de réalisation des objectifs de collecte (4 kg / habitant) et des cibles de recyclage (entre 50 et 80% pour la réutilisation, le recyclage et la récupération).
<b>2006 – 2012</b>	Révision de la version originale de la directive DEEE. Les amendements majeurs incluent: <ul style="list-style-type: none"> <li>Plus large envergure, y compris les panneaux photovoltaïque PV (précédemment exclus)</li> <li>Nouveaux cibles de collecte (plus élevés en nombre) et de recyclage (inclusion de la préparation à la réutilisation).</li> </ul>
<b>2012</b>	Adoption de la nouvelle version
<b>2016</b>	Entrée en vigueur de l'«ouverture du cadre d'application» (davantage d'appareils sont couverts par des obligations légales).
<b>2018</b>	Entrée en vigueur des points cibles révisés (65% mis en application ou 85% de déchets sont générés).
<b>2019</b>	Revised targets (65% put on market or 85% waste generated) enter into force.

**Tableau 3: Déploiement du système de gestion des déchets électroniques au Japon**

Année	Développements majeurs
<b>1991</b>	Promulgation de la loi sur la promotion de l'utilisation des ressources recyclables. Destinée à promouvoir le recyclage dans les industries, y compris la conception pour le recyclage et l'utilisation de matériaux de récupération dans la production
<b>2000</b>	La loi évoquée dans les lignes précédentes a été modifiée pour inclure les cinq concepts ci-après repris: <ul style="list-style-type: none"> <li>prévention de la gestion des déchets par l'écoconception</li> <li>durée de vie prolongée de l'électronique</li> <li>conception pour le recyclage</li> <li>réduction des coûts de recyclage</li> <li>création d'un mécanisme d'échange d'informations.</li> </ul>
<b>2001</b>	Adoption de la loi sur le recyclage des types d'appareils électroménagers spécifiés (souvent appelée «loi sur le recyclage des appareils électroménagers»). <ul style="list-style-type: none"> <li>Y compris les téléviseurs, les climatiseurs, les machines à laver, les sècheuses, les congélateurs et les réfrigérateurs.</li> <li>Le processus est financé par les consommateurs à travers l'achat de tickets de recyclage.</li> </ul>
<b>2013</b>	Adoption de la loi sur le recyclage des petits appareils électroménagers (loi sur le DEEE des petits appareils électroménagers). <ul style="list-style-type: none"> <li>Les programmes de volontariat en matière de collecte de téléphones portables et d'ordinateurs personnels ont entraîné de faibles taux de collecte et d'autres petits articles ont été remis à la décharge municipale.</li> <li>La loi concernant les déchets DEEE provenant de petits appareils électroménagers a été élaborée pour régler ces problèmes.</li> </ul>

Les mouvements transfrontières de déchets dangereux sont contrôlés par la loi de Bâle et la loi sur la gestion des déchets et le nettoyage public. Le gouvernement mène également des programmes de sensibilisation et offre des services de consultation aux entreprises, outre l'offre de collaboration avec les douanes pour inspecter le fret et s'assurer de la conformité.

## En Suisse

La Suisse a été pionnière en matière de dispositions sur la gestion des déchets électroniques. L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a publié l'ordonnance sur les dispositions en matière de récupération, de collecte et d'élimination d'équipement électrique et électronique (ORDEE) en 1998. Des initiatives de volontariat des producteurs, des précurseurs des organisations PRO, ont été lancés avant l'élaboration de ces mesures et ont mis en place les contraintes sur la collecte et la gestion formelles des déchets électroniques. Par conséquent, bien que la législation donne des détails sur les rôles et les responsabilités des parties prenantes, les organisations PRO en ont également stipulé quelques-uns. Le flux de matériel et de financement dans le système suisse de gestion des déchets électroniques est illustré à la figure 3.

## Au Japon

Le Japon abrite un secteur de fabrication des équipements électriques et électroniques (EEE) très avancé. En tant que nation insulaire, la limitation des ressources naturelles et des terres pour

l'aménagement des sites d'élimination ont constitué l'un des facteurs essentiels d'élaboration d'une politique en matière de déchets électroniques. Les consommateurs japonais sont considérés comme disposant de traditions de recyclage éprouvées. Les directives d'élaboration d'une réglementation en matière de déchets électroniques dans le pays sont récapitulées dans le tableau 3.

## En Colombie


Ce fut l'un des premiers pays d'Amérique latine à mettre en œuvre des programmes post-consommation et une politique nationale en matière de gestion des déchets électroniques conformément au principe EPR. La Colombie reste un modèle des avantages des prévisions en termes de réglementations et de programmes à un stade précoce comme elle l'est en matière de collaboration fructueuse en ce qui concerne le transfert de connaissances. Le tableau 4 donne un aperçu des délais et des efforts qui ont été consentis, réalisations ayant abouties à la promulgation de la politique nationale. Pour plus d'informations sur le processus de conception et d'élaboration de la politique nationale visant une gestion intégrée des DEEE en Colombie, voir le chapitre 3 et le rapport des Industries de recyclage durable SRI<sup>9</sup>.


**Table 4: Development of e-waste management system in Colombia**

Year	Regulation/Programme
2005	National Environmental Policy for the Management of Waste or Hazardous Materials
2007-08	E-Waste Recycling Latin America, Phase 1 Assessment, bilateral cooperation between Colombia and Switzerland Enactment of resolutions (computers, lighting equipment, and batteries), 2010
2009-12	National Policy on Sustainable Production and Consumption, 2010 E-Waste Recycling Latin America, Phase 2 implementation Post-consumption programmes for computers, lighting and batteries
2013	Enactment of Law 1672 for the integrated management of WEEE
2014	Support of the policy design with a systemic design
2016	Regulatory framework for the management of WEEE
2017	Enactment of National Policy for the Integrated Management of WEEE in Colombia

## Costa Rica

Le Costa Rica a été l'un des premiers pays d'Amérique latine à mettre en place un système de gestion des déchets électroniques, avec l'appui des Pays-Bas<sup>30</sup>. Le processus de configuration d'un mécanisme de gestion des DEEE a commencé avec trois organisations:

 une organisation non gouvernementale (ONG) appelée Association d'Amérique centrale pour l'économie, la santé et l'environnement (ACEPESA) soutenue par une université d'État

 les Chambres des Industries du Costa Rica (CICR)

Une ONG internationale appelée WASTE Les conseillers en matière d'environnement et de développement urbain des Pays-Bas.

Cette approche était basée sur le modèle de gestion intégrée durable des déchets (GIDS) pour comprendre les éléments existants et nécessaires liés aux préoccupations telles que qui, comment et quels sont les éléments à considérer en matière de gestion des déchets. Le pays a adopté une approche notable d'inclusion, consacrant de grands efforts pour réunir

toutes les parties prenantes dans le but d'obtenir un consensus sur les accords.

Le décret portant gestion des DEEE a été approuvé en mai 2010 après consultations publiques. Le Costa Rica a été le premier pays à procéder de cette manière en Amérique latine. L'ensemble du processus est récapitulé dans le Tableau 5

**Tableau 5: Déploiement du système de gestion des déchets électroniques – Costa Rica**

Phase	Objectifs de la phase et étapes suivies	
<b>Phase 1 (2003-04)</b> <b>Conception de la stratégie pour la mise en œuvre de la gestion des DEEE</b>	1. Analyse de base  o Revue de la documentation o Enquête o Entretiens structurés o Visites sur le terrain	2. Conception de la stratégie  o Analyse de la gestion des DEEE aux Pays-Bas o Excursion aux Pays-Bas o Formation du comité technique national (CTN)
<b>Phase 2 (2004-07)</b>	1. Approbation du décret  o Adhésion à l'approbation du décret par le CTN	2. Compréhension du processus  o Exercices d'apprentissage (avec le projet pilote)
	3. Information à la communauté par  o Campagnes de collecte o Messages de masse o Ateliers o Conférences	4. Systématisation de l'expérience  o Equipe chargé du projet

<sup>30</sup>Système de gestion des ressources DEEE au Costa Rica, Abarca-Guerrero et al, Ressources, 2018

## En Inde

Le Débat Sur Les E-Déchets, Qui A Commencé En 2004 A Connus Son Épilogue En 2011 Avec Une Réglementation Particulière, Qui A Impliqué Une Variété D'acteurs De L'industrie Au Gouvernement, En Passant Par La Société Civile. La Table 6 Indique Les Étapes Clé Des Différents Développements Et Aperçu Des Facteurs Et Résultats.

La Leçon La Plus Importante À Tirer De Cette Expérience Est Peut-Être Que L'industrie Doit Prendre Acte Et Mettre En Œuvre Le Rep; Et Que Le Gouvernement Doit Conduire La Mise En Œuvre De La Zones De Collecte; Ce Qui Permet Une Mise À Contribution De Tous Les Acteurs<sup>31</sup>.

**Table 6: Evolution of e-waste regulation – India**

Année	Étapes Majeures
2004–2008	Un Projet De Loi Sur Les Déchets Dangereux Et Les Batteries A Été Débattu Au Premier Colloque National Sur Les E-Déchets En Mai 2006 Sur L'initiative Indo-Germano-Helvétique Sur Les Deee, S'appuyant Sur Un Champ Plus Vaste, A L'image Des 10 Catégories Retenues Dans L'ue, Mais Limité A La Participation De L'industrie. En 2008, Les Premières Orientations Pour Une Gestion Écologique Et Rationnelle Des Deee Sont Publiées
2010–2013	Ue A Soutenu Le Projet Switch Asia, Facilité Les Discussions Entre Parties Prenantes Et Aidé À L'élaboration D'une Politique
2011–2012	La Loi Sur La Gestion Des Deee Est Ratifiée En 2011 Et Entre En Vigueur En 2012, Pour Donner Un Moratoire D'une Année A L'industrie.
2012–2014	La Loi Entre En Vigueur, Mais Limitée Aux Producteurs. Une Procédure D'utilité Publique Est Enclenchée Au Tribunal National Pour La Protection De L'environnement (National Green Tribunal -Ngt) Oblige Le Gouvernement À Rendre La Loi Plus Sévère Et Générale
2014–2016	Ministère A Conduit Pendant Une Année Des Consultations Sur La Réglementation Des Deee, Comme Une Partie De La Révision De La Loi Sur Les Déchets De Façon Générale. Révision Sur La Réglementation Publiée, Avec Un Cadre Renforcé De La Rep ; Introduction Des Objectifs De Collecte Pour Les Producteurs ; Introduction De La Possibilité De Conformité, À Travers Les Pros ; Introduction Du Concept D'échange De Déchets Et De Remboursement Des Consignes Notifié En Avril 2016, Mis En Œuvre En Octobre 2016.
2016–2018	Problèmes Mineurs Enregistrés Et Le Lobbying De L'industrie Ont Amené A Ratifier Des Amendements En 2016. Consultations À Huis Clos Ont Eu Comme Conséquence, La Révision A La Baisse Des Taux De Collecte, Avec Une Augmentation Annuelle De 5% Avant D'atteindre Un De 70%. Les Taux Sont Aussi Applicables Sur Les Nouveaux Producteurs Du Marché.

<sup>31</sup>Framework of India's E-Waste, India Urban Development Gateway, UK India Business Council



## Aperçu de la réglementation sur les déchets en Afrique et au niveau international

**Ce chapitre traite brièvement du paysage actuel de la politique relative aux déchets électroniques en Afrique, en particulier dans les pays cibles de l'ACE. Il se penche également sur les interactions politiques externes aux pays cibles de l'ACE tels que la Convention de Bâle / Bamako, et les modèles de politiques efficaces. Il comprend des études de cas du secteur solaire, des approches de collecte et de recyclage relevant des activités de volontariat et la façon dont les entreprises solaires collaborent avec celles ayant en charge la gestion des déchets électroniques.**

### Objectifs du chapitre

- Présenter un aperçu des accords multilatéraux internationaux sur l'environnement applicables aux déchets électroniques et aux déchets solaires
- Fournir des modèles de politiques, de législations et de normes existantes en matière de déchets électroniques et les déchets solaires dans le monde
- Etablir des repères sur l'état actuel de la législation nationale sur les déchets électroniques et solaires dans les pays ACE TAF.

### 2.1 Accords internationaux multilatéraux sur l'environnement en matière de déchets électroniques et solaires

Les conventions, traités et accords internationaux sont considérés comme l'un des vecteurs de la promotion de l'élaboration de cadres nationaux et constituent un point de référence commun pertinent eu égard aux déchets électroniques et les produits solaires en fin de vie. Ces accords fournissent une plate-forme commune aux pays leur permettant d'entamer le processus d'évaluation de leur situation, de détermination de leurs besoins, de compréhension des impacts socio-économiques

<sup>32</sup> Site Web de la Convention de Bâle

et environnementaux et d'élaboration d'un cadre réglementaire pour atteindre les objectifs.

### Convention de Bâle (mondiale)

L'objectif primordial de la Convention de Bâle est de protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes des déchets dangereux.

Son champ d'application couvre une large suite de classification de déchets définis comme «déchets dangereux» en fonction de leur origine et / ou de leur composition et caractéristiques. Il couvre également deux types de déchets définis comme «autres déchets» - les déchets ménagers et les cendres d'incinération.

Les dispositions du Centre des congrès s'articulent autour des objectifs clés ci-après<sup>32</sup>:

- La réduction de la production de déchets dangereux et la promotion d'une gestion écologiquement rationnelle de ces déchets, quel que soit le cadre d'élimination
- La restriction des mouvements transfrontières de déchets dangereux, sauf lorsqu'ils sont perçus comme étant conformes aux principes de gestion écologiquement rationnelle
- Un dispositif de réglementation s'appliquant aux cas où les mouvements transfrontières sont autorisés.

### Convention de Stockholm (mondiale)

Ce traité vise à éliminer ou à restreindre la production et l'utilisation de polluants organiques persistants (POP). Les POP sont des composés organiques qui sont résistants à la dégradation de l'environnement, et leur longévité entraîne des effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement. Les «niveaux de plus en plus alarmants» actuels de certains POP en matière de déchets électroniques entrant dans la chaîne de valeur alimentaire autour des zones où ces déchets électroniques sont brûlés ou autour desquelles des processus nocifs ont été largement débattus et où les gouvernements ont été appelés à agir sur cette question urgente.<sup>32</sup>

## Convention de Bamako (Régionale)

Les conclusions de ce traité, ratifié par les États membres de l'Organisation de l'unité africaine, sont entrées en vigueur en 1998 et se penchent de manière particulière sur l'interdiction des importations et le contrôle des mouvements de déchets dangereux en Afrique. Ce traité s'était inspiré de la nécessité de surmonter certains problèmes que la Convention de Bâle n'a pas été en mesure de considérer complètement. Le traité interdit les importations de tous les déchets sans aucune exception et offre un outil beaucoup plus puissant pour empêcher le commerce des déchets dangereux avec les pays moins développés.

## Convention Internationale De Minamata

Il S'agit D'un Traite Des Nations Unies Qui Enregistre 128 Signataires Et 105 Parties. Il Est Conçu Pour Protéger La Santé Humaine Et L'environnement Contre Les Émissions Et Rejets De Mercure Et De Ses Dérivés Du Fait De L'activité Humaine. Les Propriétés Uniques Du Mercure Font Qu'elles Sont Attractives Dans Leur Utilisation Pour L'extraction De Matériaux, Fabrication De Certains Produits, Comme Les Composants Électriques Et Électroniques, Entre Autres. Il Y A Aussi Les Émissions Involontaires De Mercure, Résultant De La Production D'énergie, Lors De La Production Du Ciment Et L'exploitation Minière. La Convention De Minamata Met En Exergue Les Mesures Liées Au Cycle De Vie Du Mercure, En Même Temps Les Contrôles Et Réductions À Travers Une Catégorie De Produits, D'industries Et De Procédés, Qui Utilisent, Rejetent Ou Émettent Du Mercure.





## 2.2 Exemples de politiques, législations et normes existantes en matière de déchets électroniques et solaires dans le monde

L'UE possède certaines des législations et normes environnementales les plus strictes au monde, élaborées au fil des décennies. La gestion des déchets couvre un nombre important d'activités et elle inclut des mesures visant différents flux de déchets, allant des biens de consommation tels que les véhicules hors d'usage, les déchets d'emballages, les piles, etc., aux déchets d'activités spécifiques telles que les industries extractives et les émissions industrielles. La directive DEEE vise la promotion de la réutilisation, du recyclage et d'autres formes de valorisation en vue d'améliorer la performance environnementale des opérateurs

économiques impliqués dans le traitement des DEEE. La directive fixe des critères pour la collecte, le traitement et la valorisation des DEEE.

Un amendement de 2012 à la directive a élargi son champ d'application aux panneaux photovoltaïques (PV). Par ailleurs, la directive associée, la restriction à l'égard des substances dangereuses (RoHS), réduit ou interdit l'utilisation de certaines substances dangereuses dans la fabrication d'équipements électriques et électroniques<sup>33</sup>.

L'Organisation des communications de l'Afrique de l'est (EACO) est une organisation autonome qui rassemble les parties prenantes des télécommunications, de la radiodiffusion et des sous-secteurs des postes au sein des six pays de l'Afrique de l'est. Le groupe de travail chargé de la gestion des déchets électroniques et des gadgets contrefaits propose une coopération pour:

-  analyser le volume de déchets électroniques et leur impact et leur impact
-  recommander les meilleurs pratiques et la gestion écologique des déchets électroniques convenable
-  élaborer des stratégies de sensibilisation et d'éducation du public
-  coordonner la collaboration entre les différents acteurs régionaux, nationaux et internationaux


La connaissance des déchets solaires est plus récente par rapport à celle des déchets électroniques et n'a donc pas trouvé d'espace distinct dans le cadre législatif. L'élaboration de systèmes de gestion de la fin de vie des panneaux solaires photovoltaïques, par exemple, nécessite une évaluation des objectifs de collecte, de récupération et de recyclage qui pilotent principalement toute politique de gestion des déchets. Considérés sous cet angle, il s'avère également nécessaire de tenir compte des différents systèmes de collection ainsi que la nature et la conception des produits. Cela pourrait devenir l'un des facteurs de simplification dans la conception des produits en vue de favoriser un traitement plus facile de déchets. Un aperçu des cadres réglementaires et non réglementaires dans divers pays spécifiques aux déchets solaires est illustré dans le Tableau 7.


## Normes


Les principales normes internationalement reconnues pour les déchets électroniques sont les celles du Comité électrotechnique européen de normalisation (CENELEC) et du label d'excellence DEEE (WEEELABEX) en Europe, ainsi que les normes R2 et l'outil d'évaluation des produits électroniques écologiquement rationnels "EPEAT" (Electronic Product Environmental Assessment Tool) des États-Unis. En outre, il existe des normes nationales telles que la norme technique suisse SENS / SWICO, ainsi que des développements au Ghana, en Inde et en Égypte, entre autres. Une comparaison des normes européennes, américaines et suisses peut être trouvée dans le rapport des SRI comparant les normes DEEE d'Europe, de Suisse et des États-Unis<sup>35</sup>.

Le CENELEC est responsable de la normalisation domaine du génie électrotechnique en Europe. La série de normes EN 50625 devrait devenir la norme de référence pour le traitement des DEEE en Europe. Elle s'assure que les déchets électroniques sont collectés, transportés et traités conformément à la directive DEEE. L'organisation du label d'excellence WEEELABEX a pu les mettre en œuvre totalement dans leurs systèmes de certification accréditée, y compris les panneaux photovoltaïques.

L'organisation du label d'excellence WEEELABEX est une entité sans but lucratif créée pour former les auditeurs aux normes du label d'excellence WEEELABEX et promouvoir l'adoption de ces normes dans les États membres pour une meilleure gestion des déchets électroniques. À l'origine, le label d'excellence WEEELABEX était un projet (2009-12) ayant pour objectif de concevoir un ensemble des normes en matière de collecte, de tri, de stockage, de transport, de préparation à la réutilisation, de traitement, et l'élimination de toutes sortes de DEEE, et de mettre en place un processus de suivi des entreprises à travers des audits menés par des experts formés par son bureau. Des audits bien issus entraîneront l'inscription des opérateurs et des processus sur un site Web WEEELABEX accessible au public. Cette procédure, par laquelle les processus sont audités et répertoriés, est appelée vérification de conformité (CV). Actuellement, il existe des normes WEEELABEX sur le traitement, la collecte et la logistique couvrant tous les opérateurs, indépendamment de la taille, de la concentration des activités, de la situation géographique, de la structure de l'entreprise DEEE ou du statut juridique de l'opérateur. Les éléments suivants en constituent les normes:

 La norme WEEELABEX V9.0 sur la collecte<sup>23</sup>, prend en compte toutes les opérations avant le traitement (premières modifications physiques), c'est-à-dire toutes les opérations de collecte, y compris la collecte des DEEE, la manutention, le tri et le stockage, ainsi que la préparation pour le transport des DEEE aux installations de collecte.

 La norme de traitement du label d'excellence WEEELABEX V10.024 concerne toutes les opérations de traitement, y compris la préparation pour la réutilisation, la manutention, le tri, le stockage et le traitement des DEEE (y compris le traitement complet des fractions dangereuses). La première partie concerne les exigences générales, qui reprennent toutes les activités des opérateurs impliqués dans le traitement des déchets électroniques. La deuxième partie comporte des exigences spécifiques concernant les appareils d'affichage à tube cathodique, les écrans plats, les équipements de refroidissement et de congélation (équipements de modification de température) et les lampes, qui exigent des conditions particulières.

 La norme du label d'excellence WEEELABEX V9.0 sur la logistique<sup>36</sup> traite de toutes les opérations logistiques, y compris la manutention, le triage, le stockage et le transport jusqu'à la première étape de traitement.

L'outil EPEAT est le premier écolabel mondial pour le secteur des technologies de l'information (TI). Le programme EPEAT permet une vérification indépendante des revendications des fabricants, et le registre en ligne EPEAT répertorie les produits durables d'une plus large série de fabricants de loin supérieure à tout autre écolabel comparable. Les gouvernements nationaux, y compris les États-Unis et des milliers d'acheteurs institutionnels privés et publics à travers le monde, font recours au programme EPEAT comme dans le cadre de leurs décisions d'approvisionnement durable. Le registre EPEAT contient des produits appartenant entre autres aux catégories suivantes: serveurs, ordinateur et écran, équipement d'imagerie, téléphones portables et appareils téléviseurs. Le Green Electronics Council ou le Conseil de l'électronique vert (en sigle GEC) aide les fabricants et les acheteurs de la nouvelle technologie de l'information à comprendre, à s'engager et à relever les défis de la conception, de la fabrication et de l'acquisition des produits de la nouvelle technologie de l'information durables (2.5).

**Tableau 7: Exemple de divers cadres réglementaires et non réglementaires**

Pays	Cadre réglementaire et non réglementaire	Observations
<b>Allemagne – Marché disposé aux réglementations européennes spécifiques sur les déchets PV</b>	La loi sur les équipements électriques et électroniques a été révisée en 2015 pour refléter l'amendement de la directive de l'UE sur les DEEE pour inclure les panneaux solaires photovoltaïques	
<b>RU – Jeune marché aux réglementations européennes spécifiques sur les déchets PV</b>	La législation britannique sur les DEEE (transposant les DEEE de l'UE en droit national) contient des mesures spécifiques définissant le producteur des photovoltaïques PV et le principe de responsabilité EPR. La création d'une catégorie des photovoltaïques PV distincte donnera au secteur PV plus de contrôle sur le financement de la collecte et du recyclage.	Avant la directive DEEE, l'industrie photovoltaïque a mis en place un mécanisme de collecte (cycle PV) qui établissait des dispositifs de collecte dans chaque pays de l'UE, chargé des opérations
<b>Japon – Marché avancé sans réglementation spécifique sur les déchets PV</b>	Les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont traités dans le cadre général de la loi sur la gestion des déchets et la sanitation publique <sup>34</sup> . Cette loi définit les déchets, les responsabilités des producteurs et des gestionnaires de déchets industriels, la gestion des déchets industriels y compris l'élimination des décharges, etc.	En outre, la loi sur le recyclage des déchets de construction <sup>34</sup> prescrit comment gérer les déchets de construction et de déclassement.
<b>EUA – Marché établi et en croissance sans réglementation spécifique sur les déchets PV</b>	Les panneaux photovoltaïques éliminés conformément à la loi sur la conservation et la récupération des ressources, qui est le cadre juridique pour la gestion des déchets solides dangereux et non dangereux. Comme la loi n'inclut pas d'exigences spécifiques pour les panneaux photovoltaïques, ils doivent être traités dans le cadre réglementaire général de la gestion des déchets.	La Californie est à l'avant-garde de l'élaboration d'une réglementation pour la gestion des panneaux photovoltaïques en fin de vie à l'intérieur de ses frontières, en faisant passer les panneaux photovoltaïques pour des déchets dangereux dans le cadre des déchets universels. Washington est devenu le premier État à adopter le décret-loi Solar Stewardship Bill (ESSB 5939) exigeant que les fabricants négociant des produits solaires dans l'État aient des programmes de recyclage en fin de vie pour leurs produits
<b>Chine – Premier marché sans réglementation spécifique sur les déchets PV</b>	Le règlement sur la gestion des déchets de produits électriques et électroniques est entré en vigueur en janvier 2011. Cependant, à l'heure actuelle, les panneaux photovoltaïques ne sont pas inclus dans le traitement des produits DEEE selon les prévisions de la loi.	Le programme national de R&D de haute technologie de recherche sur le recyclage des photovoltaïques PV et l'élimination de la sécurité suggèrent des orientations politiques et technologiques pour l'avenir

La norme R2 a été conçue par l'Environmental Protection (EPA) des États-Unis. Il s'agit d'une norme de volontariat qui se caractérise par son applicabilité globale et le fait que depuis sa première publication en 2008, 511 opérateurs dans 17 pays ont déjà été certifiés - plus que ne l'a fait tout autre norme (comme en mars 2014)

La norme e-Stewards a été créée par une ONG

connue sous le nom de Basel Action Network (BAN). Sa création a été initiée par des ONG qui avaient été impliquées dans le processus de conception de la norme R2, mais qui avaient par la suite été satisfaits de certaines directives (en particulier celles concernant les exportations). Aucun compromis satisfaisant ne pouvant être faites, ces acteurs ont abandonné la norme R2 et lancé le projet e- Stewards. Donc, e-Stewards reste,

<sup>33</sup>End-of-Life Management: Solar Photovoltaic Panels, IRENA & IEA-PVPS, 2016

<sup>34</sup>Loi sur la gestion des déchets et le nettoyage public, Japon: [https://www.env.go.jp/en/recycle/basel\\_conv/files/Waste\\_Management\\_and\\_Public\\_Cleansing.pdf](https://www.env.go.jp/en/recycle/basel_conv/files/Waste_Management_and_Public_Cleansing.pdf)

<sup>35</sup>Comparaison des normes DEEE concernant les SRI entre la Suisse, l'Europe et les États-Unis, 2015

de façon générale, plus restrictif, en particulier dans les domaines des exportations et de la protection de la santé humaine. En mars 2014, 68 opérateurs étaient certifiés dans trois pays (États-Unis, Canada et Angleterre)

Des directives techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets électroniques au Ghana<sup>37</sup> ont été élaborées par l'Environmental Protection Agency (EPA) avec le soutien du projet des Industries de recyclage durable (SRI). ISO / IWA 19. Les principes directeurs pour la gestion durable des métaux de récupération et les normes européennes sur les exigences de collecte, de logistique et de traitement pour les DEEE - Partie 1 Les exigences générales de traitement (EN 50625- 1), ont été utilisées comme référence dans l'érection de directives techniques. Ce premier projet, présenté en 2016, a été adapté aux besoins et défis spécifiques des parties prenantes des secteurs public et privé au Ghana sur la base de l'analyse des directives et normes de volontariat existants dans d'autres juridictions. Les versions ultérieures incorporaient des commentaires qui ont conduit à l'extension des lignes directrices avec une approche qui s'adressait aux différents groupes cibles de la chaîne d'approvisionnement inversée des équipements électroniques et électriques devenant des déchets électroniques. Les lignes directrices en question s'adressent spécifiquement aux cinq groupes cibles suivants: collecteurs, centres de collecte, transporteurs, installations de traitement et d'élimination finale.

La version pilote du système de classification Green Co pour les recycleurs de déchets électroniques<sup>38</sup> en Inde a été érigée par la Confédération de l'industrie indienne (CII) en collaboration avec d'autres acteurs nationaux et internationaux. Les objectifs de ce système de classification consistent à disposer d'un mécanisme de suivi des performances répondant à la fois aux exigences locales et internationales, à renforcer les chaînes de recyclage par l'appui des partenaires en amont et en aval, à garder une avance sur la conformité et à être préparé pour le marché futur. Les domaines d'intervention sont formés pour permettre la réalisation de ces objectifs, comme indiqué dans les lignes qui suivent :

Les aspects généraux traitent des exigences obligatoires auxquelles un recycleur de déchets électroniques doit se conformer, exigences alignées sur le fonctionnement de l'établissement, l'éthique de la profession, les facteurs santé et sécurité professionnelles ainsi que la couverture des risques.

Les aspects de la gestion de la chaîne d'approvisionnement répondent aux exigences qui doivent être respectées concernant les fournisseurs, les partenaires et les prestataires de services, et pendant le transport des matériaux et des produits. Ces aspects octroient également des crédits aux recycleurs pour la mise en œuvre de projets novateurs et la démonstration de performances exemplaires au-delà des exigences du système.

### 2.3 Actualité sur la législation nationale en matière de déchets électroniques et solaires dans les pays d' ACE TAF

L'état de la réglementation des déchets électroniques dans les pays cibles d'ACE TAF est présenté dans le tableau 8.

Le développement de plusieurs partenariats tant au niveau international que régional et les efforts de coopération ont ouvert la voie à l'élaboration des cadres réglementaires et des infrastructures nécessaires au respect d'un espace convenable de gestion des déchets électroniques.

Le Tableau 9 propose quelques exemples:

**Table 8: National e-waste and solar waste legislation in ACE countries**

Pays	Commentaires
<b>Kenya</b>	Règles sur les déchets électroniques (ébauche - janvier 2019) Stratégie nationale de gestion des déchets électroniques
<b>Rwanda</b>	(entrée en vigueur, avril 2018) Politique nationale de gestion des déchets électroniques
<b>Ouganda</b>	(Entrée en vigueur, mars 2016) Lignes directrices pour la gestion des déchets électroniques en Ouganda
<b>Tanzanie</b>	Il n'existe aucune politique ni réglementation spécifique concernant la gestion des déchets électroniques, mais la Politique nationale en matière de technologies de l'information et de la communication (2016) reconnaît l'existence de défi que posent les déchets électroniques et la nécessité d'élaboration de lois et réglementations environnementales pour y faire face
<b>Ethiopie</b>	Pas de politique spécifique. L'Université des Nations Unies (UNU), l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) et l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA), en partenariat avec l'Ethiopian Environmental Protection Authority et le Ministère de la nouvelle technologie de l'information et des communications se proposent de mettre en œuvre un projet éthiopien pour la gestion des déchets électroniques.
<b>Somalie</b>	Il n'existe pas de règlement spécifique pour la gestion des déchets.
<b>Sierra Leone</b>	La portée du dispositif de référence politique au niveau national en matière de gestion intégrée des déchets envisage les déchets électroniques ainsi que quatre autres flux de déchets (ébauche).
<b>Nigeria</b>	Règlement national sur l'environnement (secteur électrique / électronique) S.I.N ° 23 de 2011 pour se pencher sur le problème des déchets électroniques.
<b>Senegal</b>	Pas de règlement spécifique sur les déchets électroniques.
<b>Malawi</b>	NPas de réglementation spécifique sur les déchets électroniques. La stratégie nationale de gestion des déchets reconnaît les déchets électroniques comme un flux de déchets important et émergent au Malawi.
<b>Zambia</b>	Pas de règlement spécifique sur les déchets électroniques.
<b>Zimbabwe</b>	Pas de règlement spécifique sur les déchets électroniques. ZOL (le principal fournisseur de services Internet du Zimbabwe) s'est associé à EnviroServe (une entreprise de recyclage basée aux Émirats arabes unis) et Econet pour améliorer l'environnement grâce à l'élimination responsable des déchets électroniques en fournissant des services de recyclage pour les appareils électroniques dans ce programme approuvé par l'Agence de gestion environnementale.
<b>Mozambique</b>	Pas de règlement spécifique sur les déchets électroniques.

<sup>36</sup>WEEELABEX Document normatif sur la logistique V9.0

<sup>37</sup>Lignes directrices techniques sur la gestion écologiquement rationnelle des déchets électroniques pour les collecteurs, les centres de collecte, les transporteurs, le traitement, les installations et l'élimination finale, Ghana, EPA, 2018

<sup>38</sup>Évaluation GreenCo pour les recycleurs de déchets électroniques, Inde, GreenCo, 2018

**Tableau 9: Organisations impliquées dans l'élaboration du cadre réglementaire et des infrastructures nécessaires à la gestion écologiquement rationnelle des déchets électroniques**

Organisation	Rôle
<b>Ministère britannique pour le développement international (DFID)</b>	Mener des études prescrites sur «La gestion durable des déchets électroniques dans les énergies renouvelables hors réseau au Rwanda » et sur les « Impacts des déchets électroniques et les options d'atténuation dans le secteur des énergies renouvelables hors réseau ».
<b>Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A mené une étude structurée portant sur la manière de profiter des partenariats formels et informels dans le secteur indien des déchets électroniques en 2017.</li> <li>○ A été impliqué dans le projet d'élimination et de recyclage écologiquement rationnels des déchets électroniques au Ghana, qui assiste le ministère ghanéen de l'environnement, des sciences, de la technologie et de l'innovation (MESTI) à améliorer le cadre de gestion durable des déchets</li> </ul>
<b>La finance internationale Corporation (IFC)</b>	Son programme indien en matière de déchets électroniques est axé sur le développement d'un écosystème de gestion des déchets électroniques responsable et durable en Inde dont le but final est de mobiliser les investissements du secteur privé.
<b>Université des Nations Unies (UNU)</b>	Son initiative StEP est un effort mondial concerté visant à réduire considérablement les déchets électroniques grâce aux politiques de changement, de re-conception, de réutilisation, de recyclage et de renforcement des capacités.
<b>Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le projet ONUDI-FEM, Renforcement des initiatives nationales et renforcement de la coopération régionale pour la gestion écologiquement rationnelle des POP en matière de déchets d'équipements électroniques ou électriques (DEEE), assiste 13 pays d'Amérique latine sur le plan technique et financièrement, conseille sur les politiques et réglementations en matière de déchets électroniques, les technologies de gestion appropriées, les modèles commerciaux, le renforcement des capacités et la sensibilisation.</li> </ul>
<b>Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD)</b>	Leur initiative sur les déchets électroniques vise à aborder le cycle de vie complet des équipements TIC en les démantelant et en les recyclant correctement une fois devenus obsolètes. Une installation de broyage des déchets électroniques sera testée en Ouganda et en Tanzanie.
<b>ONU Environnement</b>	Un programme de sécurité sanitaire et de gestion des déchets électroniques visant à réduire les émissions de polluants organiques solides nocifs est mis en œuvre par le Ministère de l'environnement en collaboration avec les Ministères de la santé et des communications et des technologies de l'information en Égypte.
<b>Laboratoires fédéraux suisses pour la science et la technologie des matériaux (EMPA)</b>	Le PNUD Chine a collaboré avec la société Internet Baidu pour configurer une application mobile appelée Baidu Recycle, qui relie les utilisateurs finaux aux entreprises d'élimination des déchets électroniques légalement certifiées pour une élimination et un recyclage sécurisés
<b>Secrétariat d'État à l'économie Suisse (SECO)</b>	A mis en œuvre, dans le cadre de son projet Switch Africa Green au Ghana, conjointement avec l'EPA et le Ghana National Cleaner Production Center, un projet sur les déchets électroniques et a déployé le modèle ghanéen des déchets électroniques qui a constitué la base d'élaboration de la loi de 2016 portant sur le suivi et la gestion des déchets dangereux et électroniques. Cette démarche a conduit le gouvernement du Ghana à préparer la mise en place d'une usine de recyclage des déchets électroniques à Agbogbloshie.
<b>L'Organisation des communications de l'Afrique de l'est (EACO)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Depuis 2009, à la demande du Secrétariat d'État à l'économie (SECO), l'EMPA a soutenu le déploiement de dispositifs durables de récupération et de recyclage des déchets électroniques en Colombie.</li> </ul>
<b>Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le SECO a lancé en 2003 une initiative mondiale sur les déchets électroniques, intitulée «Knowledge Partnerships in e-Waste Recycling» (Partenariat en matière de connaissances de recyclage des déchets électroniques). Le programme visait à évaluer les pratiques actuelles de gestion des déchets électroniques en Inde, en Chine et en Afrique du Sud, afin de concevoir des recommandations et stratégies visant l'amélioration, et l'appui de la mise en œuvre des activités les plus prometteuses et urgentes dans les projets pilotes.</li> </ul>
<b>Union Internationale des télécommunications (ITU)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ EACO élabore une stratégie régionale quinquennale de gestion des déchets électroniques pour ses États membres. Cette stratégie contribuera à résoudre durablement et de manière productive le problème des déchets électroniques au sein des États membres.</li> </ul>
<b>Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Le Secrétariat de l'Association des télécommunications de l'Afrique australe (SATA) a entamé la rédaction des «Lignes directrices pour l'élimination des déchets électroniques». L'objectif de ces lignes directrices est de fournir des orientations pour l'identification de diverses sources de déchets d'équipements électriques et électroniques et les procédures prescrites pour le traitement des déchets électroniques.</li> <li>○ L'UIT élabore des rapports, des boîtes à outils et du matériel didactiques pour mener la sensibilisation en matière de déchets électroniques auprès de ses États membres, les membres du secteur et les universités impliqués dans le traitement des déchets électroniques. Elle offre également une assistance directe dans la planification et la mise en œuvre des techniques de gestion des déchets électroniques.</li> </ul>
<b>Agence internationale pour les énergies renouvelables (IRENA)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ A préparé le rapport «Gestion de la fin de vie des panneaux solaires photovoltaïques», conjointement avec le programme de systèmes d'énergie photovoltaïque de l'Agence internationale de l'énergie (AIE-PVPS). Il s'agit de la toute première projection des volumes de déchets de panneaux photovoltaïques jusqu'en 2050.</li> </ul>



# Typologie des systèmes de conformité des DEEE issus des équipements solaires

Une collecte et un recyclage appropriés des déchets électroniques ne peuvent guère se faire sans une obligation légale ou une initiative volontaire de l'industrie (producteurs et importateurs ou détenteurs de déchets). En effet, l'exploitation de la valeur économique intégrée aux produits peut créer des effets sur la santé environnementale et humaine si elle n'est pas effectués correctement<sup>39</sup>. La situation est particulièrement aggravée dans les pays en développement où le recyclage et la séparation des déchets électroniques sont devenus une source majeure de revenus

Même là où il existe des infrastructures de recyclage formelles, les risques créés par la concurrence déloyale des recycleurs informels pourraient créer un obstacle économique à l'accès aux déchets pour les recycleurs légitimes. Dans les pays développés également, où une infrastructure de recyclage formelle avec des technologies de pointe existent, des preuves de distorsion de concurrence causées par un traitement de qualité inférieure sont disponibles<sup>18</sup>.

Dans de nombreux cas, les coûts de collecte et de recyclage appropriés des déchets électroniques<sup>13,14</sup> dépassent les revenus générés par les matériaux récupérés, et c'est pourquoi un contrôle des opérations et, éventuellement, un mécanisme de financement approprié sont nécessaires.<sup>17</sup>

## Objectifs du chapitre

- Présenter un aperçu des alternatives disponibles dans la collecte et le recyclage pour le secteur solaire hors réseau
- Comparer les approches volontaires avec celles juridiquement contraignantes
- Identifier les principaux avantages et inconvénients lors de la configuration des opérations de collecte et de recyclage se servant des mécanismes alternatifs

<sup>39</sup>E-Waste and Harm to Vulnerable Populations: A Growing Global Problem, EHP, 2015

<sup>40</sup>An efficient & effective E-waste Collection System for Ethiopia, Oeko-Institut, 2015

<sup>41</sup>GOGLA Industry Opinion on Life Cycle and Recycling, 2014

## 3.1 Alternatives pour la collecte et le recyclage

### Scénario de routine

Si la gestion des déchets électroniques est laissée à la dynamique du marché, il existe deux options principales:

- Etant donné qu'il existe quelques recycleurs formels actifs dans divers pays d'Afrique, les coûts de collecte et de traitement appropriés des produits doivent être payés par la personne ou l'entreprise qui dispose du produit, sauf si la valeur économique intrinsèque est suffisamment élevée pour les couvrir (malheureusement, cela n'est possible que pour très peu de produits à dominante métallique).
- Un grand nombre des collecteurs et de recycleurs informels extrait, en recourant aux technologies rudimentaires et souvent dangereuses et polluantes, la valeur économique de certains composants et revendent des composants fonctionnels sur le marché de la rénovation, en négligeant l'élimination ou le traitement approprié et sécurisant vis-à-vis de l'environnement de toutes les autres fractions<sup>40</sup>.

### Collecte et recyclage volontaires

Même en l'absence d'obligations légales, l'industrie pourrait faire la collecte et le recyclage sur une base volontaire. C'est le cas de l'industrie photovoltaïque en Europe. Avant l'inclusion des panneaux dans le champ d'application de la directive DEEE, PV CYCLE, fondée en 2007 dans le cadre de l'Association européenne de l'industrie photovoltaïque (EPIA), a été le premier programme de producteurs paneuropéen pour le traitement des déchets photovoltaïques. PV CYCLE a élargi ses opérations au Japon. Des approches volontaires sont également encouragées dans des pays comme l'Australie où, en 2016, le gouvernement a annoncé que les systèmes photovoltaïques pourraient être inclus dans le champ d'application de la loi "Produit Stewardship Act", soit sous une forme d'accréditation ou de réglementation.

Dans certains cas, les entreprises qui disposent de déchets électroniques à jeter sont prêtes à payer un prix pour une collecte et un recyclage appropriés. Cette attitude est essentiellement liée à la responsabilité sociale des entreprises ou à la politique de gestion interne des déchets, et c'est le cas pour des institutions telles que les banques, les fournisseurs de télécommunications, les organisations internationales et d'autres représentants du secteur privé.

En Afrique, la plupart des sociétés solaires hors réseau organisent de manière proactive la collecte et le recyclage de leurs produits<sup>41</sup>. Cette procédure vise à soutenir les opérations de réparation et de remise à neuf au niveau interne, créant parfois des produits à faible coût pour d'autres clients ou assurant la gestion des produits défectueux pendant la période de garantie.

Les acteurs industriels ont montré, depuis 2014, un vif intérêt en matière de garantir la pérennité des modèles commerciaux et l'accès à l'énergie<sup>41</sup>

### Collecte et recyclage obligatoires

Dans le cadre de la collecte et du recyclage obligatoires, quelques éléments clés sont nécessaires pour aider à distinguer les différentes approches. Ces éléments sont repris ci-après:

L'on devrait se pencher sur les rôles et responsabilités des parties prenantes impliquées dans la chaîne de fin de vie, en particulier en ce qui concerne les opérations quotidiennes et les implications financières.

Si les producteurs sont invités à financer des opérations (selon le principe de responsabilité EPR), ou les détenteurs de déchets (par exemple le Japon) ou les consommateurs (par exemple la Californie<sup>42, 43</sup>).

Si les producteurs ont des responsabilités organisationnelles et opérationnelles (par exemple l'Europe<sup>29</sup>) ou non (par exemple la Chine, Taïwan ou le Ghana).

Définition du champ d'application de la législation, et notamment si les produits solaires hors réseau sont à l'intérieur ou à l'extérieur du champ d'application. Cela est particulièrement vrai en ce qui concerne les panneaux photovoltaïques et les piles, et la façon dont ils sont classés.

<sup>42</sup> Projet de loi n° 50 du Sénat de Californie, septembre 2004

<sup>43</sup> Projet de loi n° 20 du Sénat de Californie, décembre 2002

<sup>44</sup>E-Waste Toolkit Module 1 Note d'information: Introduction technique au recyclage des produits solaires hors réseau, GOGLA

## Approches de l'exécution des opérations

Que les opérations de collecte soient effectuées sur une base volontaire ou dans le cadre d'obligations légales contraignantes comprenant une responsabilité organisationnelle, il existe diverses alternatives qu'une entreprise ou une industrie dans son ensemble peuvent rechercher:

- Signer un contrat avec un recycleur actif dans le pays - Cette option est la plus simple et la plus rapide. Le processus peut inclure une visite en vue de vérifier les opérations, le contrôle des licences et d'autres aspects, et la définition des accords contractuels<sup>44</sup>. Un seul recycleur peut offrir une couverture nationale en collaboration avec un réseau de partenaires.
- Mettre en place et / ou adhérer à un programme de conformité (ou PRO) qui prend la responsabilité des obligations au nom des membres. Les membres contribuent financièrement par le versement d'une cotisation.

Il y a des avantages et des inconvénients pour chacune des options, selon qu'il s'agit d'une seule entreprise ou de l'industrie dans son ensemble. Parfois, l'intérêt général n'est pas nécessairement optimal pour une entreprise individuelle. Par exemple, une seule entreprise peut négocier de meilleures conditions de collecte et de recyclage avec un ou plusieurs recycleurs, en fonction de la valeur des produits ou de la composition des matériaux (par exemple, si des piles Pb sont utilisées à la place des piles Li), mais l'effort de recherche d'un partenaire garantissant la conformité des opérations et le maintien de la relation peut être intimidant. Le tableau 10 résume les options, en prenant compte de la perspective de l'industrie; dans certains cas, les avantages d'une alternative pourraient être considérés comme inconvénients dans une autre.

Table 11.

## 3.2 Comparaison des approches

Il existe des avantages et des inconvénients du point de vue de l'industrie des différentes approches de collecte et de recyclage. Celles-ci sont résumées dans le tableau 11.

**Tableau 10: Aperçu des avantages et inconvénients en matière de mise en place des opérations ou d'acquisition d'un service de conformité pour la collecte et le recyclage**

	Acquisition de service de conformité obtenu directement e d'un seul recycleur	Acquisition de service de conformité auprès d'une compagnie de gestion des	Mise en place et contrôle d'une Organisation PRO
<b>Facilité de mise en œuvre</b>	Modérée	Modérée	Facile
<b>Effort de mise en place</b>	Moindre	Moindre	Élevé
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un certain contrôle sur la qualité et les normes techniques - Le pouvoir contractuel de pousser / appliquer les normes souhaitées peut être limité et dépend de la taille du client individuel.</li> <li>Facile à mettre en œuvre et à contrôler - Pas besoin de faire de compromis avec les autres membres de l'industrie; plein pouvoir décisionnel.</li> <li>Réaction plus facile et plus rapide aux besoins - Comme tout autre fournisseur peut être plus désireux de réagir en temps opportun aux demandes de nouveaux services et changements.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimisation des coûts en travaillant avec différents recycleurs - L'intégrateur de services travaille généralement avec un réseau de recycleurs, en choisissant la meilleure configuration possible.</li> <li>Facile à mettre en œuvre et à contrôler.</li> <li>Réaction plus facile et plus rapide aux besoins.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sans but lucratif - les coûts d'exploitation sont partagés tels quels. Pas de majoration.</li> <li>Chaque OEM dispose de mêmes conditions contractuelles (règles du jeu équitables) - Tous les membres ont les mêmes conditions et paient les mêmes frais (par unité ou kg de produit mis sur le marché ou recyclé).</li> <li>Minimiser les coûts de conformité pour les OEM – PRO poursuit exclusivement les intérêts de ses membres, y compris la réduction continue des coûts de conformité par le biais de prêteurs impliquant divers recycleurs et / ou intégrateurs de services. Le pouvoir de négociation du PRO est supérieur à celui des entreprises individuelles.</li> <li>Contrôle total de la qualité et des normes techniques - Le pouvoir de négociation est élevé car toute l'industrie (ou une partie de celle-ci) est représentée.</li> <li>Transparence totale sur les coûts et les revenus - Le bilan et la manière dont les frais de conformité sont liés aux coûts opérationnels sont connus (budgétés) pour les membres.</li> <li>Transparence totale des contrats - Les contrats avec les recycleurs sont connus.</li> <li>Peut contracter plusieurs prestataires de services, y compris des intégrateurs et des recycleurs - PRO peut mettre en place un réseau de partenaires pour assurer les opérations ou simplifier les prestataires de services dans l'option du prestataire de services).</li> <li>PRO devient un acteur reconnu dans le système - Cela apporte plus de pouvoir de lobbying et de plaidoyer car l'industrie est représentée par un seul acteur avec plus de connaissances et de pouvoir.</li> </ul>

Acquisition de service de conformité obtenu directement e d'un seul recycleur	Acquisition de service de conformité auprès d'une compagnie de gestion des	Mise en place et contrôle d'une Organisation PRO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inconvénients</li> <li>À but lucratif - Les clients sont facturés une majoration.</li> <li>Les FEO auront différents contrats individuels-</li> <li>Étant donné que chaque client a des conditions confidentielles qui lui sont propres, certains peuvent être désavantagés et ne pas savoir qu'ils peuvent obtenir une meilleure offre.</li> <li>Capacité maximale - Un seul recycleur peut avoir une capacité maximale. Dans le cas où d'autres recycleurs sont impliqués, une majoration est généralement ajoutée par le recycleur titulaire du contrat avec l'entreprise.</li> <li>La meilleure chance de réduire les frais est de changer de recycleur - Cela est dû au pouvoir de négociation contractuel limité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>À but lucratif - En plus de la majoration des recycleurs et des prestataires logistiques, l'intégrateur a sa propre marge.</li> <li>Les FEO auront différents contrats individuels confidentiels.</li> <li>La meilleure chance de réduire les frais est de changer de fournisseur de conformité.</li> <li>Les frais de service comprennent une marge suffisante pour se couvrir contre les prix du marché, tandis que les contrats avec les recycleurs peuvent être «indexés» sur les principaux produits de base afin de garantir que les grandes fluctuations sont en quelque sorte compensées.</li> <li>Les contrats avec les prestataires de services ne sont généralement pas pris en compte.</li> <li>Pas / peu de visibilité sur les coûts et les revenus.</li> <li>Visibilité et contrôle des contrats inexistant / limités - ceux-ci ne sont pas connus du client du prestataire de services; Habituellement, la responsabilité et d'autres réassurances contre les activités illégales potentielles menées par le recycleur, avec un risque potentiel de réputation pour l'entreprise, doivent être définies dans le contrat avec le prestataire de services (au cas où l'entreprise aurait suffisamment de pouvoir de négociation).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La gestion de fin de vie n'est plus un avantage concurrentiel d'une seule entreprise - Tous les membres du PRO peuvent revendiquer les mêmes avantages environnementaux pour la gestion de fin de vie.</li> <li>Effort en phase de démarrage et nécessité d'accepter des compromis avec d'autres membres - Toutes les entreprises pourraient ne pas avoir la même stratégie; une discussion sur le financement croisé potentiel entre différents types de produits pourrait avoir lieu (par exemple, batteries Pb vs LI).</li> </ul>

**Tableau 11: Approches de comparaison de collecte et de recyclage**

	Activités de routine	Approche de volontariat	Obligation légale
<b>Avantages</b>	Implications financières moindres (le cas échéant).	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'industrie peut affiner le niveau d'engagement financier.</li> <li>Libre d'organiser les opérations.</li> <li>Possibilité mettre en place des modèles commerciaux, des services et des programmes de fidélisation de la clientèle alternatifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsqu'il est correctement appliqué, les règles du jeu sont équitables et la gestion de la fin de vie n'est plus un avantage concurrentiel ni un fardeau que seules quelques entreprises partagent.</li> <li>Clarté sur les rôles et obligations.</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risque de réputation lié à l'inconvénient potentiel d'un traitement local inapproprié des déchets.</li> <li>Aucune chance d'élaborer des projets stratégiques ni d'impliquer les consommateurs dans la prestation des services de réparation / recyclage</li> </ul>	Pourrait représenter un inconvénient financier par rapport aux entreprises qui ne le font pas (à moins que les opérations de collecte ne génèrent plus d'opportunités commerciales). Pour la majorité des produits (à l'exception des piles Pb uniquement), le coût net total est négatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>La liberté d'organiser des opérations pourrait contenir des restrictions légales ou la configuration organisationnelle (par exemple, Ghana, Chine, Taïwan).</li> <li>Implication financière à considérer à l'avance.</li> <li>Lorsqu'ils ne sont pas correctement appliqués, ils pourraient pénaliser les entreprises plus responsables..</li> </ul>



### 3.3 Facteurs favorisant la collecte et le recyclage

Indépendamment de la volonté du secteur privé d'assurer une collecte et un recyclage appropriés sur une base volontaire, ou de son obligation légale de le faire, il existe des facteurs fondamentaux avantageux devant être considérés comme ne relevant pas des responsabilités des producteurs dans toute législation fondée sur les principes de responsabilité EPR; des opportunités réelles pour les producteurs; et des capacités financières. Ces approches incluent:

La disponibilité d'acteurs nationaux adoptant des technologies appropriées pour le prétraitement (dépollution ou élimination des composants dangereux) et la séparation des diverses fractions et composants pour un traitement ultérieur et une récupération / élimination. Cela peut être fait manuellement, ce qui a été démontré à de très bons résultats d'un point de vue environnemental et économique<sup>20</sup>, ou éventuellement adoption de procédés mécaniques le cas échéant.

La disponibilité d'infrastructures de collecte, en particulier dans les zones reculées et rurales, où les déchets pourraient être consolidés et stockés avant le transport.

La disponibilité de marchés locaux ou internationaux accessibles pour l'élimination appropriée des fractions / composants dangereux, ou la récupération finale et la valorisation économique des fractions précieuses résultant de l'étape de traitement. Dans de nombreux pays africains, des marchés locaux pour la récupération finale peuvent être trouvés pour les métaux de base comme l'acier, le cuivre, l'aluminium et parfois les plastiques. Pour les fractions plus complexes, les recycleurs locaux doivent s'appuyer sur des acteurs internationaux<sup>19</sup>, alors que certains pays interdisent l'exportation de certaines fractions de déchets.

Il est important de créer des conditions favorables à l'expédition transfrontière de fractions gênantes vers les pays développés. En effet, à court terme, il n'est pas possible d'établir une capacité de traitement pour toutes les fractions, et les volumes ne sont pas non plus suffisants. Pour les fractions précieuses, il est également important d'autoriser l'exportation pour permettre aux recycleurs à profiter des matériaux dont ils disposent en stock (pour les cartes de circuits imprimés, la valeur peut être supérieure à 1 000 USD par tonne métrique de matériau, et une charge complète constitue un énorme capital financier).

La sensibilisation des consommateurs est primordiale car les consommateurs sont l'interface entre les déchets et une collecte et une récupération dans le système formel. Il est crucial d'expliquer aux consommateurs l'importance d'une bonne gestion de fin de vie pour les produits hors réseau. Ce faisant, l'on pourrait également aider à lutter contre la concurrence déloyale des recycleurs informels et empêcher les consommateurs de demander une compensation financière<sup>40</sup> pour l'élimination des produits - ce qui engendre parfois une grande barrière financière à un recyclage approprié et augmente les coûts dans tout le mécanisme - à moins que ces débris soient collectés juste pour le recyclage et la récupération des matériaux.

L'application des dispositions législatives, en particulier en ce qui concerne le financement et le recyclage approprié, est essentielle pour garantir des conditions de concurrence équitables dans l'industrie et éviter les décalages du marché. Les entreprises ayant des obligations financières pour la gestion des déchets électroniques ou les recycleurs qui investissent dans des procédés de traitement appropriés peuvent être économiquement défavorisées par rapport aux systèmes informels<sup>18</sup> en cas de non-respect des dispositions légales.



## Principes fondamentaux en matière de recyclage des DEEE issus des équipements solaires

Ce chapitre explique ce qu'est le système solaire hors réseau en termes de fractions de déchets, les dangers qu'il contient et la manière dont ils peuvent être traités de façon responsable par les entreprises de gestion des déchets.

### Objectifs du chapitre

- Discutez du volume et de la masse des déchets électroniques et solaires
- Permettre de comprendre la composition matérielle des déchets électroniques et solaires
- Présenter un aperçu des exigences techniques de traitement et de recyclage

### 4.1 Quantification de la production de DEEE issus des équipements solaires

Le dispositif de suivi Global E-waste Monitor fournit un chiffre approximatif des déchets électroniques par habitant générés dans un pays sur la base d'estimations statistiques.<sup>6</sup> Les principales composantes d'un produit solaire hors réseau comprennent, entre autres:<sup>44</sup>

- Panneaux solaires
- Piles - au lithium ou au plomb
- Lampes (principalement LED)
- Unités de contrôle disposant de commandes électroniques montées sur carte de circuits imprimés
- Câbles
- Cadres et accessoires métalliques

Appareils / dispositifs connectés (téléviseurs, radios, ventilateurs, etc.).

Des appréciations d'expertises peuvent être faites sur les déchets provenant des produits solaires dans un pays en prenant en compte les volumes de produits solaires hors réseau mis sur le marché, le poids type de chaque composant indiqué dans le tableau 12 et la durée de vie type des composants indiquée dans le tableau<sup>13</sup>. Ce modèle représente la «durée de vie à la vente», conformément à la méthodologie commune adoptée par la Commission européenne. Dans certains cas, le cycle de vie de l'ensemble du système (par exemple éclairage domestique (SHS) ou Éclairage public) peut être plus long que la durée de vie des piles, et donc différents cycles de substitution peuvent intervenir entre les deux. Les évaluations des déchets électroniques et solaires dans certains pays sont présentées dans les rapports du DFID<sup>12,13</sup>, dans celui de l'institut Oeko-<sup>45</sup>, ainsi que dans celui de l'IRENA.

Les estimations peuvent également être effectuées en adoptant le même modèle et en considérant:

- Les données sur les ventes (en poids), fournies par l'industrie ou récupérées via des statistiques personnalisées<sup>5</sup>
- profils de durée de vie, à générer via des enquêtes auprès des consommateurs.<sup>46</sup>

L'inventaire détaillé et l'évaluation des déchets électroniques générés peuvent également être menés en analysant le stock des produits dans les ménages et à travers les habitudes d'élimination des consommateurs en se servant de la méthodologie et des outils existants tel que détaillé dans le manuel du PNUE<sup>46</sup>

<sup>45</sup> Rapport de la mission d'enquête sur la gestion et le recyclage des piles en fin de vie utilisées dans les systèmes solaires domestiques en Myanmar, Oeko-Institut, 2018

<sup>46</sup> DEEE ménagers générés en Italie: analyse des volumes et du comportement d'élimination des consommateurs des DEEE, F. Magalini et al, 2012

**Tableau 12: Aperçu des éléments des produits solaires hors réseau**

Produits	Lanternes	Système solaire domestique	Éclairage public
<b>Description</b>	Systèmes de lumière unique ou multiple, qui peuvent ou non permettre la recharge mobile	Alimentant généralement plusieurs lampes ainsi que d'autres appareils (ex. ventilateurs, TV, etc.)	Eclairage public à panneaux solaires
<b>Constituants principaux</b>	Panneaux solaires (400g) Pile (100 g) LED (30 g) Boîtier Plastique (200g) Acier (160 g)	Panneaux solaires (3–10 kg) Pile (10–25 kg) <sup>47</sup> Régulateurs de charge et/ou onduleur (150–900 g) Câbles (1–2.5 kg) Lumières (100–150 g) Sans connexion d'appareil	Panneaux solaires (5–13 kg) Pile (30–100 kg) Régulateur (150–900 g) Dispositif d'éclairage (4–15 kg) Pole (130–250 kg) Câbles (2–3 kg)
<b>Type de piles commun</b>	Lithium fer phosphate (LFP), Lithium manganèse oxide (LMO)	LFP, LMO Acide de plomb	LFP, LMO Acide de plomb

**Tableau 13: Durée de vie indicative et compositions des matériaux des éléments constitutifs de l'énergie solaire hors réseau<sup>47</sup>**

Constituants du produit solaire	Durée de vie	Compositions spécifique du matériel
<b>Panneaux solaires photovoltaïques</b>	>10 ans	Cristalline silicium, verre, aluminium, cuivre, oligo éléments (indium, tin, gallium, etc.)
<b>Dispositifs de contrôle</b>	5–15 ans	cartes circuit imprimé, pâte à souder, divers constituants électriques et électroniques, plastiques, etc
<b>Piles</b>	2–6 ans	Acide de plomb piles: plomb, oxyde de plomb, plastique, électrolytique (acide sulfurique) Li-ion piles: graphite, diverses substances organiques, cuivre, aluminium, lithium, plastiques, etc
<b>Câbles</b>	>10 ans	Cuivre, isolation plastique
<b>EEE connecté (lampes, radios, ventilateurs, TV)</b>	2–10 ans	Divers types de plastique, aluminium, cuivre, divers constituants électriques et électroniques
<b>Lanternes solaires</b>	3–5 ans	Panneau PV, Li-ion pile, Diode lumineuse, cartes de circuit imprimées, plastiques

## 4.2 Material composition of e-waste and solar waste

Une série de matériaux est utilisée dans les EEE (appareils connectés au SHS) et dans les produits solaires hors réseau eux-mêmes (modules PV, piles et panneaux de commande). Certains de ces matériaux sont des métaux, y compris des métaux précieux (tels que l'or, le platine et le palladium principalement contenus dans les cartes de circuits imprimés), et d'autres tels que le cuivre, l'aluminium (non ferreux) et le fer (ferreux). Les métaux (ferreux et non ferreux) représentent environ 60 pourcent et les plastiques un peu plus de 25 pourcent de la masse totale des déchets électroniques mélangés, bien que la composition diffère d'un produit à l'autre. Les autres fractions constituent le solde, la fraction de valeur élevée de cartes de circuits imprimés (PCB) constituant environ trois pourcent

seulement de la masse totale. En termes de valeur, la part des revenus des différentes fractions est assez différente.

Les déchets électroniques et les déchets solaires se composent de fractions dangereuses et précieuses, décrites dans diverses sources.<sup>12</sup> La fraction dangereuse ne représente qu'environ 1% ou moins de la masse totale des déchets solaires et électroniques. Cette fraction comprend les piles, les lampes, les agents de refroidissement des réfrigérateurs et des climatiseurs, les écrans CRT, etc., et doivent être séparés d'autres fractions et traités davantage ou éliminés par un traitement spécial (par exemple, incinération ou mise en décharge des déchets dangereux). Cependant, en raison des volumes relativement faibles et des coûts élevés associés à l'élimination de ces fractions dangereuses, les méthodes de gestion appropriées sont souvent négligées, en particulier dans les systèmes informel

**Tableau 14: Composition moyenne des systèmes solaires domestiques SHS, des lanternes solaires portables SPL et des appareils connectés**

Matériel	SPL	MLS	SHS	Module PV	Machines à laver	Armoires frigorifiques	Climatiseurs	Desktop	Laptop
<b>Acier</b>	13%	30%	30%		50%	46%	45%	70%	16%
<b>Cuivre</b>		4%	4%	1%	2%	2%	22%	4%	2%
<b>Aluminium</b>				10%	3%	2%	2%	6%	34%
<b>Pile Pbs</b>		30%	30%						
<b>Pile Lis</b>	67%								
<b>PV modules</b>		29%	29%						
<b>CFL (Hg)</b>									
<b>Diode lumineuse</b>	20%								
<b>Plastiques (incl. BFR)</b>		6%	6%	11%	13%	35%	20%	16%	7%
<b>Verre (CRT)</b>									
<b>Verre</b>			3%	74%	2%	10%			5%
<b>PWB/ électronique</b>		3%	30%		2%	1%	2%	1%	10%
<b>Béton</b>					23%				
<b>Silicium</b>				3%					
<b>Autres</b>				1%	5%	3%	9%	4%	26%

## 4.3 Exigences techniques de traitement et de recyclage

En dépit d'une large série de produits électroniques (plus de 700), ils sont généralement collectés et traités dans les flux de déchets en fonction du processus de traitement nécessaire. Pour beaucoup d'entre eux, un démontage manuel peut assurer une élimination correcte des composants dangereux et la récupération de fractions précieuses. Il est crucial d'avoir accès aux marchés locaux ou internationaux pour une bonne gestion des fractions dangereuses et pour une valorisation économique des fractions précieuses. Dans les pays occidentaux, les procédés fortement mécaniques et automatisés sont largement utilisés, principalement en raison des coûts de main-d'œuvre élevés et de la nécessité de s'atteler sur des volumes élevés afin de réaliser des économies d'échelle. Des processus techniques spécifiques ne sont nécessaires que pour:

- Le traitement des lampes à économie d'énergie (contenant du mercure) et des rétroéclairages contenant du mercure des écrans LCD
- L'élimination des agents de refroidissement des réfrigérateurs et des climatiseurs
- Le broyage de réfrigérateurs contenant des substances de réduction de la couche d'ozone comme les chlorofluorocarbures (CFC) et les

hydrofluorocarbures (HCFC), qui sont utilisés comme agents gonflants dans la mousse isolante.

Le traitement des écrans CRT, dans le cas où l'installation vise à traiter le tube lui-même (découpe, retrait du revêtement sur le panneau et séparation du verre contenant du Pb - l'entonnoir)

Les recherches sur le recyclage des produits photovoltaïques PV indiquent que une grande majorité des composants des produits peuvent être recyclés - près de 90% des matériaux récupérés des panneaux solaires peuvent être recyclés en produits utiles. Pour les produits solaires hors réseau, un simple démontage mécanique entraîne la séparation de fractions renouvelables d'aluminium, de cuivre (sous forme de câbles), l'acier, les plastiques, etc., à partir de composants dangereux tels que les piles, les lampes, les plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés (BFR), et les panneaux PV. Les fractions renouvelables peuvent être envoyées pour une valorisation directe aux fournisseurs en aval existants. Outre les technologies spécifiques requises pour les appareils connectés, comme mentionné dans les lignes qui précèdent, des technologies spécifiques et appliquées sont également requises pour les fractions résultant de produits solaires ci-après :



**Les piles à plomb**, en termes de poids, se composent d'environ 65 pourcents de plomb et d'oxyde de plomb et 10 à 15 pourcents d'acide sulfurique. Le plomb est un métal lourd hautement toxique qui a de nombreux effets néfastes sur la santé humaine lorsqu'il est avalé ou inhalé, et peut entraîner la mort. L'acide sulfurique peut provoquer des brûlures cutanées et des lésions oculaires par contact direct, et son élimination incorrecte contribue à l'acidification de l'environnement. Par conséquent, une bonne gestion des piles Pb est de grande importance. Heureusement, en raison de sa teneur élevée en plomb, de la stabilité du marché et des prix attractifs, un grand pourcentage de déchets de piles à plomb- à acide est collecté et recyclé à travers le monde. Toutefois, les meilleures pratiques doivent encore être adoptées dans de nombreuses régions du monde pour garantir la prise en compte de la santé et de l'environnement.

Tandis que le potentiel toxique des piles à base de Li est nettement inférieur par rapport à celui des piles à plomb, les piles à Li-ion sont associées à la sécurité de risque. Surcharge, températures élevées et physique la tension exercée sur les cellules de la pile peut provoquer un emballement thermique, ce qui peut entraîner la destruction de la pile, un incendie et / ou des explosions.<sup>21</sup> Par conséquent, le stockage et le transport de ces piles doivent être effectués de manière appropriée. Étant donné que les piles à base de Li ont une valeur de recyclage limitée et nécessitent une technologie spécialisée basée sur leurs chimies spécifiques, elles sont plus susceptibles d'être éliminées de manière incontrôlée. Le recyclage des piles à Li-ion est un domaine assez nouveau et actuellement réalisé uniquement par quelques usines comme Umicore (Belgique), Retriev Technology (USA), American Manganese (Canada), Accurec (Allemagne) et Redux Recycling (Allemagne).





Des informations supplémentaires sur les piles Pb et la gestion des déchets des piles Li-ion et les risques environnementaux et sanitaires connexes peuvent être trouvés dans divers rapports et documents référencés.<sup>13,44,45,47</sup>

En raison de l'insuffisance des quantités de déchets photovoltaïques actuellement sur le marché mondial des déchets et de l'insuffisance des incitations économiques, aucune usine dédiée au recyclage des panneaux photovoltaïques n'a été créée. Panneaux photovoltaïques en fin de vie sont donc typiquement traités dans les usines de recyclage général existantes. Ici, la séparation mécanique des principaux composants et matériaux des panneaux photovoltaïques est au centre. Cela permet toujours une récupération élevée des matériaux (jusqu'à 85%) par la masse des panneaux, même si certains matériaux de plus grande valeur (qui sont


de faible masse) peuvent ne pas être entièrement récupérés<sup>33</sup>


-  Pile Pb<sup>47</sup>
-  Piles Li
-  Panneaux solaires photovoltaïques<sup>50</sup>


Les fractions difficiles à récupérer des panneaux PV sont les plaquettes de silicium cristallin. La plupart des recyclages des panneaux photovoltaïques est actuellement effectuée de manière rudimentaire par les sociétés régionales de gestion des déchets qui s'occupent essentiellement souvent des panneaux photovoltaïques comme le verre. Le processus de recyclage commence par le retrait du cadre en aluminium. Lorsque l'on y procède manuellement, cela brise souvent le verre et rend toute séparation supplémentaire des composants impossible laissant ainsi le verre avec de petites traces d'argent et d'autres matériaux, qui sont souvent cédées aux industries cimentières locales. Si le cadre en aluminium est démonté correctement, une autre séparation mécanique du verre provenant des tranches de silicium et des feuilles arrière peut être effectuée.<sup>33</sup>

-  Les substances potentiellement nocives (par exemple le plomb, le cadmium, le sélénium) seront éliminées et contenues pendant le traitement.
-  Matériaux rares (par exemple argent, tellure, indium) sera récupéré et rendu disponible pour une utilisation future
-  Matériaux à haute valeur énergétique embarquée (par exemple silicium, verre) seront recyclés des risques.
-  Les processus de recyclage prendront en compte la qualité des matériaux récupérés (par exemple le verre).

Pour le recyclage complet et complet des panneaux photovoltaïques, des technologies de recyclage avancées existent dans certaines installations en Europe.<sup>44</sup> Dans le processus d'identification de la technologie appropriée à adopter dans le pays, les paramètres suivants doivent être pris en considération:

-  Type de technologie - description détaillée du processus, type de déchets traités, produits (le cas échéant), émissions, potentiel d'emploi et capacités disponibles

-  Détails opérationnels et techniques, y compris les paramètres et les spécifications pour les exigences d'approvisionnement, d'exploitation et de maintenance

-  Considérations environnementales et sociales, en particulier celles liées à la création d'emplois, à la santé et à la sécurité

-  Coûts d'investissement et d'exploitation

-  Exigences institutionnelles et réglementaires

La note d'information<sup>44</sup> de Global Off-Grid Lightning Association (GOGLA) donne un aperçu des produits solaires hors réseau, de leurs composants et fractions, des risques environnementaux et de sécurité de chacune de ces fractions, le stockage, les mesures de sécurité à observer lors de la manutention et transport des composants, les détails sur la manière et le lieu de recyclage des fractions et le procédé à suivre dans le choix du fournisseur des services de gestion des déchets électroniques. Le document répertorie également des ressources supplémentaires qui donnent un aperçu plus complet de chacune des étapes.

Par ailleurs, tandis que le recyclage des modules photovoltaïques usagés a déjà commencé à être commercialisé, diverses technologies de recyclage des modules photovoltaïques sont en cours de développement afin d'améliorer l'efficacité des processus, l'économie, les taux de récupération et de recyclage ainsi que les performances environnementales. Le rapport IEA-PVPS<sup>50</sup> brosse un aperçu des tendances du développement des technologies de recyclage des modules photovoltaïques du point de vue des brevets et des projets nationaux de R&D, et aborde les perspectives des défis liés à ces technologies. De plus, le rapport IRENA<sup>33</sup> détaille les principaux acteurs impliqués et certaines technologies de recyclage des panneaux photovoltaïques des 15 dernières années.

Les fiches d'information des SRI<sup>8</sup> constituent un ensemble de documents utiles qui donnent un aperçu complet des mauvaises pratiques de recyclage souvent observées dans les pays en développement et de leurs impacts négatifs sur la santé humaine et environnementale. Ce document fournit également des suggestions et des orientations étape par étape pour la transition vers de bonnes pratiques de gestion des déchets.

La boîte à outils de IFC sur le démantèlement des déchets électroniques<sup>51</sup> se concentre sur les aspects opérationnels des procédés de désintégration: outils nécessaires, aspects environnementaux et sanitaires; les exigences de formation et les instructions générales pour les activités d'élimination; et les secteurs de précaution à prendre lors de l'exécution de ces activités. Ce document de référence fournit également des renvois aux multiples ressources internationales qui fournissent des instructions détaillées et complètes de démontage pour les différents types de déchets électroniques.

Le rapport du PNUE portant sur le recyclage des déchets électroniques<sup>11</sup> propose une analyse complète des technologies de prétraitement et de post-traitement disponibles pour le secteur du recyclage des déchets électroniques et l'existence d'un potentiel de marché des technologies pertinentes dans certains pays en développement. Il examine également l'application du transfert des technologies adéquates dans les économies émergentes. En outre, leur recueil de technologies utilisées dans la récupération des matériaux à partir des DEEE<sup>48</sup> offre des informations détaillées sur les technologies disponibles du point de vue du commerce et celles constituant un moyen de récupération des ressources à partir des déchets électroniques et le traitement subséquent des déchets résiduels. Il fournit des critères pour faciliter l'évaluation des différentes options technologiques, des lignes directrices pour présélectionner les technologies les plus pertinentes et appropriées, et des études de cas pertinentes.

<sup>48</sup> Recueil de technologies pour la récupération de matériaux à partir de DEEE / déchets électroniques, PNUE, 2017

<sup>49</sup> Gestion et destruction des banques existantes de substances appauvrissant la couche d'ozone: Directive sur le démontage manuel des réfrigérateurs et des climatiseurs, GIZ, 2017

<sup>50</sup> Gestion de la fin de vie des panneaux photovoltaïques: tendances des technologies de recyclage des modules photovoltaïques, AIE, 2018

<sup>51</sup> Boîte à outils pour le démontage des déchets électroniques, vol. 3



# Chaîne de valeur et financement de la gestion des déchets électroniques

Ce chapitre examine les coûts des déchets électroniques solaires, en quoi ils diffèrent financièrement des autres fractions de déchets électroniques et les raisons de leur importance dans la politique. Il examine également quelle partie de la chaîne de valeur des déchets est autofinancée, le domaine qui nécessite un financement supplémentaire et les mécanismes généraux des coûts et des bénéfices pour les acteurs en matière de gestion des déchets électroniques.

## Objectifs du chapitre

- Donner un aperçu de la chaîne de valeur dans la gestion des déchets électroniques
- Présenter les aspects économiques de la collecte et du recyclage des déchets électroniques
- Décrire les mécanismes de gestion de financement eu égard aux déchets électroniques

## 5.1 Chaîne de valeur de la gestion et parties prenantes clés en matière de déchets électroniques

L'une des différences entre les déchets électroniques et les déchets du secteur solaire hors réseau et d'autres flux de déchets est la variété des acteurs impliqués dans l'ensemble de sa chaîne de valeur, en particulier lorsque les acteurs en aval qui sont actifs après la toute première phase de démantèlement sont envisagés. Les acteurs impliqués dans la chaîne de collecte et de recyclage des déchets électroniques interviennent, notamment lors de :

- Production de déchets: les consommateurs, y compris les particuliers au niveau des ménages et les consommateurs institutionnels tels que les entreprises, les industries et les organisations gouvernementales. Le mode d'élimination des déchets dépend fortement de leur comportement au cours du processus d'élimination et de la sensibilisation des consommateurs [chapitre 6].

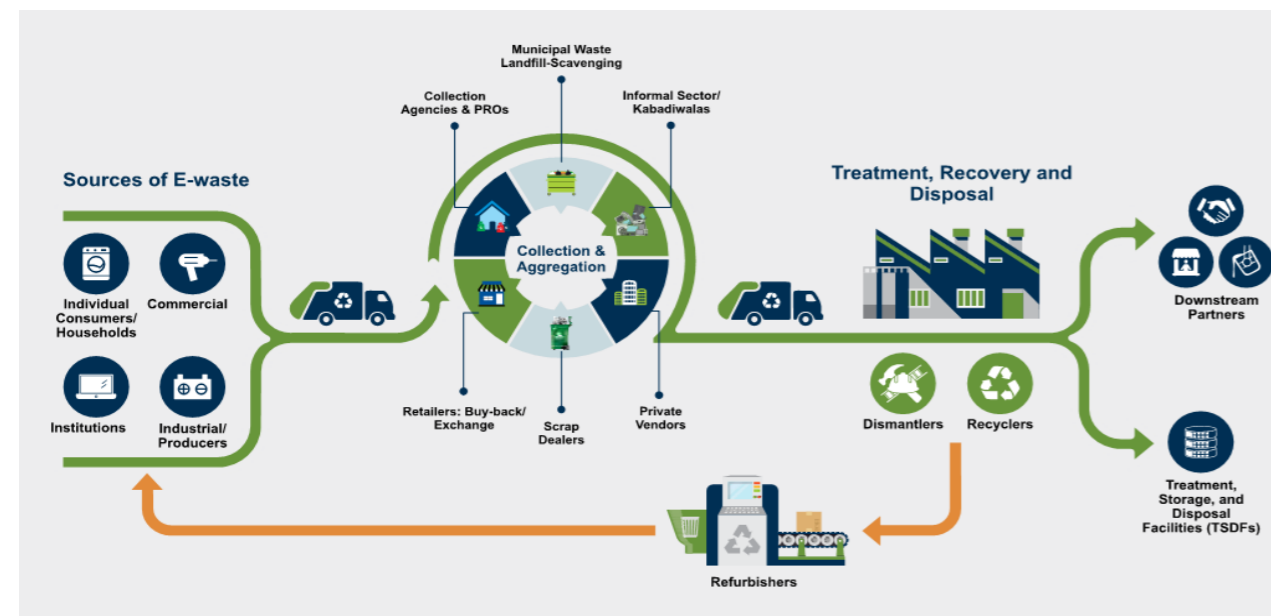


Figure 4: Chaîne de valeur de la gestion des déchets électroniques<sup>22</sup>

- Collecte et agrégation des déchets: détaillants, collecteurs et agrégateurs de déchets. Dans de nombreux pays africains, la collecte des déchets électroniques se fait principalement par des petits et moyens collecteurs (de porte-à-porte, décharge municipale), où la présence de petits collecteurs informels est dominant.

- Démantèlement et traitement des déchets: marchés d'occasion, ferrailleurs, broyeurs, transformateurs et recycleurs. Les transformateurs finaux (partenaires en aval) chargés de l'élimination appropriée ou de la récupération des matériaux de la multitude de fractions générées pendant la phase de démantèlement jouent un rôle important dans la bonne gestion des déchets.

Les déchets de produits électroniques sont collectés et traités dans les flux de déchets en fonction du processus de traitement requis. Pour beaucoup d'entre eux, un démontage manuel peut assurer une bonne élimination des composants dangereux et la récupération de fractions précieuses. D'autres (par exemple les lampes et les réfrigérateurs) nécessitent des processus mécaniques appliqués et spécialisés. Dans le cas des produits solaires hors réseau, des procédés spécifiques sont nécessaires pour les piles (à base de Pb ou Li) et pour les panneaux photovoltaïques.

Après le démantèlement, les fractions précieuses sont vendues sur les marchés nationaux ou internationaux des produits de base (par exemple le cuivre, le fer) ou acheminées à travers les

partenaires en aval pour un traitement et une extraction supplémentaires de ressources précieuses (par exemple, les cartes de circuits imprimés, les disques durs, les processeurs). Les fractions dangereuses sont envoyées pour élimination ou incinération dans des facilités appropriées.

## 5.2 Economics of e-waste collection and recycling

L'aspect économique fondamental de la chaîne de valeur de la gestion des déchets électroniques est de tenir compte du coût net de toutes les activités menées par les différents acteurs de la chaîne de valeur (collecte, transport, traitement et élimination), y compris l'élimination des fractions dangereuses.<sup>17,51</sup> Les coûts techniques peuvent être répartis en quatre parts:

- Accès aux déchets: coûts (ou revenus) pour obtenir les déchets du détenteur d'origine (le consommateur)
- Dans de nombreux pays développés, les consommateurs jettent leurs déchets gratuitement, parfois ils doivent même payer. Dans les pays en développement, il attend dans la plupart des cas une compensation économique. L'accès aux déchets est considéré comme un coût lorsque le détenteur des déchets reçoit une compensation économique et comme source de revenus si le consommateur paie pour éliminer ses déchets

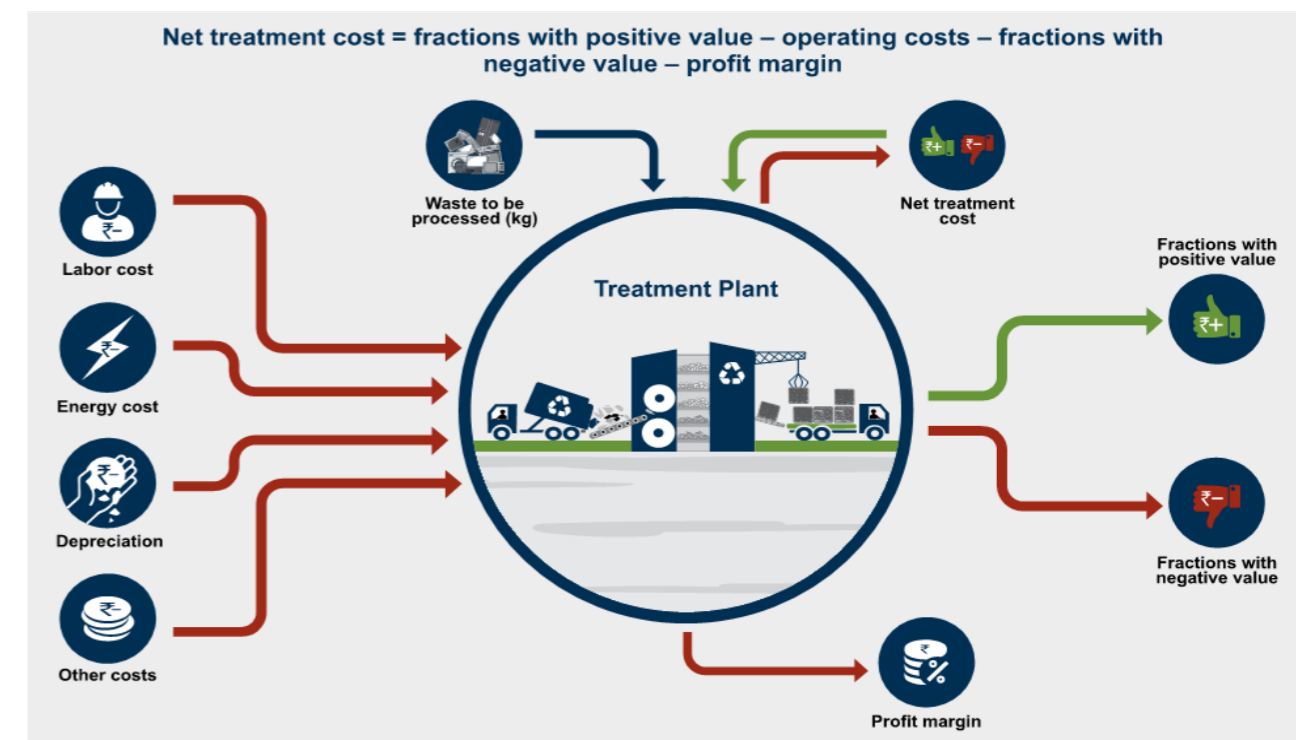






Figure 5: Coût net de traitement<sup>22</sup>

 Collecte: comprend les frais de location, d'achat (ou la dépréciation correspondante) d'articles tels que les conteneurs, les cages et les bacs utilisés pour collecter et stocker les déchets. Il comprend également les salaires pour le personnel.

 Transport: frais de transport des déchets depuis le point de collecte ou depuis les maisons d'habitation / lieux des consommateurs jusqu'à l'usine de traitement.

 Traitement: chaque usine de traitement entraîne des coûts d'exploitation, notamment la main-d'œuvre, l'énergie et les coûts liés à l'amortissement des investissements en capital et au fonctionnement de l'usine elle-même. Après démontage, les fractions résultantes sont revendues sur les marchés nationaux ou internationaux des matières premières; certaines fractions ont une valeur positive (représentant un revenu) tandis que d'autres ont une valeur négative (représentant un coût).

 L'évaluation du coût net de traitement est basée sur un équilibre économique simple de tous les coûts et revenus, comme indiqué à la Figure 5.

Lorsque les coûts d'élimination appropriée des fractions ayant une valeur négative sont inférieurs aux revenus, le coût net de traitement est positif et aucun soutien financier extérieur n'est nécessaire. Les revenus supplémentaires générés par le traitement des produits peuvent ensuite être utilisés (selon les décisions de la direction de l'usine) pour acheter des déchets auprès des détenteurs, et ainsi générer une marge plus élevée pour l'usine.

Dans de nombreux cas, les revenus générés par les marchés en aval ne sont pas suffisants pour compenser les coûts de l'élimination appropriée des fractions qui ont une valeur négative ou les coûts d'exploitation sont particulièrement élevés et le coût net de traitement est négatif. Par conséquent, un mécanisme de financement approprié, adapté au contexte sociétal du pays, doit être défini puis appliqué.

En cas des produits solaires hors réseau, la valeur intrinsèque des produits est souvent négative, et bien qu'il existe des marchés locaux pour le fer, le cuivre et l'aluminium, de nombreuses fractions qui en découlent doivent être exportées, en particulier les composants dangereux. Dans presque tous les pays africains, des solutions locales pour les piles au Pb47 existent même si les normes, les processus et les technologies adoptés ne sont pas toujours en mesure d'assurer le niveau souhaité de protection de la santé environnementale et humaine. Lorsqu'il est procédé au recyclage informel des piles Pb, des impacts graves sur la santé humaine et l'environnement sont observés.

**Table 15: Principales fractions résultant du traitement des produits solaires hors réseau**


Produit ou composant	Éléments toxique/dangereux	Fractions entraînant les coûts d'élimination Sources principales d'éventuels revenus	Principales sources de revenus potentiels
<b>Lanternes portables solaires</b>	Mercuré dans CFL (si présent)	Plastiques, contenant surtout le BFR	
<b>Système solaire domestique</b>	Aucune	Plastiques contenant surtout le BFR	Cuivre des câbles Cartes de circuits imprimés des panneaux de commande
<b>Lampes</b>	Mercuré dans CFL (si présent)	les CFL contenant le mercure	Aucune
<b>Modules PV</b>	Cadmium et tellurium	Verre (éventuellement)	Aluminium pour cadres plus larges
<b>Piles</b>	Plomb, cadmium	Li-Phosphate, Ni-Cd	Plomb, Li-Ion, Ni-MH


L'évaluation des coûts de fin de vie des produits hors réseau (ou d'autres flux de déchets électroniques) peut être effectuée en recourant à une appréciation par activité, tout en tenant compte des opérations pour les principaux postes de coûts décrits (accès aux déchets, collecte, transport vers l'usine de recyclage et traitement). Toutefois, les principales variables et étapes pour diverses pondérations des coûts sont décrites dans les rapports existants.<sup>13,14,17,21</sup>

environnemental lors de la conception et de la fabrication de leurs produits afin d'améliorer la gestion des déchets. L'EPR vise à transférer certaines des responsabilités de gestion des déchets (administratives, financières et / ou physiques) des gouvernements ou des municipalités (et donc des contribuables) aux entités qui produisent et vendent les produits destinés à devenir des déchets. Bien que dans les systèmes de financement basés sur la REP, les producteurs assurent le financement des systèmes, les consommateurs pourraient éventuellement payer les coûts de fin de vie via une augmentation du prix du produit.

### 5.3 5.3 Mécanisme de financement

La définition de modèles de financement est essentielle pour comprendre la conception et le fonctionnement des systèmes de collecte des déchets électroniques. Pour assurer la rentabilité du système à long terme, il est nécessaire de :

 La définition de modèles de financement est essentielle pour comprendre la conception et le fonctionnement des systèmes de collecte des déchets électroniques.

 Pour assurer la rentabilité du système à long terme, il est nécessaire de :

L'idée fondamentale de l'EPR est de fournir une motivation économique aux producteurs afin de les encourager à prendre en compte l'aspect

Dans un système de financement basé sur l'EPR, les producteurs sont responsables du financement des opérations de fin de vie mais ils pourraient également avoir des responsabilités organisationnelles. Un des aspects clés de la responsabilité organisationnelle est l'occasion de permettre une concurrence loyale entre les prestataires de services (prestataires logistiques ou de stations d'épuration), ce qui pourrait entraîner des définir et répartir les responsabilités financières rentabilité dans le système lorsqu'il est correctement coordonné.

Dans un système de financement efficace, les rôles et responsabilités des différentes parties prenantes le long de la chaîne de valeur de la gestion des déchets électroniques peut être conforme au tableau 16.

**Tableau 16: Exemple de répartition des responsabilités et des coûts selon les directives DEEE de l'UE** <sup>17</sup>

Etape de fin de vie	Responsabilité organisationnelle	Responsabilité financière	Notes et Exemples
<b>Accès aux déchets</b>	Consommateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gratuit</li> <li>Producteurs peuvent rembourser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les consommateurs éliminent gratuitement leurs déchets dans les infrastructures de collecte existantes (municipalités, détaillants, etc.). Coûts (configuration &amp; fonctionnement) sont à la charge des municipalités ou des détaillants.</li> <li>Dans certains cas, les producteurs ou leurs systèmes de conformité les remboursent pour un quota de coûts opérationnels (par exemple, Pays-Bas, Belgique), ou récompensent les performances de collecte efficaces (par exemple, Italie)</li> </ul>
<b>Coûts des infrastructures pour conteneurs et logistique</b>	Collecteurs Recycleurs	Généralement producteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les prestataires de services (sociétés de logistique sous contrat avec les producteurs / programmes de conformité) possèdent des conteneurs. Le prix de location est généralement inclus dans l'accord contractuel avec les producteurs / programmes de conformité.</li> <li>Dans certains cas, les programmes de conformité achètent des conteneurs (par ex. en Italie pour la collecte de lampes)</li> </ul>
<b>Transport</b>	Collecteurs Recycleurs	Producteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prestataires de services (sociétés de logistique sous contrat avec les producteurs/Programmes de conformité) conviennent contractuellement du prix pour les services fournis.</li> </ul>
<b>Traitement</b>	Recycleurs	Producteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prestataires de services (sociétés de logistique sous contrat avec les producteurs/Programmes de conformité) conviennent contractuellement du prix pour les services fournis.</li> </ul>
<b>Application</b>	Gouvernement	Gouvernement	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'application de la loi relève de la responsabilité du gouvernement central et des agences spécialisées (autorisées à infliger des amendes).</li> </ul>
<b>Audit on traitement standards</b>	Gouvernement Producteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gouvernement</li> <li>Producteurs</li> <li>(système de conformité) menant leurs propres audits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les audits, en particulier liés à la délivrance et au suivi des dispositions relatives aux permis d'exploitation de déchets, relèvent des agences spécialisées (également autorisées à infliger des amendes).</li> <li>Plus souvent, les producteurs/ programmes de conformité mènent leurs propres audits auprès des fournisseurs sous contrat (sur une base annuelle au minimum) pour faire respecter les dispositions contractuelles et mener le suivi de la performance environnementale selon les normes applicables (par ex. Forum DEEE, WEEELABEX)</li> </ul>
<b>Sensibilisation</b>	Gouvernement Producteurs ONG	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gouvernement</li> <li>Producteurs</li> <li>(Schémas de conformité) volontaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les activités de sensibilisation incombent généralement aux Etats membres.</li> <li>En Autriche, la chambre de compensation est chargée de fixer une redevance pour les coûts encourus par les municipalités ou les associations de municipalités n'ayant pas de s'assurer d'une information harmonisée des consommateurs finaux en fonction du nombre de résidents; les frais sont déterminés par le programme de conformité selon la part de marché. En 2013, il s'élevait à 0,055 € / habitant environ 460 000 €).</li> <li>Dans de nombreux cas, les programmes de conformité à travers l'UE organisent des campagnes de sensibilisation appliquées.</li> </ul>

La rentabilité du système permet de minimiser les impacts financiers sur les producteurs, ce qui a l'avantage d'un impact positif sur la société dans son ensemble en minimisant les augmentations de prix des produits dues à l'internalisation des coûts de fin de vie. Des recherches antérieures montrent que la mise en œuvre de la directive DEEE dans l'UE a conduit à une augmentation sensible des prix des produits. La minimisation des impacts financiers sur les producteurs pourrait également réduire les

impacts négatifs sur le bien-être financier des PME

La transparence sur la gestion des finances peut contribuer davantage à la rentabilité, en particulier en garantissant que les contributions financières des parties obligées en vertu de la législation sur les déchets électroniques (producteurs ou autres) sont utilisées dans le seul but de financer les activités de gestion des déchets électroniques.



## Impliquer le public dans une gestion responsable des DEEE issus des équipements solaires

Ce chapitre explique les principes de base de la sensibilisation du public ainsi que les différentes stratégies à la disposition des décideurs pour dialoguer avec le public. Il fournit également un aperçu des chaînes et des stratégies pour mener des campagnes de sensibilisation et des exemples illustratifs du monde entier.

### Objectifs du chapitre

- Donner un aperçu des principaux chaînes disponibles pour les campagnes de sensibilisation des consommateurs
- Donnez des exemples de campagnes utilisées dans le passé dans diverses régions.

Intervenir avec le message, sélectionner une tonalité appropriée pour le message et développer une identité visuelle est la prochaine étape. Le message doit:

- être simple (le jargon repoussera les gens)
- avoir une pétition claire - expliquez ce que vous voulez que les gens fassent et ce qui pourrait se produire à la suite de leurs actions
- être convaincant en expliquant la raison pour laquelle une intervention immédiate s'avère nécessaire
- être cohérent – dans le concept global de campagne et dans le style organisationnel plus large
- Se faire répercuter.

C'est à ce stade que les méthodes les plus appropriées de distribution sont sélectionnées pour atteindre les objectifs de la campagne. Une stratégie de campagne doit utiliser un certain nombre de méthodes de communication (voir le tableau 16), car aucune méthode ne sera efficace de manière isolée et chacune présente des avantages et des inconvénients dans différentes situations.

Hormis le groupe cible principal, d'autres groupes pourraient avoir besoin d'être impliqués dans une campagne de sensibilisation. Généralement, ces groupes ne sont pas nécessairement les destinataires ou les utilisateurs finaux de la campagne (ménages) mais ils peuvent apporter leur soutien dans la diffusion de la campagne ou de ses messages.

### 6.1 Chaînes et stratégies pour les campagnes de sensibilisation

Quand bien même la législation serait en place, il existe des lacunes en matière de connaissance et de sensibilisation eu égard à la gouvernance et à la gestion des déchets électroniques parmi les communautés. Il s'avère essentiel d'appréhender les niveaux de connaissance et de sensibilisation des consommateurs des produits électroniques, qui deviennent à la fin les générateurs de déchets électroniques, afin de déployer une campagne active. La première étape de la conception d'une campagne de sensibilisation consiste à fixer des objectifs, notamment des objectifs clairement définis à court et à long terme qui sont spécifiques, mesurables, réalisables, réalistes et assortis de délais (SMART). Cela contribuera à garantir des objectifs réalistes et le développement de chaque activité de sensibilisation d'une manière bien rythmée qui contribuera à la réalisation des objectifs.

Les besoins des différents groupes cibles sont ensuite identifiés et l'approche la plus pertinente pour atteindre et influencer leur comportement est sélectionnée. La recherche pour comprendre les connaissances et la sensibilisation du public sur les déchets électroniques peut être effectuée à travers des enquêtes.





### 6.2 Illustrative examples from around the world

#### “Ne le rangez pas, apportez-le” – RU5<sup>52</sup>




**Recycle Now** a déployé une campagne de communication spécifique pour sensibiliser les ménages à la nécessité de disposer correctement de petits articles ménagers DEEE où ils peuvent le faire.

**Table 17: Exemples de méthodes de communication**

Méthodes de communication	Exemples	Vaste buisson/ciblés
<b>Publicité</b>	Radio, TV, presse écrite, plein air, le tours, services numériques etc.	Brosse essentiellement large mais pouvant servir
<b>PR</b>	Rapport avec la presse via radio, presse écrite, TV et services numériques.	Brosse essentiellement large mais pouvant être ciblée si soigneusement utilisée
<b>Marketing direct</b>	Marketing direct Démarchage porte-à-porte, dépliant / partage d'information, expositions et événements	Ciblé
<b>Engagement de la communauté</b>	Établir des relations permanentes avec les communautés locales	Ciblé
<b>Services numériques</b>	Site Web, médias sociaux (Facebook, Twitter, Instagram, etc.)	Large pinceau
<b>Communications internes</b>	Bulletin d'information, memo, e-mail	Ciblé

-  appareils électroniques de haute technologie
-  appareils électriques de soins personnels electrical appliances
-  appareils électriques
-  bricolage et jardin électriques

La campagne demande aux ménages d'amener les menus déchets DEEE au centre de recyclage local, plutôt que de les jeter dans leurs déchets résiduels. Les ménages sont encouragés à visiter le site Web de Recycler maintenant pour en savoir plus au sujet du recyclage des produits électriques et pour obtenir des informations sur les autres options disponibles, notamment:

-  apporter les débris
-  détaillants restituant la collecte en magasin
-  projets communautaires de réutilisation

Cette campagne a été conduite pour les autorités locales mais peut être adaptée pour inclure les gros concessionnaires des déchets DEEE dont se

servent les programmes de conformité ainsi que les compagnies de gestion des déchets

### EU

En 2015, l'UE a mené un projet pilote sur la sensibilisation concernant les déchets électroniques en Grèce.<sup>53</sup> Ils ont initié une série de vidéos YouTube, affiches sur les réseaux sociaux, des annonces à la radio et à la télévision, et a également organisé une tournée de présentation. Cet effort coordonné a entraîné une augmentation de la collecte de l'ordre de 16,5% dans la zone cible, contre une augmentation de 7,8% seulement dans le reste de la Grèce. Des exemples de documents créés dans le cadre de cette campagne de sensibilisation sont disponibles gratuitement, y compris sur leur chaîne YouTube.

De nombreux programmes de conformité européens ont déployé des campagnes de sensibilisation. La plupart d'entre eux ont impliqué des écoles dans le but de (i) produire des collectes pilotes et inciter à la compétition entre les classes; (ii) stimuler la sensibilisation des plus jeunes générations tout en créant un impact positif sur les parents

<sup>52</sup>Sensibilisation du public au recyclage et à la réutilisation, WRAP: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/2.0%20Raising%20public%20sensibilisation%20de%20recyclage%20et%20reuse%20-%20Online.pdf>

<sup>53</sup> LIFE-INFOCYCLE: Développement d'une campagne de communication et de formation pour le recyclage des déchets électriques et électroniques (DEEE), 2016

<sup>54</sup> ERP UK lance une nouvelle campagne de sensibilisation aux déchets électroniques, G. Faulkner, Recycling Waste World, 2015: <http://www.recyclingwasteworld.co.uk/news/erp-uk-launches-new-e-waste-awareness-raising-campaign/82542/>

### Plateforme européenne de recyclage (ERP) - UK<sup>54</sup>

Leur campagne, qui s'est déroulée en 2015, a demandé aux gens de soumettre leur propre #SelfiEEE - une photographie d'eux-mêmes avec un élément électrique périmé ou indésirable - et de s'engager à le réutiliser ou à le recycler. L'idée était de diffuser le message de conservation de l'environnement et d'encourager l'utilisation des facilités locales de réutilisation ou de recyclage. Comme incitation supplémentaire, ERP UK a fait un don de 250 £ par mois à l'un des quatre organismes de bienfaisance: la British Heart Foundation, le Furniture Reuse Network, la National Foundation for Youth Music et le Young People's Trust for the Environment

### Café Recupel - Belgique

Le Café Recupel est un café éphémère qui cible les étudiants des universités et collèges universitaires belges. En 2017, plusieurs universités belges ont été visitées. Les étudiants qui ont remis un vieil appareil électronique ou électrique ont été récompensés par un rafraîchissement gratuit.

### Recupel Horror – Belgium

Cette campagne s'est concentrée sur les luminaires. Elle s'est servie d'un clip vidéo pour mobiliser le belge moyen à remettre à la place de vieilles lampes et luminaires à un point de collecte au lieu de les jeter simplement dans la poubelle. De cette façon, ils pourraient être recyclés de manière convenable.

### WEEE Forum International E-waste Day<sup>55</sup>

La Journée internationale des déchets électroniques a été mise au point par le WEEE Forum, une association internationale de systèmes de collecte des déchets électroniques avec 26 membres. Ce forum implique environ 40 diverses organisations dans 20 pays différents à travers le monde. La journée sert à accroître la visibilité du public sur les déchets électroniques et encourager les consommateurs à éliminer correctement leurs déchets électroniques en vue d'augmenter les taux de réutilisation et de recyclage le jour même et à l'avenir.

Les initiatives entreprises par les organisations participantes au cours de cette journée étaient variées et comprennent la tenue des conférences, l'organisation d'événements, de collecte autour des écoles et de la ville, les promotions des magasins ainsi qu'un support en ligne instruisant sur la disposition adéquate des déchets électroniques. Toutes ces initiatives étaient conduites au niveau local et tout le long de cette journée internationale consacrée aux déchets électroniques.

### Centre d'éducation environnementale, Dispositif de gestion des déchets Red Hill – Australie

Les groupes intéressés, y compris les écoles et la communauté sont encouragés à consulter gratuitement Conseil régional de l'Est de la métropole (EMRC) de Red Hill Waste Management Facility pour voir de quelle manière leurs déchets sont gérés de manière saine et convenable. Ils peuvent tout également consulter le Centre d'éducation environnementale (CEE) et apprendre davantage la manière dont les déchets sont gérés et la procédure domestique pour les réduire, les réutiliser et les recycler.


Le but de la tournée et de la CEE est de fournir une expérience engageante et visuellement mémorable des déchets et des activités requises pour les gérer. Ce faisant, cette approche encourage à son tour les gens à réfléchir plus attentivement sur ce qu'ils mettent dans leurs poubelles et sur l'impact que cette procédure comporte.


### London Borough of Barnet - Royaume-Uni


London Borough of Barnet a lancé sa campagne en vue d'accroître la participation au recyclage en faveur des personnes vivant dans des appartements. La principale activité de la campagne a été le colportage de sondage, en compagnie du Conseil ayant chargé des équipes de promoteurs de recyclage pour visiter les 15.000 appartements dotés de bacs de recyclage communaux. Des visites de récupération ont été effectuées pour atteindre un taux de contact en face à face de 50%. Les promoteurs ont offert aux résidents des sacs gratuits et réutilisables pour stocker les articles recyclables et ont distribué un dépliant d'information sur le recyclage.


Les autres activités de communication comprenaient:


-  les communiqués de presse pour une sensibilisation soutenue et de lancer une campagne publicitaire sur le recyclage dans les appartements.
-  Bulletins d'information, y compris des articles dans les bulletins d'information locaux et les magazines communautaires.
-  Site Web - les pages traitant du recyclage sur le Site Web du conseil (barnet.gov.uk) ont été mises à jour avec une section séparée pour les appartements.
-  Des dépliants de service ont été produits pour distribution dans le cadre de la campagne au seuil des portes.

 Rédaction des courriers directs – une lettre fournissant des informations sur les services a été déposée pour les résidents qui n'étaient pas chez-eux lors de la visite à domicile.

 Des affiches présentant les détails de la campagne ont été produit pour les quartiers des communes où se trouvent les appartements.

 Des sacs réutilisables pour le stockage et le transport des matériaux de recyclage ont été imprimés avec des informations de service et distribués à tous les résidents visités.

 Signalisation sur les conteneurs de recyclage - de nouveaux autocollants comportant des informations claires et faciles à suivre, conformes à la signalétique nationale de l'étiquette "Recycle Now" (Recycler maintenant), ont été introduits.

 Des cartes ont été produites illustrant les matériaux collectés pour le recyclage à l'usage des résidents qui ne parlent pas l'anglais comme première langue.

Les résidents ont été interrogés avant qu'une décision ne soit prise. Ils ont indiqué un niveau élevé de soutien (95%) pour l'introduction, en partie parce que le coût de la collecte n'augmenterait pas. La plupart ont convenu qu'il ne s'agissait pas seulement d'un meilleur service mais aussi d'un service durable.

Le déploiement a été soutenu par un mélange de méthodes de communication, notamment des annonces dans les journaux locaux, des brochures, des gravures sur les poubelles, et une brochure distribuée avec chaque bac à ordures. Ces travaux préparatoires ont permis aux résidents d'être au courant des changements lorsque des bacs verts ont été présentés pour la toute première collection.

### Engagement DEEE - Irlande

Le programme WEEE Pledge récompense les écoles qui s'engagent à faire leur part pour recycler les piles. Pour chaque boîte à piles collectée, un don de 5 € est versé à Laura Lynn, Ireland's Children's Hospice.

Des boîtes ont été fournies avec des dépliants / affiches avec des instructions pour les élèves ainsi que les parents. Des informations sur la sécurité des piles ont également été incluses.

### Chine

Dans le cadre d'un projet financé par le FEM, le Ministère de l'Environnement et les partenaires du projet ont mis en œuvre diverses activités pour impliquer les consommateurs, en particulier les

jeunes générations. Ces activités incluent le recours aux médias de masse modernes (par exemple WeChat, qui est particulièrement utilisé par la jeune génération), l'implication de témoignages des célébrités (par exemple Mme Zhao Wei), ou en profitant des endroits surpeuplés (par exemple le métro).

### Campagne Tetra Pak auprès des écoliers – Egypte<sup>56</sup>

Tetra Pak Egypt gère un programme de sensibilisation pour les écoles en partenariat avec la Spirit of Youth Association. Cette initiative comprend une série de séances interactives en faveur des enfants sur l'importance et les avantages de la séparation à la source de leurs déchets et du recyclage de leurs cartons de boissons usagés. Il s'est maintenant étendu au-delà des écoles pour impliquer les ONG et les bibliothèques afin d'atteindre davantage de personnes. Au total, ils ont organisé 71 séances de sensibilisation dans 28 lieux différents, et ont atteint 5.880 étudiants, 215 enseignants et superviseurs ainsi que 37 mères. En outre, 46 poubelles ont été distribuées pour encourager la séparation à la source dans les écoles.

### "Éduquer la prochaine génération" par Tetra Pak – Malaisie

Tetra Pak Malaysia travaille avec le conseil municipal de Shah Alam, à l'ouest de la capitale Kuala Lumpur, et les entreprises locales Fraser et Neave Holdings Bhd pour organiser de manière favorable un concours de recyclage annuel au bénéfice des écoliers de la maternelle au lycée. Le concours en est maintenant à sa dixième année et tout au cours de cette période, les enfants ont collecté environ 900 tonnes de déchets recyclables et gagné des prix pour leurs écoles. Le projet combine l'éducation des enfants à l'environnement et la promotion du recyclage à l'échelle de la famille. En conséquence, toutes les écoles de Shah Alam disposent désormais des dispositifs de collecte sur place, améliorant ainsi les taux de recyclage locaux et garantissant une prise de conscience environnementale naturelle pour la prochaine génération de consommateurs.

### Cleaning up waste in Gurgaon – Inde

La Société Deshwal Waste Management a organisé une initiative de collecte des déchets électroniques en vue d'éduquer les gens et de faire connaître les déchets électroniques. L'événement a connu la participation active de plus de 5.000 résidents et étudiants. Dans le cadre de cette initiative, la compagnie a également créé 100 points de collecte en plaçant des bacs de collecte des déchets électroniques à travers la ville pour faciliter une élimination responsable.

### "Eu jogo limpo com São Paulo" - Brésil

Dans cette campagne, la signification du mot «jogo» (jouer, lancer) et la signification du mot «Limpo» (juste, propre), conduit à deux interprétations du slogan: "J'agis équitablement" (quand) «Je jette les choses à la poubelle» (car) «ça aide à garder la ville propre». La campagne a été promue par les autorités municipales et l'Union des entreprises municipales de nettoyage de l'État de São Paulo en 2014.

Il visait à renforcer le concept selon lequel la population joue un rôle essentiel dans le nettoyage de la ville, notamment en évitant de jeter de déchets dans les lieux publics.

### "SPKindCity" - Brésil

Une initiative des concessionnaires Ecourbis et Loga, avec le soutien de la Ville de São Paulo, présentée en 2016, a combiné l'art, une série de Sites web, les actualités et services. La campagne visait à créer un dialogue avec le public sur les questions de recyclage et de collecte sélective, et à générer des expériences positives dans les rapports quotidiens avec les déchets.

<sup>55</sup>Journée internationale des déchets électroniques, Forum DEEE, 2018: <http://www.weee-forum.org/news/first-international-e-waste-day-aims-to-raise-public-awareness-of-e-waste>

<sup>56</sup> Sensibiliser les consommateurs au recyclage, TETRA PAK, 2016: <https://www.tetrapak.com/sustainability/cases-and-articles/raising-consumer-aware-of-cycling>





# Références

Note de bas de page	Titre	Commentaires
1	Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments (online) Secondary Metals Recovery, SRI, 2017	Rédigé par l'OCDE, ce manuel fournit des informations sur les enjeux et avantages de la EPR, ainsi que sur les actions nécessaires pour établir des politiques et des programmes de EPR efficaces. Il vise à aider les gouvernements à garantir que, dans la mise en œuvre de la EPR, les avantages l'emportent sur les coûts et que les programmes atteignent leurs objectifs et leurs priorités.
2	Analytical Framework for Evaluating the Costs and Benefits of Extended Producer Responsibility Programmes, 2005	Le rapport présente une méthodologie suggérée qui peut être utilisée par chaque pays comme point de départ pour l'évaluation des programmes de EPR. Ça a l'air bien la pratique de l'évaluation ainsi que l'expérience d'autres pays. Le rapport propose une approche systémique pour évaluer dans quelle mesure les programmes individuels de EPR réussissent à atteindre leurs objectifs.
3	Technical Guidelines on Transboundary Movements of Electrical and Electronic Waste and Used Electrical and Electronic Equipment, in Particular regarding the Distinction Between Waste and Non-Waste Under the Basel Convention, 2015	Le document fournit des orientations sur les mouvements transfrontières de déchets électroniques conformément à la Convention de Bâle. Cela comprend des informations sur les dispositions pertinentes, des orientations sur la classification des déchets vs non-déchets lorsque l'équipement est transféré, et distinction entre déchets dangereux et non dangereux. Le document est destiné aux agences gouvernementales
4	E-waste Assessment Methodology Training & Reference Manual, 2012	Le document présente la méthodologie pour effectuer une évaluation par pays afin de comprendre les conditions-cadres actuelles, définir une stratégie et mettre en œuvre le système de gestion des déchets électroniques le plus approprié. Le document fournit toute la méthodologie requise pour fournir des résultats comparables des évaluations des déchets électroniques dans d'autres pays.
5	E-Waste Statistics: Guidelines on Classification Reporting and Indicators, 2nd Edition, V. Forti et al, 2018	Rapport décrivant un cadre de mesure suivi par l'UE comme méthodologie commune pour suivre l'objectif de collecte et de recyclage de l'article 7 de la directive DEEE de l'UE. Comprend également la classification des déchets électroniques, des méthodes et des exemples de pays pour aider les pays à faire leurs propres estimations.
6	The Global E-waste Monitor, 2017	Aperçu des volumes de déchets générés dans le monde. Les calculs sont effectués sur la base de la méthodologie de la durée de vie des ventes, en tenant compte de l'importation / exportation d'EEE à partir des statistiques internationales.
	Bridging the Gap Between Informal and Formal E-Waste Producers, R. M. Panwal, 2018	Document de recherche sur le secteur informel à Delhi et Bangalore avec une proposition pour un modèle qui comble le fossé économique entre les processus informels et formels pour promouvoir le recyclage responsable des déchets électroniques.
8	From Worst to Good Practices	Le rapport utilise une consultation approfondie des parties prenantes pour fournir une collection de fiches d'information sur les pires pratiques qui peuvent être utilisées pour accélérer la courbe d'apprentissage des parties prenantes dans la mise en œuvre de pratiques améliorées pour la récupération secondaire des métaux.

Note de bas de page	Titre	Commentaires
9	A Practical Guide for the Systemic Design of WEEE Management Policies in Developing Countries, SRI, 2017	Guide utilise le processus de mise en œuvre de la législation DEEE dans la région andine pour mettre en évidence et fournir des conseils sur la façon de faciliter le processus dans d'autres régions. La méthodologie proposée comprend des outils participatifs qui peuvent être utilisés pour concevoir un processus adapté à l'objectif dans d'autres régions.
10	A Research on Electronic Waste Awareness and Environmental Attitudes of Primary School Students, O. Ercan et al. Anthropologist, 17(1): 13–23, 2014	Étude examinant le niveau de sensibilisation aux déchets électroniques chez les élèves du primaire en Turquie. Il présente des résultats sur les facteurs qui affectent l'attitude environnementale des élèves, tels que le type d'école fréquentée et le niveau de revenu des parents
11	Recycling: From E-Waste to Resources, UNEP, 2009	L'étude analyse le potentiel de marché des technologies pertinentes des secteurs de recyclage des déchets électroniques, l'application du cadre pour les activités de transfert de technologie du PNUE et l'identification des pôles d'innovation dans les économies émergentes comme pertinents pour les technologies de recyclage des déchets électroniques
12	Sustainable Management of E-waste in the Off-grid Renewable Energy Sector in Rwanda, DFID, 2017	Rapport analysant la situation actuelle au Rwanda, y compris le cadre législatif sur la gestion des déchets électroniques, l'infrastructure actuelle de collecte et de recyclage et des calculs sur les coûts et les volumes d'énergie renouvelable hors réseau au Rwanda en 2017. Le rapport contient des recommandations sur les politiques et la législation ainsi que sur l'engagement, la sensibilisation et le renforcement des capacités des parties prenantes
13	Electronic Waste (e-waste) Impacts and Mitigation Options in the Off-grid Renewable Energy Sector, DFID, 2016	Le rapport donne un aperçu des principaux défis du secteur solaire hors réseau lors de la mise en œuvre des opérations de fin de vie en Afrique. Trois études de cas (Nigeria, Kenya et Rwanda) sont présentées.
14	Cost Benefit Analysis and Capacity Assessment for the Management of Electronic Waste (e-waste) in the Off-grid Renewable Energy Sector in Kenya, DFID, 2017	Le rapport fournit une évaluation détaillée des implications en fin de vie pour la gestion des déchets électroniques au Kenya. L'accent est mis sur le secteur solaire hors réseau mais détaille également les domaines d'amélioration potentiels pour les aspects juridiques et organisationnels.
15	Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR), Européen Commission, 2014	Étude fournissant un aperçu des systèmes de EPR en Europe, l'identification des bonnes pratiques et basée sur l'analyse comparative des principes directeurs sur la façon de concevoir des systèmes de EPR efficaces et efficaces en utilisant une approche à six volets.
16	Developing Legislative Principles for E-waste Policy in Developing and Emerging Countries, STEP, 2018	Le document présente les principes juridiques fondamentaux fondés sur la responsabilité EPR comme guide pour les décideurs politiques des pays qui élaborent actuellement une législation. Les conseils sont présentés dans un manière dont les législateurs peuvent mettre en œuvre des programmes de EPR dans un contexte local sans copier-coller des pays post-industrialisés
17	Financing Models for Sound E-waste Management in Ethiopia, UNIDO, 2015	Le rapport analyse différents exemples de législations sur les déchets électroniques et les mécanismes de financement associés dans différentes régions, en soulignant leurs avantages et leurs inconvénients, en particulier sur le financement. Différents modèles sont analysés compte tenu du contexte éthiopien et quatre options politiques différentes sont présentées pour l'Éthiopie.

Note de bas de page	Titre	Commentaires
18	WEEE Recycling Economics: The Shortcomings of the Current Business Model, EERA, 2018	Le rapport donne un aperçu des principaux coûts techniques pour un recyclage approprié des produits électroniques en Europe. Il fournit également un aperçu de la récupération des produits collectés et des implications environnementales et économiques de ces activités en utilisant le matériau collecté par les membres de l'European Electronics Recyclers Association (EERA) en 2017 comme base.
19	National and International Downstream Markets for DMF E-waste Dismantling Fractions: Metals, Printed Wiring Boards and Plastics, StEP, 2015	Étude de marché dans le cadre du projet éthiopien de gestion des déchets électroniques pour identifier les marchés en aval des fractions de l'installation de démanufacturation, enquêter sur les procédures administratives, analyser les coûts et les modèles commerciaux et donner recommandations concernant le statut juridique de l'usine de transformation.
20	The Best-of-2-Worlds Philosophy: Developing Local Dismantling and Global Infrastructure Network for Sustainable E-waste Treatment in Emerging Economies, F. Wang et al, Waste Management, 2012	Cet article présente la philosophie du «meilleur des 2 mondes» (Bo2W), qui fournit une solution réseau et pragmatique pour le traitement des déchets électroniques dans les économies émergentes. Il vise l'intégration technique et logistique du «meilleur» prétraitement dans les pays en développement pour démanteler manuellement les déchets électroniques et le «meilleur» traitement final pour traiter les fractions dangereuses et complexes dans des installations internationales de pointe de traitement final.
21	End-of-Life Management of Batteries in the Off-Grid Solar Sector, GIZ, 2018	Un document complet présentant les réalités de la gestion des déchets électroniques et des déchets de piles dans le contexte des pays en développement, en particulier l'énergie solaire hors réseau. Comprend un aperçu des voies de gestion des déchets solaires hors réseau ainsi que la gestion de leurs piles usagées.
22	E-waste Dismantling: An Entrepreneur's Guide, IFC, 2018	Brochure décrivant les informations de haut niveau nécessaires aux entrepreneurs pour envisager le démantèlement des déchets électroniques, y compris les aspects économiques d'une entreprise de démantèlement, les lois applicables et le fonctionnement des marchés internationaux
23	WEEELABEX Normative Document on Collection V9.0	WEEELABEX était un projet multipartite de quatre ans financé par l'UE (Life +) visant à établir un ensemble de normes européennes en matière de collecte, de manutention, de stockage, de recyclage, de préparation à la réutilisation, d'élimination des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), et le suivi des entreprises de transformation à travers des audits conduits par des auditeurs formés par le bureau WEEELABEX (www.weeelabex.org)
24	WEEELABEX Normative Document on Treatment V10.0	WEEELABEX était un projet multipartite de quatre ans financé par l'UE (Life +) visant à établir un ensemble de normes européennes en matière de collecte, de manutention, de stockage, de recyclage, de préparation à la réutilisation, d'élimination des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), et le suivi des entreprises de transformation à travers des audits conduits par des auditeurs formés par le bureau WEEELABEX (www.weeelabex.org)
25	Introduction of a Management System of WEEE: WEEE Information System	Présentation du responsable du registre national de la France (ADEME)
26	Case Study E-waste Management, M. Schlupe, 2014	Document sur la gestion des DEEE dans les économies en développement et émergentes - état actuel, approches proposées et méthodes de mise en œuvre - en utilisant des exemples spécifiques de divers pays

Note de bas de page	Titre	Commentaires
27	Waste Framework Directive 2008/98/EC	Donne les principes généraux de la gestion des déchets à travers l'UE, consolidant les principes depuis 1975. Il définit les concepts et définitions de base liés à la gestion des déchets, tels que les définitions des déchets, le recyclage et la valorisation. Il explique également quand les déchets cessent d'être des déchets et deviennent une matière première secondaire (ce que l'on appelle les critères de fin de déchets), et comment faire la distinction entre les déchets et les sous-produits.
28	WEEE Directive 2002/96/EC (Original)	Texte original de la directive DEEE
29	WEEE Directive 2012/19/EU (Recast)	Texte actuel de la directive DEEE (version révisée)
30	WEEE Resource Management System in Costa Rica, Abarca-Guerrero et al, Resources, 2018	Article analysant les différentes mesures prises au Costa Rica pour développer un système de gestion des déchets électroniques. Le document examine l'effet de la cohérence de la législation nationale sur les déchets et l'importance de la participation des parties prenantes.
31	Framework of India's E-Waste, India Urban Development Gateway, UK India Business Council	Brochure présentant une introduction de haut niveau aux secteurs des déchets électroniques par le "UK Inde Business Council".
32	Basel Convention Website (online)	Site Web avec des ressources et toutes les informations officielles liées à la Convention de Bâle et à ses signataires.
33	End-of-Life Management: Solar Photovoltaic Panels, IRENA & IEA-PVPS, 2016	Rapport qui présente des projections mondiales pour le futur PV volumes de déchets de panneaux jusqu'en 2050.
35	Comparison of WEEE Standards from Switzerland, Europe and the US, SRI, 2015	Le document présente une comparaison de cinq normes techniques et environnementales pour le traitement des DEEE. La comparaison porte sur trois pays européens et deux pays nord-américains et couvre tous les types de DEEE et leurs composants ainsi que toutes les étapes de la collecte, du transport à l'élimination finale. Cette comparaison vise à fournir un cadre pour l'élaboration et la mise en œuvre des normes correspondantes.
36	WEEELABEX Normative Document on Logistics V9.0	WEEELABEX était un projet multipartite de quatre ans financé par l'UE (Life +) visant à établir un ensemble de normes européennes en matière de collecte, de manutention, de stockage, de recyclage, de préparation à la réutilisation, d'élimination des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE), et le suivi des entreprises de transformation à travers des audits conduits par des auditeurs formés par le bureau WEEELABEX (www.weeelabex.org)
37	Technical Guidelines on Environmentally Sound E-Waste Management for Collectors, Collection Centres, Transporters, Treatment Facilities and Final Disposal, Ghana, EPA, 2018	Lignes directrices pour un recyclage écologique des déchets électroniques adapté aux besoins spécifiques des parties prenantes publiques et privées au Ghana. Les directives ciblent les collecteurs, les centres de collecte, les transporteurs, les installations de traitement et l'élimination finale. Ils ont été élaborés en référence aux principes directeurs ISO / IWA 19 pour la gestion durable des métaux secondaires.
38	GreenCo Rating for E-Waste Recyclers, India, GreenCo, 2018	Un système de notation pour fournir des conseils aux recycleurs sur la mise en œuvre d'exigences importantes dans quatre domaines: aspects généraux, gestion des flux de matières, gestion de la chaîne d'approvisionnement et gestion de l'environnement. Ce système de notation peut être utilisé par les parties prenantes pour évaluer les recycleurs actuels et permettre la conformité.

Note de bas de page	Titre	Commentaires
39	E-Waste and Harm to Vulnerable Populations: A Growing Global Problem, EHP, 2015	L'article, rédigé par les principaux membres du réseau de l'OMS sur les déchets électroniques, donne un aperçu de l'échelle et des risques sanitaires liés aux déchets électroniques. Ça présente un examen des efforts internationaux sur les risques environnementaux, en particulier ceux qui affectent les enfants, comme préface à la présentation des prochaines étapes pour résoudre les problèmes de santé découlant du problème mondial des déchets électroniques
40	An efficient & effective E-waste Collection System for Ethiopia, Oeko-Institut, 2015	Le rapport vise à élaborer une proposition pour un système de collecte des déchets électroniques efficace et efficient en Éthiopie. Sur la base de l'évaluation de quatre villes éthiopiennes (Addis-Abeba, Dire Dawa, Hawassa et Jigjiga), l'étude jette les bases d'un futur système national de collecte des déchets électroniques dans les zones urbaines du pays.
41	GOGLA Industry Opinion on Life Cycle and Recycling, 2014	Une déclaration de GOGLA décrivant l'engagement de ses membres à la préservation de l'environnement et à la minimisation de la contamination des déchets dangereux.
42	California Senate Bill No. 50, September 2004	Texte de la loi californienne sur les déchets électroniques
43	California Senate Bill No. 20, December 2002	Texte de la loi californienne sur les déchets électroniques
44	E-waste Toolkit Module 1 Briefing Note: Technical Introduction to Recycling of Off-grid Solar Products, GOGLA	Introduction au côté technique du recyclage destinée aux fabricants de produits solaires donnant un bref aperçu de la façon dont les systèmes solaires sont recyclés et de leurs impacts.
45	Report on the Fact-Finding Mission on the Management and Recycling of End-of-life Batteries used in Solar Home Systems in Myanmar, Oeko-Institut, 2018	Étude portant sur la gestion de la fin de vie des piles, les pratiques générales et les lacunes qui provoquent des impacts négatifs. Il aborde également le contexte réglementaire et commercial du recyclage des piles et énumère des suggestions d'amélioration.
46	Household WEEE Generated in Italy: Analysis on Volumes and Consumer Disposal Behaviour for WEEE, F. Magalini et al, 2012	Étude de pays en Italie à travers une enquête auprès des définir des profils de durée de vie.
47	E-Waste Treatment Facility in Uganda Business Plan, UNIDO, 2014	Le document fournit une analyse stratégique du cadre dans lequel une installation de traitement des déchets électroniques pourrait être mise en place en Ouganda ainsi que le potentiel détaillé prévisions de profits et pertes et scénarios de rentabilité. Document très instructif sur les modèles économiques des recycleurs.
48	Compendium of Technologies for the Recovery of Materials from WEEE/E-waste, UNEP, 2017	Présente des informations sur les technologies disponibles dans le commerce pour la récupération des ressources issues du traitement des déchets électroniques. Il comprend les détails de l'opération, les impacts environnementaux et les critères qui peuvent être utilisés pour sélectionner les technologies. Comprend également une discussion sur divers réglementation des déchets électroniques dans les pays développés et implications économiques, techniques et environnementales des technologies.
49	Management and Destruction of Existing Ozone Depleting Substances Banks: Guideline on the Manual Dismantling of Refrigerators and Air Conditioners, GIZ, 2017	Guide fournissant des connaissances techniques de base sur l'élimination des appareils de réfrigération et de climatisation. Il devrait aider à améliorer les bonnes pratiques de gestion des déchets pour les appareils électroménagers en abordant des questions clés telles que le coût, les impacts environnementaux et la sécurité

Note de bas de page	Titre	Commentaires
50	End-of-Life Management of Photovoltaic Panels: Trends in PV Module Recycling Technologies, IEA, 2018	Rapport qui fournit une enquête internationale sur les tendances liées au recyclage des modules PV des secteurs public et privé. Il examine les brevets depuis 2011 ainsi que les plans de R&D et les investissements réalisés par les secteurs publics. Les problèmes à venir liés aux technologies de recyclage des modules PV y sont également traités.
51	E-waste Dismantler Toolkit, Vol. 3	Boîte à outils pour les petits et micro-entrepreneurs souhaitant démarrer leur usine de démantèlement des déchets électroniques, y compris les exigences essentielles et les meilleures pratiques. Vol. 3 est un guide opérationnel pour les petits et micro-démanteleurs donnant des détails tels que les outils nécessaires, les aspects environnementaux et sanitaires, les exigences de formation et les directives générales. Comprend également des références à des ressources internationales qui fournissent des instructions de démontage détaillées pour divers types de déchets électroniques.
52	Raising Public Awareness of Recycling and Reuse, WRAP	Un chapitre du document d'orientation sur les bonnes pratiques de la collection DEEE décrivant diverses activités de communication entreprises au Royaume-Uni autour du recyclage.
53	LIFE-INFOCYCLE: Development of a Communication and Training Campaign for the Recycling of Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE), 2016	Rapport de projet sur une campagne de sensibilisation des consommateurs menée en Grèce et les résultats de chaque méthode, y compris divers types de campagnes de sensibilisation avec une liste de documents produits (dont la plupart sont accessibles au public).
54	ERP UK launches new e-waste awareness raising campaign, G. Faulkner, Recycling Waste World, 2015	Un article décrivant la campagne #SelfIEEE par EPR UK encourageant les gens à recycler leurs articles électriques endommagés.
55	International E-waste Day, WEEE Forum, 2018	Un article sur la célébration de la Journée l'Internationale des déchets électroniques.
56	Raising Consumer Awareness of Recycling, TETRA PAK, 2016	Un résumé des divers efforts de recyclage que Tetra Pak a engagé dans le monde entier



## Lectures complémentaires

Titre	Commentaires
Catalyzing a Sustainable E-waste Ecosystem in Inde through Private Sector Engagement: A Brief Window of Opportunity, IFC, 2017	Diapositives donnant un aperçu du programme de la SFI concernant les déchets électroniques en Inde et les résultats du premier projet pilote, y compris les leçons tirées et les étapes en perspective.
Developing an E-waste National Policy and Regulatory Framework for Malawi, ITU, 2018	Ce rapport est une analyse détaillée du cadre politique national sur les déchets électroniques au Malawi, y compris un aperçu du cadre juridique existant, une analyse comparative internationale de 11 autres pays, une estimation et des prévisions de débit massique et des recommandations pour un cadre réglementaire sur les déchets électroniques au Malawi
Directive 2012/19/EU of the Européen Parliament and of the Council of 4 July 2012 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)	Directive européenne DEEE sur la manutention des déchets électroniques. Brochure donnant une introduction de haut niveau à l'EPR et à la législation européenne sur les DEEE, y compris de nombreux diagrammes et des tableaux faciles à utiliser avec les articles pertinents de la directive DEEE.
Européen Standards for Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE)	Boîte à outils pour les petits et micro-entrepreneurs qui souhaitent démarrer leur usine de démantèlement des déchets électroniques, y compris les exigences essentielles et les meilleures pratiques. Vol.1 est spécifique à une installation de démantèlement en Inde, à la législation régionale sur les déchets électroniques, exigences légales et directives sur les organismes de réglementation appropriés.
E-waste Dismantler Toolkit, Vol. 1	Boîte à outils pour les petits et micro-entrepreneurs qui souhaitent démarrer leur usine de démantèlement des déchets électroniques, y compris les exigences essentielles et les meilleures pratiques. Vol. 2 examine les meilleures pratiques internationales, les normes et autres aspects opérationnels pertinents pour les démantelers de déchets électroniques, y compris l'aménagement de l'usine, la logistique et l'équipement. Comprend également des chapitres sur les normes et certifications internationales.
E-waste Dismantler Toolkit, Vol. 2	Développé par le Secrétariat de la Convention de Bâle, ce document offre des conseils pratiques et des informations aux responsables de la réglementation et de l'application des lois qui traitent des mouvements transfrontières des DEEE usagés sur la façon de gérer leurs mouvements par le biais de la Convention de Bâle.
E-Waste Inspection and Enforcement Manual, SBC E-Waste Africa Project	Rapport présentant les résultats d'une étude de référence sur les déchets électroniques au Kenya. Comprend une revue de la littérature, une méthodologie et décrit les hypothèses utilisées pour estimer les flux de déchets électroniques à Nairobi, et donc dans le reste du Kenya. Comprend également une analyse du contexte politique. Les déchets électroniques dans cette étude se concentrent principalement sur les équipements informatiques.
Ghana's Hazardous and Electronic Waste Control and Management Act, 2016	Texte de la loi ghanéenne sur les déchets électroniques.

Titre	Commentaires
Guiding Principles to Develop E-waste Management Systems and Legislation, StEP, 2016	Document d'orientation pour les parties prenantes développant des solutions pour la gestion des déchets électroniques. Comprend des recommandations qui peuvent être adaptées aux conditions locales. Document élaboré grâce à une combinaison d'analyses SWOT des systèmes de gestion des déchets électroniques existants dans le monde.
Handbook for the Development of a Policy Framework on ICT/E-waste, ITU, 2018	Manuel sur les aspects clés à considérer lors de la conception, de la mise en œuvre et de l'amélioration d'un cadre juridique, réglementaire et politique sur les TIC / déchets électroniques. Discute de la planification, de la mise en œuvre, du suivi et de l'examen.
How are WEEE Doing? A global Review of the Management of Electrical and Electronic Wastes, Ongondo et al, Waste Management, 2010	Document présentant les pratiques actuelles de gestion des DEEE et examinant les tendances mondiales des quantités et des compositions des DEEE et les différentes stratégies adoptées. Discute également des domaines prioritaires pour les DEEE à travers le monde.
Material Flows of the Home Appliance Industry, CECED, 2017	Un rapport détaillé du Comité européen des fabricants d'équipements domestiques sur la circularité des flux de matières dans le secteur européen des appareils électroménagers. Il fournit des données statistiques sur les flux et les stocks de matières ainsi que des informations générales sur le secteur. Il traite également de la méthodologie de cette mesure et des volumes de récupération estimés.
Multiple Elemental Exposures Amongst Workers at the Agbogbloshie Electronic Waste (e-waste) Site in Ghana, R.K. Srigboh et al., Chemosphere 164: 68–74, 2016	Étude portant sur les effets de l'exposition à des éléments essentiels et toxiques tels que le cuivre, le fer, le cadmium et le plomb dans l'urine et le sang des travailleurs d'Agbogbloshie. Il permet de documenter les effets du travail au sein des déchets électroniques avec certains niveaux potentiellement préoccupants notés.
National E-Waste Management Policy for Rwanda, 2016	Texte de la politique rwandaise sur les déchets électroniques.
Pilot Study on the Internal Exposure of Heavy Metals of Informal-Level Electronic Waste Workers in Agbogbloshie, Accra, Ghana, J. Wittsiepe et al., Environmental Science and Pollution Research, 2016	Étude examinant les travailleurs informels des déchets électroniques en Inde, en Chine et au Ghana et les niveaux de métaux lourds et l'exposition toxique à la population générale. Les échantillons des travailleurs des déchets électroniques sont comparés à la population générale non exposée aux activités de recyclage des déchets électroniques pour évaluer les effets du travail dans le secteur.
Recycling Used Lead-acid Batteries: Health Considerations, WHO, 2017	Document décrivant comment l'exposition au plomb peut se produire dans le processus de recyclage des piles au plomb usagées, y compris trois études de cas pour illustrer les effets que le recyclage non contrôlé peut avoir sur les communautés. Il fournit un aperçu des méthodes d'évaluation de l'exposition au plomb par la mesure et l'échantillonnage environnemental, et fournit des références pour des informations plus techniques sur la question.
Regional E-waste Monitor for East and Southeast Asia, 2016	Aperçu des volumes de déchets générés en Asie de l'Est et du Sud-Est. Calculs effectués sur la base des évaluations des pays dans le cadre du projet Asia E- Waste et des inventaires nationaux des déchets électroniques.
Role and Size of Informal Sector in Waste Management – A review, R. Ramush et al. Waste and Resource Management 166(2):69–83, 2013	Le document est une revue du secteur informel dans la gestion des déchets. Des données sont compilées sur les activités informelles de gestion des déchets et leur contribution au système global dans les pays à faible revenu d'Afrique, d'Asie, d'Amérique latine et d'Europe. Comprend les résultats de la recherche sur les salaires, le nombre d'emplois, les méthodes de collecte et la contribution à l'ensemble des secteurs nationaux de gestion des déchets

## Titre

## Commentaires

Toward a Just and Sustainable Solar Energy Industry, SVTC, 2009

Document donnant un aperçu des problèmes de santé, de sécurité et d'environnement rencontrés par l'industrie solaire photovoltaïque et des dangers potentiels de fin de vie des produits. Il comprend également des recommandations pour relever ces défis et développer une industrie solaire durable.

Zero Waste Scotland Communications Guidance: Improving Recycling Through Effective Communications, 2012

Le guide donne une large introduction aux problèmes liés au développement d'une stratégie nationale de communication sur le recyclage et la prévention des déchets en utilisant des exemples provenant des autorités locales à travers le Royaume-Uni. Le guide indique à d'autres sources d'autres informations et propose une approche méthodologique à la mise en œuvre d'une campagne de communication

# Energie Renouvelable en Afrique Mécanisme D'assistance Technique (ACE TAF)

Tetra Tech International Development mène la mise en œuvre du mécanisme d'assistance technique pour l'énergie renouvelable en Afrique en collaboration avec plusieurs partenaires clés. Tetra Tech est responsable de la mise en place du programme, du leadership et de la gestion globale en adoptant une approche inclusive et collaborative qui garantit l'engagement de nos partenaires tout au long de la mise en œuvre du programme.

## Manuel de Gestion Des Déchets Electriques et Electroniques issus des Equipements Solaires



LES PARTENAIRES ACE TAF COMPRENNENT, ENTRE:



STRATEGIC PARTNER:



Fourth Floor, Prosperity House,  
Westlands Rd, Nairobi Kenya.



+254 020 2710484/5

[www.ace-taf.org](http://www.ace-taf.org)  
[www.tetrattech.com/](http://www.tetrattech.com/)