

Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale 2017

Quantités, flux et ressources

Rédigé par C. P. Baldé, V. Forti, V. Gray, R. Kuehr, P. Stegmann.



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

UNU-VIE SCYCLE

Sustainable Cycles Programme



ISWA

International Solid Waste Association

Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale 2017

Quantités, flux et ressources

Rédigé par:
C. P. Baldé, V. Forti, V. Gray, R. Kuehr, P. Stegmann

Droits de propriété intellectuelle et informations de publication

Informations de contact:

Pour toute question, veuillez contacter l'auteur principal, C. P. Baldé, à l'adresse balde@vie.unu.edu

La présente publication doit être citée comme suit:

C. P. Baldé, V. Forti, V. Gray, R. Kuehr, P. Stegmann: Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale 2017, Université des Nations Unies (UNU), Union internationale des télécommunications (UIT) & Association internationale des déchets solides (ISWA), Bonn/Genève/Vienne.

ISBN

Version imprimée ISBN 978-92-808-9053-2 / (ITU) 978-92-61-26312-6

Version électronique ISBN 978-92-808-9054-9 / (ITU) 978-92-61-26322-5

ISSN

2522-7033

Avertissement

L'Université des Nations Unies (UNU) est un organe autonome de l'Assemblée générale des Nations Unies dédié à la création et au transfert de connaissances, ainsi qu'au renforcement des capacités dans des domaines en rapport avec les questions internationales que sont la sécurité, le développement et le bien-être humains. L'Université est composée d'un réseau mondial de centres et de programmes de recherche et de formation, coordonné par le centre de l'UNU de Tokyo. www.unu.edu

L'Union internationale des télécommunications (UIT) est la principale institution des Nations Unies pour les technologies de l'information et de la communication; elle encourage l'innovation dans le secteur des TIC, aux côtés des 193 États Membres et près de 800 entités du secteur privé et institutions universitaires qui la composent. Fondée en 1865, soit il y a plus de 150 ans, elle est l'organisation intergouvernementale chargée de coordonner l'utilisation en partage du spectre des fréquences radioélectriques au niveau mondial, d'encourager la coopération internationale en attribuant des orbites de satellite, de renforcer l'infrastructure des communications dans les pays en développement et de définir des normes mondiales qui garantissent la parfaite interconnexion de systèmes de communication très divers. Qu'il s'agisse des réseaux large bande ou des technologies hertziennes de pointe, de la navigation aéronautique et maritime, de la radioastronomie, de l'observation des océans et de la surveillance de la Terre par satellite ou de la convergence entre téléphonie fixe et téléphonie mobile, de l'Internet ou des technologies de radiodiffusion, l'UIT s'engage à connecter le monde. www.itu.int

L'ISWA – l'Association internationale des déchets solides – est une association mondiale, indépendante et à but non lucratif, œuvrant dans l'intérêt public. Elle est la seule association mondiale à promouvoir une gestion durable, complète et professionnelle des déchets.

Les appellations employées dans cette présentation infographique et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part du secrétariat de l'UIT, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. En outre, les points de vue exprimés ici ne représentent pas nécessairement les vues de l'UNU ou de l'UIT ni le fait de citer des appellations commerciales, noms de société, programmes ou procédés commerciaux.

Ce rapport est publié par l'Université des Nations Unies et l'Union internationale des télécommunications sous une licence Creative Commons Attribution Noncommercial-Share Alike 3.0 IGO. Prenez le temps d'en apprendre davantage sur Creative Commons.

Ce qui précède n'affecte en rien vos droits en tant qu'utilisateur.



© UNU et UIT, 2017

Remerciements

Le rapport «Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale 2017» est le fruit de la collaboration entre l'Université des Nations Unies (UNU), par l'intermédiaire du Programme sur les cycles durables (SCYCLE) mis en œuvre par son Vice-Rectorat en Europe, l'Union internationale des télécommunications (UIT) et l'Association internationale des déchets solides (ISWA).

Cette publication a été réalisée par le Partenariat mondial sur les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques et a pu voir le jour grâce au soutien financier:

- de l'Union internationale des télécommunications (UIT)
- du Ministère allemand de la coopération et du développement économiques (BMZ), par le truchement de l'Agence allemande pour la coopération internationale (GIZ)
- de l'Université des Nations Unies (UNU)
- de l'Association internationale des déchets solides (ISWA)

Vincent Van Straalen (Statistics Netherlands) a apporté une contribution substantielle dans la programmation des calculs sur les déchets d'équipements électriques et électroniques générés. Lise Favre (UIT) a contribué à la réalisation des chapitres 2 et 3. Djahane Salehabadi; Otmar Deubzer et Olusegun Odeyingbo (UNU); Innocent Nnorom (Université d'État d'Abia State) ont grandement participé à la rédaction du chapitre sur les mouvements transfrontières.

Les rapports d'état au niveau continental/régional ont été gracieusement réalisés par:

- Sunil Herat (Université Griffith) – Océanie et Asie
- Jason Linnell (NCER) – Amérique du Nord
- Uca Silva (RELAC); Leila Devia (Centre régional de la Convention de Bâle pour l'Amérique du Sud) – Amérique latine
- Xianlai Zeng (Université de Tsinghua) – Asie de l'Est et du Sud-Est
- Deepali Sinha Khetriwal (Université des Nations Unies) – Asie du Sud
- Percy Onianwa (Centre régional de la Convention de Bâle pour la région Afrique) - Afrique
- Ghada Moghny et Hossam Alam (CEDARE) – Afrique du Nord et du Moyen-Orient
- Jaco Huisman, Hina Habib et Michelle Wagner (Université des Nations Unies); Lucia Herreras (Forum DEEE) – Europe

Nous tenons également à remercier les organisations suivantes:

- la DSNU pour sa collaboration à un questionnaire pilote sur les déchets d'équipements électriques et électroniques et ses contributions écrites au chapitre 4;
- la CEE-ONU (un groupe de travail conjoint sur les statistiques et les indicateurs de l'état de l'environnement), qui a collaboré au questionnaire pilote sur les déchets d'équipements électriques et électroniques et aux contributions écrites au chapitre 4;
- l'OCDE et son Groupe de travail sur l'information environnementale, qui ont collaboré au questionnaire pilote sur les déchets d'équipements électriques et électroniques et aux contributions écrites au chapitre 4;
- l'Agence pour la protection de l'environnement (EPA) des États-Unis, qui soutient la recherche sur les mouvements transfrontières et fournit un financement de démarrage pour le Kit pratique sur la gestion des DEEE à destination des pays.

Les infographiques et la mise en page de cette publication ont été réalisés par Jennifer Wong (jennifer.yin.wong@gmail.com). La couverture a été faite par Alder Creation, Hamburg (Allemagne).

Table des matières

Avant-propos	2
Résumé analytique	4
1. Déchets d'équipements électriques et électroniques: de quoi s'agit-il?	8
2. Déchets d'équipements électriques et électroniques et Objectifs de développement durable	12
3. Évolution de la consommation des TIC (technologies de l'information et de la communication) et des EEE	16
4. Disponibilité des statistiques internationales relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques	22
5. Normes et méthodologies utilisées pour mesurer les déchets d'équipements électriques et électroniques	28
6. État actuel et évolution des déchets d'équipements électriques et électroniques dans le monde	36
7. Mouvements transfrontières des déchets d'équipements électriques et électroniques	42
8. État des législations relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques	46
9. Exploitation des mines urbaines	52
10. État actuel et évolution des déchets d'équipements électriques et électroniques dans les régions.....	58
Afrique	60
Amériques	64
Asie	68
Europe	72
Océanie	76
11. Notes de fin	80
12. Références	82
13. À propos des auteurs	90
14. Annexes	94
Annexe 1: Classification des EEE	96
Annexe 2: Données relatives à la collecte des déchets d'équipements électriques et électroniques depuis les systèmes de récupération officiels	100
Annexe 3: Déchets d'équipements électriques et électroniques domestiques générés par pays en 2016	102

Avant-propos

Nous avons le plaisir de vous présenter l'édition 2017 du rapport «Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale», une initiative commune de l'Université des Nations Unies (UNU), de l'Union internationale des télécommunications (UIT) et de l'Association internationale des déchets solides (ISWA) visant à mieux faire connaître les questions liées aux déchets d'équipements électriques et électroniques et à attirer l'attention sur ce problème qui ne cesse de prendre de l'ampleur.

Les citoyens sont de plus en plus nombreux à accéder à la société mondiale de l'information et à l'économie numérique et à bénéficier des opportunités qui en découlent. La présence de réseaux plus nombreux et plus rapides ainsi que de nouvelles applications et de nouveaux services qui nécessitent des débits toujours plus élevés offre de nouvelles possibilités pour un grand nombre de personnes, notamment dans les domaines de la santé, de l'éducation, de la gouvernance, du divertissement et du commerce. Parallèlement, la hausse des revenus disponibles, l'urbanisation et l'industrialisation dans de nombreux pays en développement entraînent une augmentation des quantités d'équipements électriques et électroniques et, par voie de conséquence, de plus grandes quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques.

Certains équipements usagés, comme les téléphones mobiles, les ordinateurs portables, les réfrigérateurs, les capteurs et les téléviseurs, contiennent des substances qui présentent des risques considérables pour l'environnement et la santé, en particulier si leur élimination ne se fait pas correctement. Dans la plupart des cas, ces déchets ne sont pas répertoriés comme il se doit et ne sont pas traités dans les circuits de recyclage et selon les méthodes qui conviennent. Dans le même temps, les flux de déchets d'équipements électriques et électroniques viennent confirmer la nécessité de mettre en place une économie circulaire face au gaspillage des ressources rares et précieuses. Ce rapport représente un grand pas en avant pour identifier les défis en jeu et les solutions possibles.

En effet, le présent rapport montre que les quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques continuent d'augmenter alors que la part recyclée reste minime. En 2016, 44,7 millions de tonnes (Mt) de déchets d'équipements électriques et électroniques ont été générées à l'échelle mondiale, mais 20% seulement ont été recyclées par le biais de canaux appropriés. Bien que 66% de la population mondiale soit couverte par une législation sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, il y a lieu de poursuivre les efforts pour mettre en œuvre, faire appliquer et encourager toujours plus de pays à développer des politiques en la matière.

Le rapport met également en lumière le manque de données fiables concernant les déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle nationale. Les données disponibles sur la production, la gestion et le recyclage des déchets ne sont souvent que des observations empiriques, et seuls 41 pays dans le monde recueillent des statistiques internationales sur les déchets d'équipements électriques et électroniques.

Pour relever ces défis, l'UNU, l'UIT et l'ISWA se sont associées pour lancer en janvier 2017 le «Partenariat mondial sur les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques». L'objectif est d'aider les pays à produire des statistiques sur ce type de déchets et de créer une base de données mondiale sur les déchets d'équipements électriques et électroniques afin de suivre l'évolution dans le temps. L'amélioration de la qualité des données représente une étape importante pour résoudre le problème que posent ces déchets. Grâce aux statistiques, il est plus facile de suivre l'évolution dans le temps, de définir et d'évaluer des objectifs et d'identifier Cette

édition 2017 du rapport «Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale» est une importante réalisation du Partenariat. L'objectif est d'informer les décideurs, les industries et les entreprises aux fins d'une meilleure compréhension et d'une meilleure interprétation des données relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques, lesquelles seront communiquées au grand public et aux parties concernées. Le Partenariat vise également à recenser les possibilités de recyclage des déchets d'équipements électriques, à identifier les effets sur la santé de ces déchets et polluants et à renforcer les capacités aux niveaux national et régional pour aider les pays à produire des statistiques fiables et comparables, en vue de dégager des bonnes pratiques en matière de gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale. Enfin, les activités menées dans ce cadre contribueront à la réalisation des Objectifs de développement durable (ODD) 11.6 et 12.5, dans la mesure où elles permettent de suivre les flux de déchets correspondants et de mesurer les progrès accomplis concernant la cible 3.2 du Programme Connect 2020 de l'UIT sur les déchets d'équipements électriques et électroniques.

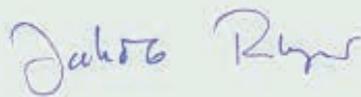
Nous tenons à remercier tous les auteurs et contributeurs du présent rapport et souhaiterions vous inviter à soutenir le Partenariat mondial sur les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques de même que ses efforts continus pour améliorer la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale.



Brahima Sanou

Directeur

Bureau de développement des télécommunications
(UIT)



Jakob Rhyner

Vice-Recteur Europe

Université des Nations Unies
(UNU)



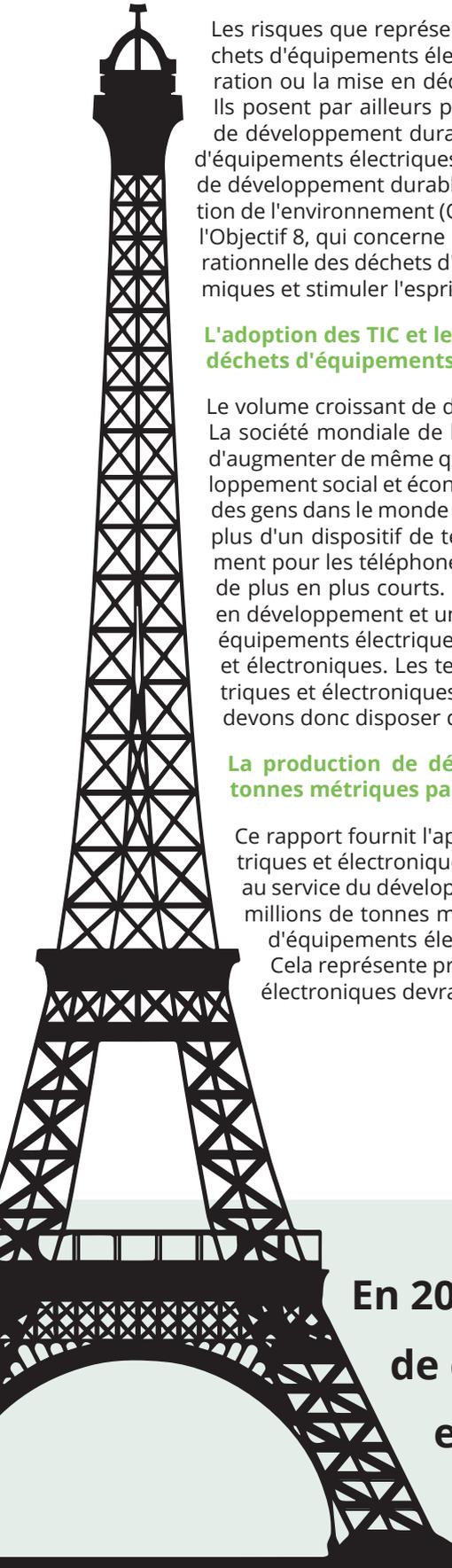
Antonis Mavropoulos

Président

Association internationale des déchets solides
(ISWA)

Genève, Bonn, Vienne - novembre 2017

Résumé analytique



Les risques que représentent, pour l'environnement et la santé humaine, l'augmentation du volume des déchets d'équipements électroniques et le recours aux pratiques inadéquates et dangereuses que sont l'incinération ou la mise en décharge pour les traiter et les éliminer sont de plus en plus importants et nombreux. Ils posent par ailleurs plusieurs défis en matière de développement durable et de réalisation des Objectifs de développement durable (ODD). Une meilleure compréhension et de meilleures données sur les déchets d'équipements électriques et électroniques contribueront à la réalisation de plusieurs objectifs du Programme de développement durable à l'horizon 2030, et permettront notamment d'agir sur les ODD relatifs à la protection de l'environnement (Objectifs 6, 11, 12 et 14) et à la santé (Objectif 3). Elles auront également un impact sur l'Objectif 8, qui concerne principalement l'emploi et la croissance économique, dans la mesure où une gestion rationnelle des déchets d'équipements électriques et électroniques peut créer de nouveaux débouchés économiques et stimuler l'esprit d'entreprise.

L'adoption des TIC et le raccourcissement des cycles de remplacement contribuent à la croissance des déchets d'équipements électriques et électroniques

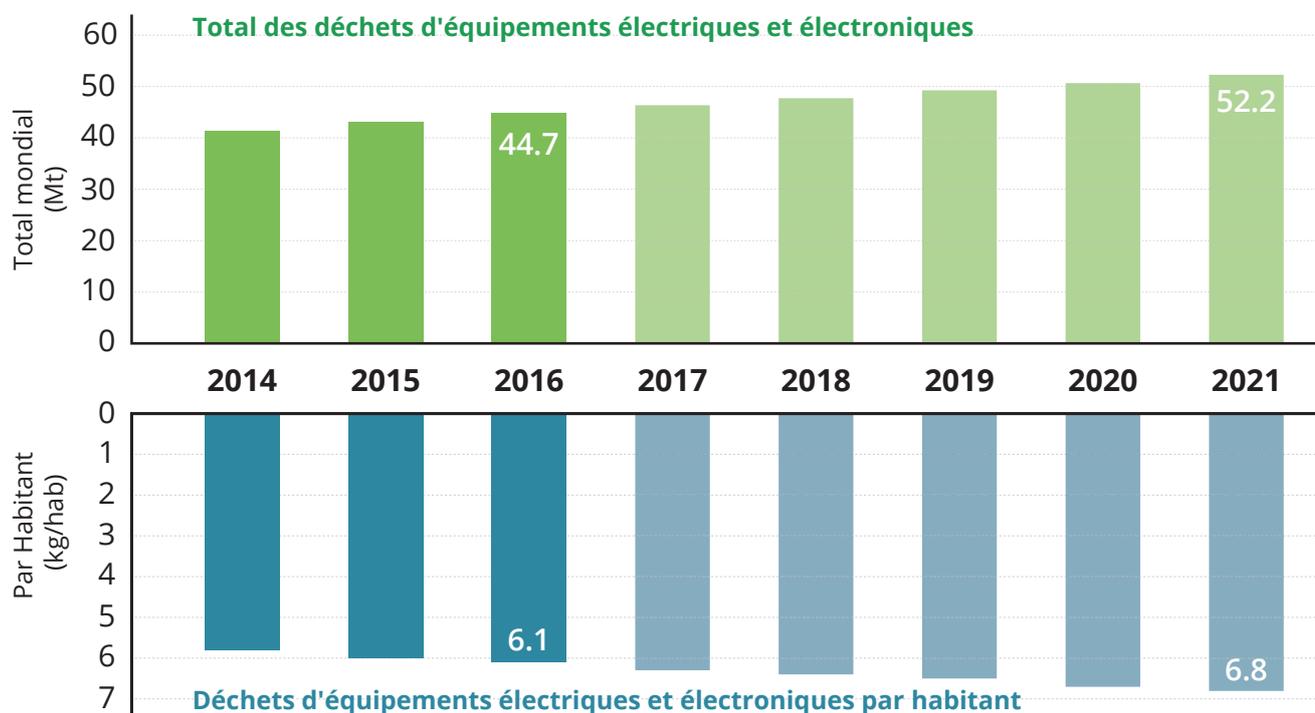
Le volume croissant de déchets d'équipements électriques et électroniques s'explique par plusieurs facteurs. La société mondiale de l'information évolue à une vitesse vertigineuse: le nombre des utilisateurs ne cesse d'augmenter de même que les progrès technologiques rapides qui stimulent l'innovation, l'efficacité et le développement social et économique. En 2017, près de 50% de la population mondiale utilise l'Internet et la plupart des gens dans le monde ont accès à des réseaux et à des services mobiles. Beaucoup de personnes possèdent plus d'un dispositif de technologie de l'information et de la communication (TIC), et les cycles de remplacement pour les téléphones mobiles et les ordinateurs, ainsi que pour d'autres appareils et équipements, sont de plus en plus courts. Dans le même temps, les revenus disponibles augmentent dans de nombreux pays en développement et une classe moyenne mondiale en pleine croissance peut dorénavant dépenser plus en équipements électriques et électroniques, ce qui génère toujours plus de déchets d'équipements électriques et électroniques. Les tendances actuelles laissent à penser que la quantité de déchets d'équipements électriques et électroniques générés va considérablement augmenter au cours des prochaines décennies. Nous devons donc disposer de meilleures données pour suivre ces développements.

La production de déchets d'équipements électriques et électroniques a atteint 44,7 millions de tonnes métriques par an – soit l'équivalent de 4 500 tours Eiffel

Ce rapport fournit l'aperçu le plus complet des statistiques mondiales sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, d'après les lignes directrices élaborées par le Partenariat pour l'évaluation des TIC au service du développement¹. Tous les pays du monde réunis ont généré une quantité stupéfiante de 44,7 millions de tonnes métriques (Mt), soit l'équivalent de 6,1 kilogrammes par habitant (kg/hab) de déchets d'équipements électriques et électroniques par an en 2016, comparé aux 5,8 kg/hab générés en 2014. Cela représente près de 4 500 tours Eiffel par an. Et le volume des déchets d'équipements électriques et électroniques devrait passer à 52,2 millions de tonnes métriques (6,8 kg/hab) d'ici 2021.

En 2016, **44,7 millions de tonnes métriques** de déchets d'équipements électriques et électroniques ont été générées
Soit 4 500 tours Eiffel environ.

Déchets d'équipements électriques et électroniques générés dans le monde

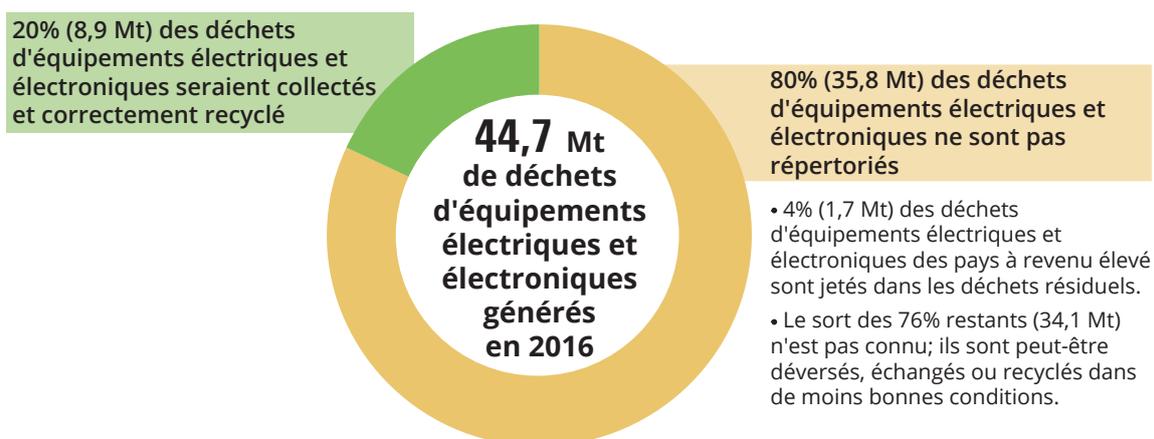


Note: pour 2017-2021, il s'agit d'estimations

Seuls 20% des déchets d'équipements électriques et électroniques générés seraient collectés et recyclés

Sur ces 44,7 millions de tonnes métriques, 1,7 million environ atterrirait dans les déchets résiduels des pays à revenu élevé pour être incinérés ou mis en décharge. Au niveau mondial, seuls 8,9 millions de tonnes de déchets d'équipements électriques et électroniques seraient collectés et recyclés, ce qui correspond à 20% de tous les déchets d'équipements électriques et électroniques générés.

Méthodes de collecte des déchets d'équipements électriques et électroniques en 2016



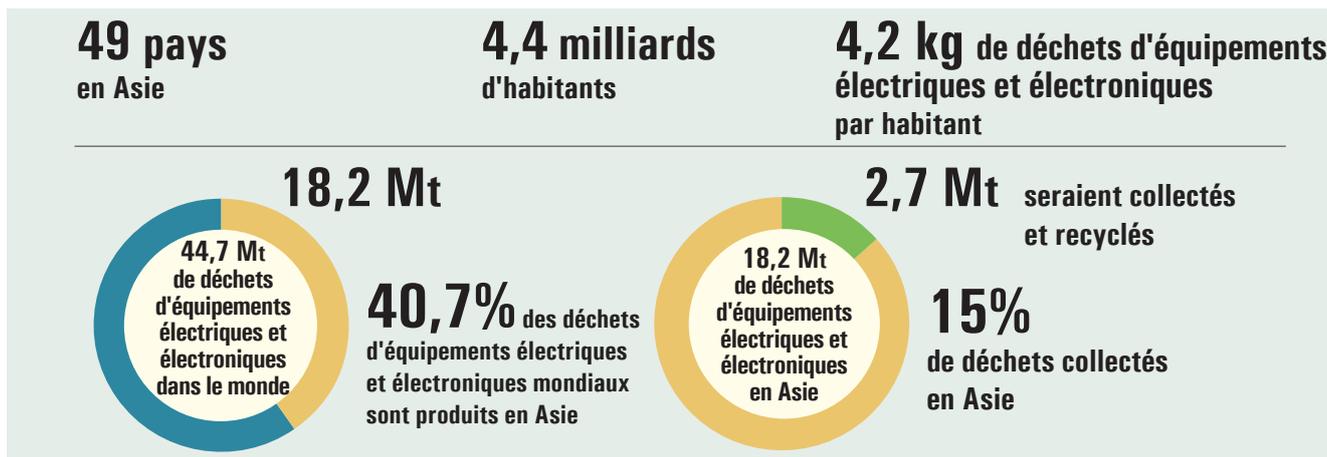
L'Asie génère les plus grandes quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques et l'Afrique les plus faibles quantités, à la fois en volume global et par habitant

En 2016, l'Asie était la région qui générait de loin la plus grande quantité de déchets d'équipements électriques et électroniques (18,2 Mt), suivie par l'Europe (12,3 Mt), les États-Unis (11,3 Mt), l'Afrique (2,2 Mt) et l'Océanie (0,7 Mt). Bien qu'étant le plus petit en termes de production totale de déchets d'équipements électriques et électroniques, l'Océanie était le plus grand producteur de déchets d'équipements électriques et électroniques par habitant (17,3 kg/hab), avec seulement 6% de déchets

d'équipements électriques et électroniques collectés et recyclés. L'Europe est quant à elle le deuxième producteur de déchets d'équipements électriques et électroniques par habitant avec une moyenne de 16,6 kg/hab; elle affiche en revanche le plus fort taux de collecte (35%). Les Etats-Unis génèrent 11,6 kg/hab de déchets d'équipements électriques et électroniques et ne collectent que 17% des déchets d'équipements électriques et électroniques générés dans les pays, ce qui est comparable au taux de collecte en Asie (15%). L'Asie est cependant la région qui produit le moins de déchets d'équipements électriques et électroniques par habitant (4,2 kg/hab). L'Afrique ne produit que 1,9 kg/hab et nous ne disposons que de peu d'informations sur son taux de collecte. Le rapport présente une ventilation par région (Afrique, Amériques, Asie, Europe et Océanie).

Seuls 41 pays disposent de statistiques officielles en matière de déchets d'équipements électriques et électroniques

Les déchets d'équipements électriques et électroniques en Asie

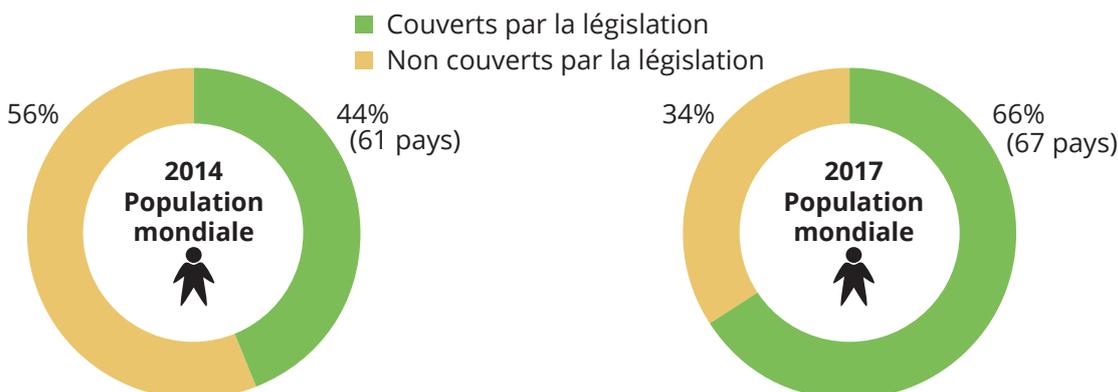


Le faible taux de collecte par rapport à la quantité totale de déchets d'équipements électriques et électroniques générés s'explique en partie par le fait que seuls 41 pays disposent de statistiques officielles sur les déchets d'équipements électriques et électroniques. Pour les 16 autres pays, nous avons recherché et estimé les quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques. La destination finale de la majorité des déchets d'équipements électriques et électroniques (34,1 Mt) reste inconnue. Dans les pays où il n'y a pas de législation nationale sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, ces derniers sont probablement traités comme des déchets autres ou ordinaires. Ils sont soit mis en décharge soit recyclés avec d'autres déchets plastiques ou métal. Il y a un risque élevé que les polluants ne soient pas correctement pris en charge, ou qu'ils soient pris en charge par un secteur informel et recyclés sans que les travailleurs ne soient correctement protégés du relargage des toxines contenues dans ces déchets.

De plus en plus de pays adoptent une législation sur les déchets d'équipements électriques et électroniques

Alors que la problématique des déchets d'équipements électriques et électroniques prend de l'ampleur, un nombre croissant de pays adoptent une législation sur les déchets d'équipements électriques et électroniques. Aujourd'hui, 66% de la population mondiale est couverte par les lois nationales sur la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques, contre 44% en 2014.

Nombre d'habitants (et nombre de pays) couverts par la législation sur les déchets d'équipements électriques et électroniques en 2014 et 2017



La forte augmentation s'explique en partie par l'Inde, où la législation a été adoptée en 2016. Les pays les plus peuplés d'Asie appliquent actuellement des règles sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, alors que seuls quelques pays d'Afrique ont adopté des politiques et des législations spécifiques en la matière. Cependant, il convient de noter également que les pays qui ont adopté des lois nationales sur la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques n'appliquent pas toujours ces lois. De nombreux pays n'ont pas d'objectifs de collecte et de recyclage mesurables, indispensables à toute politique efficace.

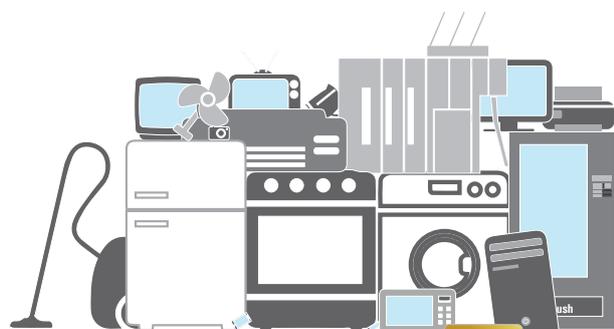
Les statistiques actuellement disponibles ne permettent pas de suivre la quantité de déchets d'équipements électriques et électroniques ou d'appareils électroniques usagés expédiés des sous-régions riches vers les sous-régions pauvres du monde. Une étude de cas sur le Nigeria a montré qu'en 2015/2016, les États membres de l'UE étaient à l'origine d'environ 77% des équipements électriques et électroniques usagés importés au Nigeria. Parfois, les équipements usagés arrivent brisés et doivent être considérés comme déchets d'équipements électriques et électroniques. Même si certaines pièces peuvent être réparables ou directement utilisables comme biens d'occasion, elles risquent également de devenir des déchets d'équipements électriques et électroniques. Étant donné que les pays à faible revenu disposent généralement de moins d'infrastructures de gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques que les pays à revenu élevé, ces tendances alarmantes doivent être corrigées.

Qui plus est, le type de déchets d'équipements électriques et électroniques couvert par la législation diffère considérablement d'un pays à l'autre, ce qui complique la coordination en matière de collecte et de recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques. En l'absence de meilleures statistiques sur les déchets d'équipements électriques et électroniques et en comblant les principales lacunes dans les statistiques actuelles en la matière, il est impossible de mesurer l'efficacité de la législation existante et nouvelle pour montrer des améliorations potentielles à l'avenir. Il est également difficile de fournir des données à même d'orienter les développements commerciaux.

De grandes quantités de matières premières sont gaspillées

Les statistiques sur les déchets d'équipements électriques et électroniques ne sont pas seulement pertinentes en termes d'impact environnemental, elles soulèvent également des enjeux économiques importants. La valeur totale des matières premières présentes dans les déchets d'équipements électriques et électroniques est estimée à environ 55 milliards d'euros en 2016, ce qui est supérieur au produit intérieur brut de la plupart des pays dans le monde en 2016. La valeur des matières premières secondaires après la gestion des déchets n'est qu'une fraction de la valeur de ses composants ou du prix des appareils usagés. Des modèles d'économie circulaire doivent être adoptés pour pouvoir gérer le cycle complet des matériaux grâce à une meilleure conception des composants, au recyclage, à la réutilisation, etc., tout en atténuant la pollution de l'environnement. Le concept d'économie circulaire offre d'énormes perspectives économiques et possibilités d'emploi pour la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques; les 55 milliards d'euros de matériaux secondaires présentés sont inférieurs à ces opportunités. Cela nécessite le développement d'une législation appropriée pour gérer les déchets d'équipements électriques et électroniques, étayée par des données démontrant les avantages environnementaux et économiques d'une meilleure gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques.

Valeur potentielle des matières premières dans les déchets d'équipements électriques et électroniques en 2016



Valeur des matières premières estimée à

55 MILLIARDS D'EUROS

Chapitre 1

Déchets d'équipements électriques et électroniques: de quoi s'agit-il?







1. Déchets d'équipements électriques et électroniques: de quoi s'agit-il?

On entend par «déchets d'équipements électriques et électroniques» des équipements électriques et électroniques ou parties d'équipements électriques et électroniques qui ont été mis au rebut par leurs détenteurs, sans intention de réutilisation (Initiative Step 2014). Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) sont également appelés déchets électroniques ou rebuts électroniques selon le contexte et les différentes régions du monde. Presque tous les équipements privés ou professionnels dotés de circuits ou composants électriques, alimentés sur secteur ou par batterie, peuvent être considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques. La méthode élaborée par le Partenariat sur la mesure des TIC au service du développement (Baldé et al., 2015a) fournit une définition très large des DEEE, qui se répartissent en six grandes catégories:

1. Les équipements d'échange thermique, plus communément appelés équipements de réfrigération et de congélation, tels que réfrigérateurs, congélateurs, climatiseurs et pompes à chaleur.
2. Les écrans et moniteurs. Concerne entre autres les télévisions, moniteurs, ordinateurs portables, ordinateurs bloc-notes et tablettes.
3. Les lampes. Il s'agit essentiellement des lampes fluorescentes, lampes à décharge à haute intensité et lampes à DEL.
4. Les gros équipements. Sont concernés notamment les lave-linge, sèche-linge, lave-vaisselle, cuisinières électriques, grosses imprimantes et panneaux photovoltaïques.
5. Les petits équipements. Sont concernés notamment les aspirateurs, micro-ondes, équipements de ventilation, grille-pain, bouilloires électriques, rasoirs électriques, pèse-personnes, calculatrices, appareils de radio, caméras vidéo, jouets électriques et électroniques, petits jouets électriques et électroniques, petits appareils électriques et électroniques, petits appareils médicaux, petits instruments de contrôle et de surveillance.
6. Les petits équipements informatiques et de télécommunications, tels que les téléphones mobiles, systèmes de positionnement mondial (GPS), calculettes de poche, routeurs, ordinateurs de poche, imprimantes et téléphones..

Les produits qui relèvent de ces six catégories possèdent tous une durée de vie spécifique, ce qui signifie que les quantités de déchets générés ne sont pas les mêmes. Ils n'ont pas non plus les mêmes valeurs économiques ni le même impact sur l'environnement et la santé s'ils ne sont pas recyclés de manière appropriée. Par conséquent, les processus de collecte et de logistique et la technologie de recyclage diffèrent pour chaque catégorie, de même que le comportement du consommateur en ce qui concerne la mise au rebut de ces équipements.

Illustration 1.1: Les six grandes catégories de DEEE



Source: Baldé et al., 2015a

Chapitre 2

Déchets d'équipements électriques et électroniques et Objectifs de développement durable





OBJECTIFS **DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**



En septembre de 2015, les Nations Unies et tous les États Membres ont adopté le Programme de développement durable à l'horizon 2030. Ce nouveau programme a identifié 17 objectifs de développement durable (ODD) et 169 cibles visant à mettre fin à la pauvreté, à protéger la planète et à assurer la prospérité pour tous sur les 15 prochaines années. L'augmentation du volume des déchets d'équipements électriques et électroniques et le recours aux pratiques inadéquates et dangereuses que sont l'incinération ou la mise en décharge pour les traiter et les éliminer posent des défis majeurs en matière d'environnement et de santé humaine de même que pour la réalisation des ODD.

Une meilleure compréhension de la problématique liée aux déchets d'équipements électriques et électroniques et des données plus nombreuses en la matière aideront à la réalisation de plusieurs objectifs du Programme de développement durable à l'horizon 2030, en particulier les objectifs relatifs à la protection de l'environnement et

à la santé. L'emploi et la croissance économique seront également touchés dans la mesure où une gestion saine des DEEE peut générer de nouvelles opportunités d'emploi et stimuler l'esprit d'entreprise.

Une meilleure compréhension et gestion des déchets électroniques est étroitement liée à l'ODD 3 (Bonne santé et bien-être), à l'ODD 6 (Eau propre et assainissement), à l'ODD 11 (Villes et communautés durables), à l'ODD 12 (Consommation et production responsables), à l'ODD 14 (Vie sous l'eau) et à l'ODD 8 (Travail décent et croissance économique).

S'ils ne sont pas traités de façon adéquate, les déchets d'équipements électriques et électroniques posent de sérieux problèmes pour la santé, car ils contiennent des composants dangereux qui contaminent l'air, l'eau et les sols et menacent la santé humaine. Les procédures de désassemblage qui n'utilisent pas les moyens et les équipements adéquats ni du personnel dûment formé constituent des menaces supplémentaires pour l'homme et la planète. Les ODD ci-après traitent de ces problèmes:



La cible 3.9 concerne la réduction du nombre de décès et de maladies dus à des substances chimiques dangereuses et à la pollution et à la contamination de l'air, de l'eau et du sol. La cible 6.1 promeut l'accès universel et équitable à l'eau potable, à un coût abordable, et la cible 6.3 vise à réduire la pollution, à éliminer les déversements et à minimiser l'utilisation des matières et substances chimiques dangereuses. L'ODD 14 a trait à la pollution marine et à la protection de l'écosystème marin (cibles 14.1 et 14.2).



La cible 11.6 vise à réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant, en accordant une attention particulière à la qualité de l'air et à la gestion, notamment municipale, des déchets. Sachant que plus de la moitié de la population mondiale vit dans les villes, l'urbanisation rapide exige de nouvelles solutions pour faire face aux risques croissants pour l'environnement et la santé humaine, en particulier dans les zones densément peuplées. La majorité des déchets d'équipements électriques et électroniques sera générée dans les villes et il est particulièrement important de gérer correctement ces déchets dans les zones urbaines, d'améliorer les taux de collecte et de recyclage et de réduire les quantités de déchets qui finissent dans les décharges. L'évolution vers les villes intelligentes et l'utilisation des TIC pour la gestion des déchets offrent de nouvelles perspectives très prometteuses.



De même, la cible 12.4 vise à assurer une gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques et de l'ensemble des déchets tout au long du cycle de vie, conformément aux cadres internationaux convenus, et à réduire considérablement leur rejet dans l'air, l'eau et le sol afin de minimiser leurs effets nocifs sur la santé humaine et l'environnement.

La cible 12.5 vise à réduire nettement la production de déchets par la prévention, la réduction, le recyclage et la réutilisation. Un nombre croissant de personnes sur la planète consomment des quantités toujours plus importantes de biens et il est essentiel de rendre la production et la consommation plus durables en sensibilisant les producteurs et les consommateurs, en particulier dans le domaine des équipements électriques et électroniques.



La cible 8.3 vise à parvenir à un niveau élevé de productivité économique par la diversification, la modernisation technologique et l'innovation, notamment en mettant l'accent sur les secteurs à forte valeur ajoutée et à forte intensité de main-d'œuvre.

La cible 8.8 appelle à la protection des droits du travail et promeut des environnements de travail sûrs et sécurisés pour tous les travailleurs y compris les travailleurs migrants, en particulier les femmes migrantes, et ceux qui occupent un emploi précaire. La gestion rationnelle des DEEE peut créer de nouveaux emplois et contribuer à la croissance économique dans le secteur du recyclage et du reconditionnement. Le problème réside dans le fait que les déchets de ce type sont souvent traités par le secteur informel et que de nombreux emplois d'élimination et de recyclage des déchets sont dangereux et non protégés par une réglementation officielle (Brett et al. 2009; Leung, et al. 2008). Les pays ont donc tout intérêt à promouvoir une gestion écologiquement rationnelle et officielle des DEEE et à tirer parti des opportunités commerciales qui en découlent.

Chapitre 3

Évolution de la consommation des TIC (technologies de l'information et de la communication) et des EEE





La société mondiale de l'information se développe à grande vitesse. La présence de réseaux plus nombreux et plus rapides ainsi que de nouvelles applications et de nouveaux services qui nécessitent des débits toujours plus élevés offre de nouvelles possibilités pour un grand nombre de personnes, notamment dans les domaines de la santé, de l'éducation, de la gouvernance, du divertissement et du commerce. Parallèlement, la hausse des revenus disponibles, l'urbanisation et l'industrialisation dans de nombreux pays en développement entraînent une augmentation des quantités d'équipements électriques et électroniques et, par voie de conséquence, de plus grandes quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques.

Des réseaux en expansion, des internautes plus nombreux et de nouvelles entreprises en ligne

Les réseaux et services mobiles cellulaires et à large bande connaissent un développement rapide et permettent à un plus grand nombre de personnes, en par-

ticulier dans les zones rurales et dans les zones auparavant non connectées, d'avoir accès à l'Internet.

- Près de 3,6 milliards de personnes - soit près de la moitié de la population mondiale - utilisent aujourd'hui l'Internet.
- On recense 7,7 milliards d'abonnements au mobile cellulaire et 4,2 milliards d'abonnements actifs au large bande mobile dans le monde².
- Plus de 80% de la population mondiale est desservie par un signal de téléphonie mobile cellulaire.
- 54% des ménages ont un accès à l'Internet à leur domicile et 48% possèdent un ordinateur.

Dans le même temps, les entreprises sont toujours plus nombreuses à créer des sites Internet, à recevoir des commandes par l'Internet et à servir une population connectée. La Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED) estime qu'en 2015:

- le chiffre d'affaires du commerce interentreprises (B2B) dans le monde a dépassé 22 mille milliards USD, tandis que le chiffre d'affaires du commerce entreprises-particuliers (B2C) représentait environ 3 mille milliards USD;
- dans l'UE, 40% des grandes entreprises en moyenne recevaient des commandes par l'Internet.

Graphique 3.1: La moitié de la population est connectée

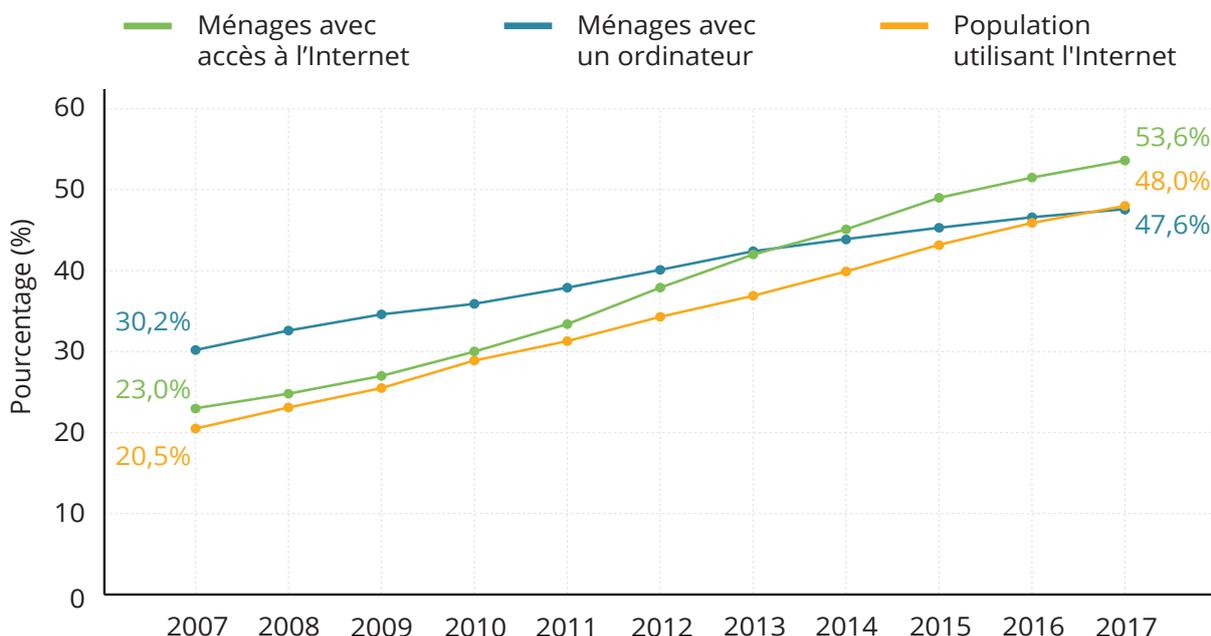


Taux de croissance des EEE

La consommation des EEE connaît elle aussi une croissance rapide en moyenne sur la période 2000-2016.

Il est noter que les économies émergentes qui ont de faibles parités de pouvoir d'achat (PPA) affichent les taux de croissance annuels les plus élevés en matière de

Graphique 3.2: Pourcentage de ménages possédant un accès à l'Internet et un ordinateur et pourcentage de la population utilisant l'Internet, 2007-2017



Source: UIT

Tableau 3.1: Taux de croissance annuel moyen des EEE par groupe de pays, par parités de pouvoir d'achat

Plage des PPA (USD/hab. en 2016)		Taux de croissance annuel moyen
PPA très élevées	> 34 000	1,6%
PPA élevées	34 000 - 15 280	5,2%
PPA moyennes	15 280 - 6 740	13%
PPA faibles	6 740 - 1 700	23%
PPA très faibles	< 1 700	15%

consommation d'EEE. Les produits qui ont connu la plus forte croissance absolue en poids sont les réfrigérateurs, les machines à laver, les fours électriques, les appareils de chauffage électriques centralisés et les téléviseurs à écran plat. La demande d'EEE, qui pour de nombreuses personnes représente un niveau de vie plus élevé, devrait continuer de croître.

Au cours de la même période, certaines technologies sont devenues obsolètes. Ce sont les ventes dans les secteurs de l'audio portable, de la vidéo portable, des moniteurs à tube cathodique (CRT) encombrants et des télévisions à tube cathodique qui ont le plus chuté. La raison tient au fait que la technologie vieillissante doit être remplacée par une technologie plus récente, comme ce fut le cas pour les moniteurs à tube cathodique qui ont cédé la place aux écrans plats. Parfois, un appareil simple avec une fonctionnalité unique est remplacé par des produits à fonctionnalités multiples comme les téléphones mobiles ou les ordinateurs portables.

Les prix baissent

Le succès et la généralisation des EEE et de l'Internet sont fonction de facteurs clés tels qu'un niveau élevé de concurrence sur le marché des télécommunications, des progrès technologiques notamment en matière de puissance de calcul et de technologies mobiles à large bande

et de la baisse des prix des services et des appareils. Les services mobiles cellulaires de base à prépaiement sont devenus relativement abordables dans la majorité des pays, et les prix des services mobiles à large bande continuent également de baisser.

Dans le même temps, les prix des équipements informatiques, tels que les ordinateurs, les équipements périphériques, les téléviseurs, les ordinateurs portables, les

Illustration 3.1: Les appareils TIC deviennent plus abordables



imprimantes et les téléphones portables, diminuent. La baisse des prix des combinés dans les régions en développement est le résultat des efforts déployés par les fabricants pour offrir aux utilisateurs à faible revenu des téléphones intelligents d'entrée de gamme à des prix toujours plus abordables. De nombreux téléphones à petit budget, néanmoins intelligents, sont vendus pour moins de 200 USD, et les producteurs indiens et chinois promettent même des prix encore plus bas (UIT 2016). Cela signifie que de plus en plus de personnes pourront acheter de nouveaux équipements et que de plus en plus d'équipements finiront au rebut.

D'autres tendances influencent la production de déchets d'équipements électriques et électroniques

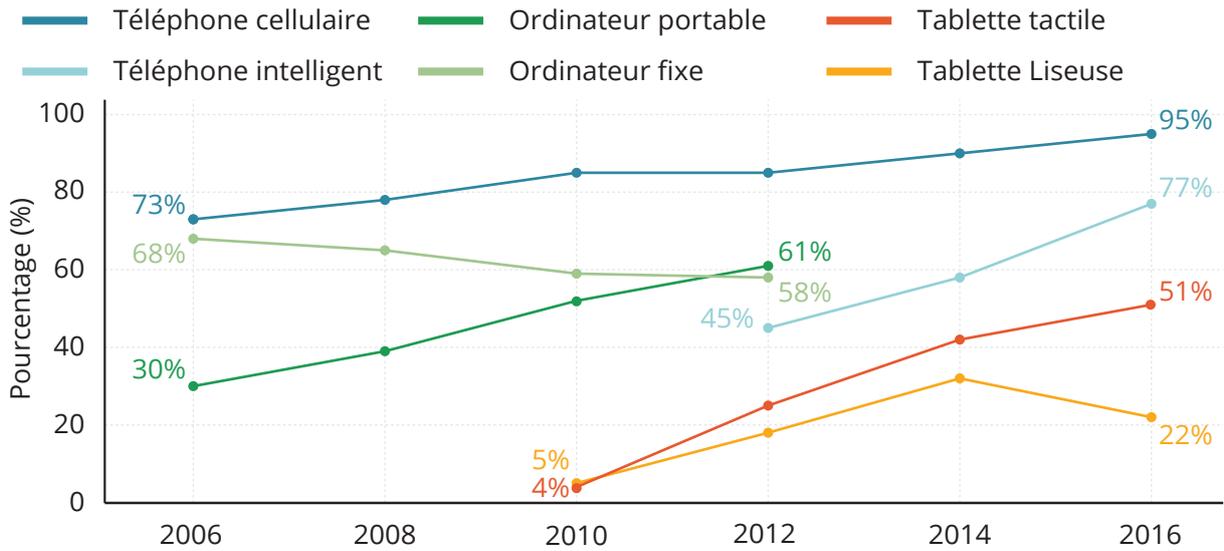
Il existe un certain nombre d'autres tendances qui influencent la production de déchets d'équipements électriques et électroniques. Il s'agit notamment de l'accès à la propriété de plusieurs équipements, de la mode qui consiste à électrifier des équipements de nature non électrique, de la généralisation des services informatiques en nuage, de l'augmentation du nombre de centres de données et du raccourcissement des cycles de remplacement.

Tout d'abord, les personnes sont de plus en plus nombreuses à posséder plusieurs appareils connectés. Dans de nombreux pays, les habitants possèdent plus d'un téléphone et le nombre de personnes qui possèdent plusieurs appareils (téléphones, ordinateurs portables, liseuses électroniques, etc.) ne cesse d'augmenter. En 2016, presque tous les Américains possédaient un téléphone et une personne sur deux possédait également une tablette électronique. Près de 25% avaient en plus une liseuse électronique (Graphique 3.2). Entre 2012 et 2015, le nombre d'Américains possédant un téléphone intelligent, un ordinateur et une tablette a été multiplié par deux et représente aujourd'hui 36% des adultes (Anderson 2015).

Illustration 3.2: Beaucoup de personnes possèdent plusieurs appareils



Graphique 3.3: Pourcentage des adultes américains possédant différents appareils TIC



Source: Pew Research Center 2016

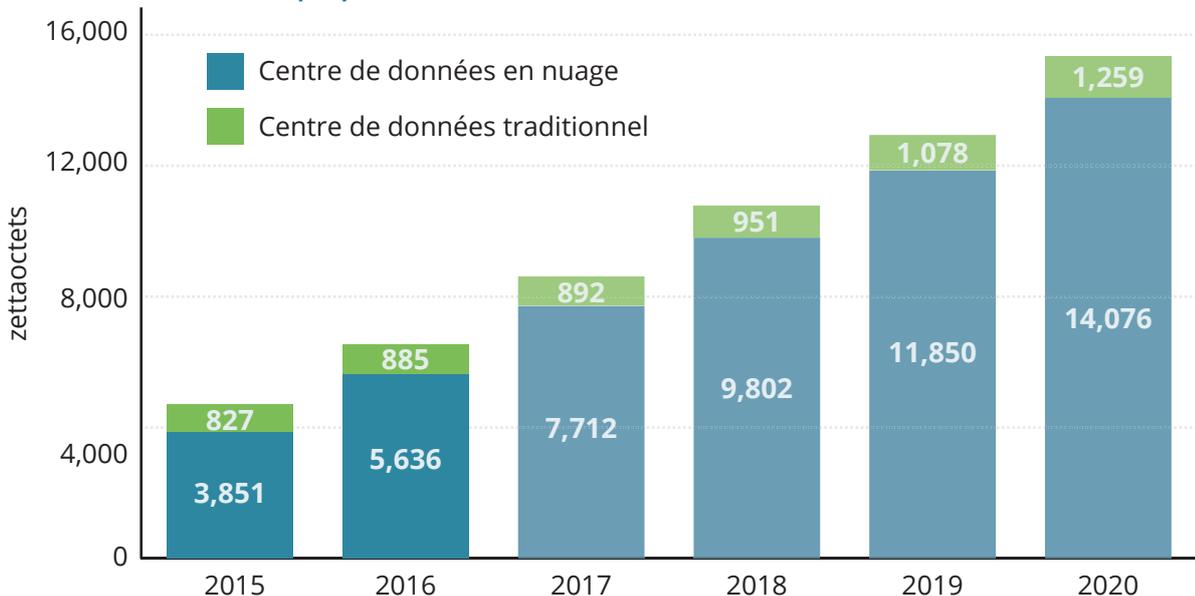
Quand bien même la technologie de l'informatique en nuage pourrait conduire à une diminution du nombre d'appareils, considérant la possibilité d'accéder à tous les services depuis un seul appareil, sa généralisation signifie également plus de centres de données et donc plus de déchets d'équipements électriques et électroniques. La quantité de trafic, notamment en provenance des services en nuage, et le nombre de centres de données augmentent et continueront de croître dans les années à venir, selon l'indice mondial du nuage de Cisco (GCI, Graphique 3.4).

La quantité de matériel obsolète est en outre influencée par la durée relativement courte des cycles de remplacement. Compte tenu de la rapidité d'évolution des technologies, de nombreux utilisateurs changent d'appareil régulièrement, par exemple de téléphone portable, et bien souvent avant que ceux-ci ne soient hors d'usage. Le cycle

de vie des téléphones intelligents, utilisé pour mesurer l'écart entre l'appareil du consommateur lambda et la version technique de référence, est aussi un indicateur du volume croissant de DEEE. Bien que les données collectées par Kantar Worldpanel indiquent qu'entre 2013 et 2015, les utilisateurs de téléphones intelligents ont commencé à retarder leurs mises à jour, le cycle de vie moyen des téléphones intelligents aux États-Unis, en Chine et dans les principales économies européennes ne dépasse pas, en règle générale, 18 mois voire 2 ans (Tableau 3.2).

Les téléphones intelligents ne sont pas les seuls appareils à être régulièrement remplacés. Pour pouvoir bénéficier des dernières mises à jour, des débits plus élevés et des dernières technologies, les consommateurs et les entreprises changent régulièrement leurs ordinateurs portables, PC, routeurs, téléviseurs et autres appareils.

Graphique 3.4: Trafic mondial des centres de données en zettaoctets



Source: Cisco 2016

Tableau 3.2: Cycle de vie des téléphones intelligents par pays, en mois, s la période 2013-2015

	USA	Chine	EU5	France	Allemagne	Grande-Bretagne	Italie	Espagne
2015	21,6	19,5	20,4	21,6	18,8	23,5	17,7	20,0
2014	20,9	21,8	19,5	19,4	18,2	22,0	18,7	18,2
2013	20,5	18,6	18,3	18,0	17,1	20,0	18,6	16,6

Source: Kantar Worldpanel 2016

Bien souvent, les équipements anciens sont remplacés alors même qu'ils ne sont ni cassés ni obsolètes, mais simplement parce qu'ils sont considérés comme dépassés d'un point de vue technique. C'est ainsi que de nombreux téléviseurs ont été inutilement mis au rebut lors du récent passage, ou conversion, de la télévision analogique à la télévision numérique.

Les télévisions analogiques peuvent recevoir des signaux numériques par simple ajout d'un boîtier numérique, mais de nombreux consommateurs ont préféré faire l'acquisition d'un nouveau téléviseur, ce qui a eu un impact considérable sur l'environnement avec des tonnes de tubes cathodiques abandonnés dans le monde (UIT 2015; UIT 2017a)³.

Cette «société du gaspillage», caractérisée par le consumérisme et la tendance à jeter et racheter plutôt qu'à garder et réparer, a par ailleurs fait l'objet d'âpres cri-

tiques et débats. La classe moyenne mondiale en pleine expansion gagne en pouvoir d'achat et préfère souvent acheter un nouveau produit ou un nouvel appareil, qui, dans la majorité des cas, sera considéré comme un symbole de statut et signe de reconnaissance sociale. Certains utilisateurs peuvent décider d'acheter de nouveaux produits pour éviter tout problème lié à la garantie et à la sécurité des données sur les produits réparés.

De nombreux efforts sont déployés pour limiter la quantité de dispositifs et d'équipements obsolètes et réduire la quantité d'énergie nécessaire aux EEE et en particulier aux dispositifs TIC. Le développement d'une solution universelle d'adaptateur de puissance et de chargeur en fait partie (UIT 2012; UIT 2016b; UIT 2017b). Les quantités de DEEE vont cependant continuer de croître et il sera nécessaire de disposer de politiques claires, de solutions de recyclage et de données de meilleure qualité.

Illustration 3.3: Les utilisateurs renouvellent leurs appareils plus fréquemment de façon à suivre l'évolution technologique



Encadré 3.1: Comment la solution universelle d'adaptateur de puissance et de chargeur réduit la production de DEEE

Chaque année, un million de tonnes de dispositifs d'alimentation externe sont fabriquées. Cela démontre l'importance des efforts fournis pour réduire le nombre de ces dispositifs et pour les rendre plus durables. Les normes écologiques mises en place par l'Union internationale des télécommunications (UIT) pour les adaptateurs de puissance représentent à cet égard une étape importante en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre, d'accroître le rendement énergétique et de diminuer le volume de déchets électroniques générés. Dans l'une de ses normes écologiques récemment publiées, l'UIT présente certains principes relatifs à l'éco-conception de chargeurs d'ordinateurs portables pour réduire la consommation d'électricité et les rendre compatibles avec un plus grand nombre d'appareils. Ces avancées contribueront à augmenter la durée de vie des chargeurs de ce type et à réduire le volume des DEEE résultant de leur mise au rebut.⁴

Source: UIT 2012 et UIT 2016b

Chapitre 4

Disponibilité des statistiques internationales relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques

CONNECTION
ANALYSIS
DATA
SEARCHING
VERIFICATION
CODING
SENDING

Au niveau international, il est essentiel de disposer d'un suivi des quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques pour surveiller de près l'évolution, pour définir et évaluer des objectifs et pour identifier des politiques. Les statistiques devraient être collectées au niveau international et organisées à des fins de comparaison pour s'assurer que les données sont fréquemment mises à jour, publiées et interprétées. Malgré un intérêt croissant au niveau international, très peu de statistiques officielles peuvent être exploitées à ce jour. Seuls 41 pays dans le monde recueillent des statistiques sur les déchets d'équipements électriques et électroniques.

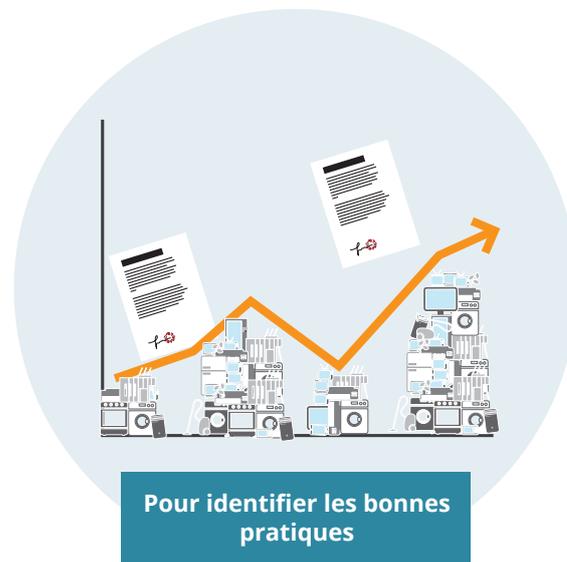
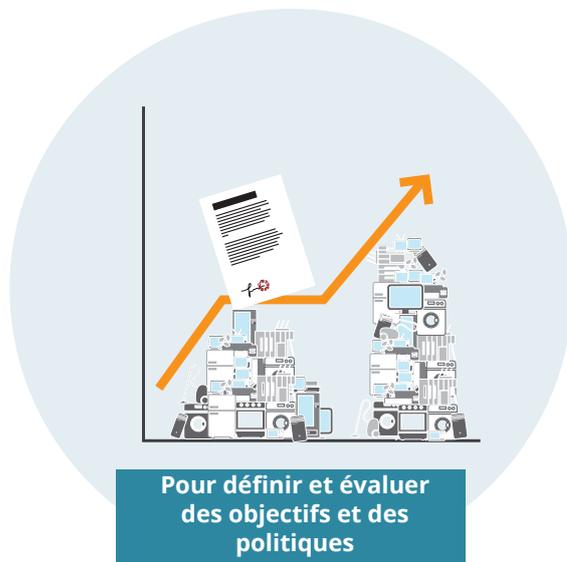
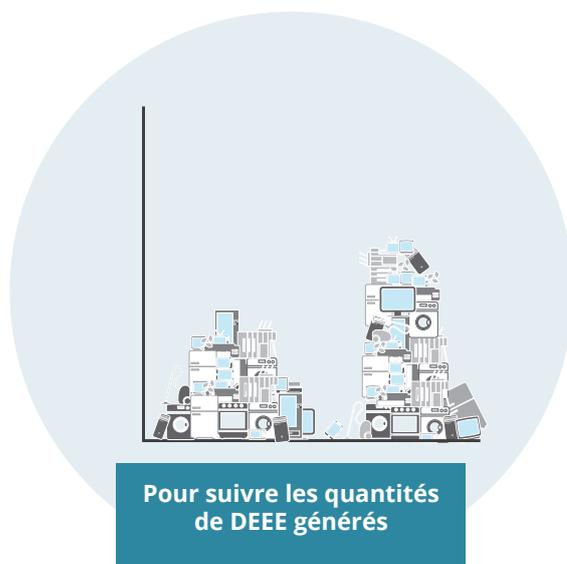
La mesure des DEEE représente une étape importante pour résoudre le problème que posent ces déchets. Grâce aux statistiques, il est plus facile de suivre l'évolution dans le temps, de définir et d'évaluer des objectifs et d'identifier les bonnes pratiques concernant les politiques. La disponibilité de données de meilleure qualité aidera à limiter la production de ce type de déchets, à empêcher les déversements et émissions illicites, à promouvoir le recyclage et à créer des emplois dans les secteurs de la réutilisation, du reconditionnement et du recyclage.

L'Union internationale des télécommunications (UIT), l'institution spécialisée des Nations Unies pour les technologies de l'information et de la communication, a défini une cible dans le Programme Connect 2020 pour réduire de 50% le volume des déchets d'équipements électriques et électroniques en fin de vie à l'horizon 2020. En adoptant le Programme Connect 2020, les États Membres de l'UIT se sont engagés à œuvrer en faveur «d'une société de l'information s'appuyant sur un monde interconnecté, où les télécommunications/TIC permettent et accélèrent une croissance et un développement socio-économiques écologiquement durables pour tous». Toutes les parties prenantes ont été invitées à contribuer, par leurs initiatives, leur expérience, leurs compétences et leurs connaissances, à la réussite de la mise en œuvre du Programme Connect 2020.

Illustration 4.1: Taux de réponse aux questionnaires pilotes réalisés par l'OCDE, la CEE-ONU et la DSNU



Illustration 4.2: Pourquoi les statistiques relatives aux DEEE sont-elles nécessaires?



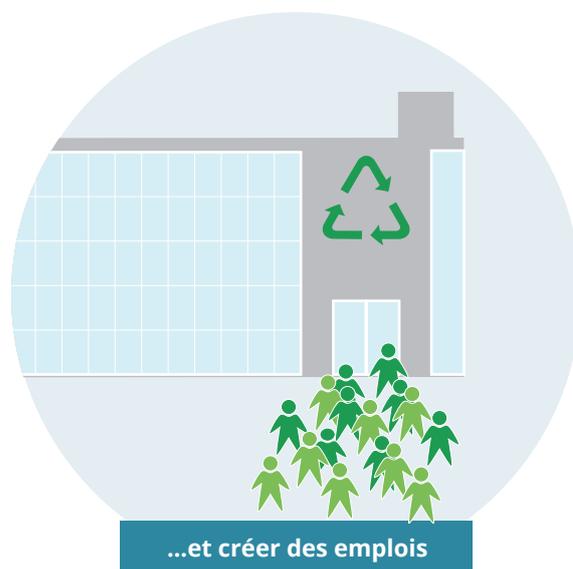
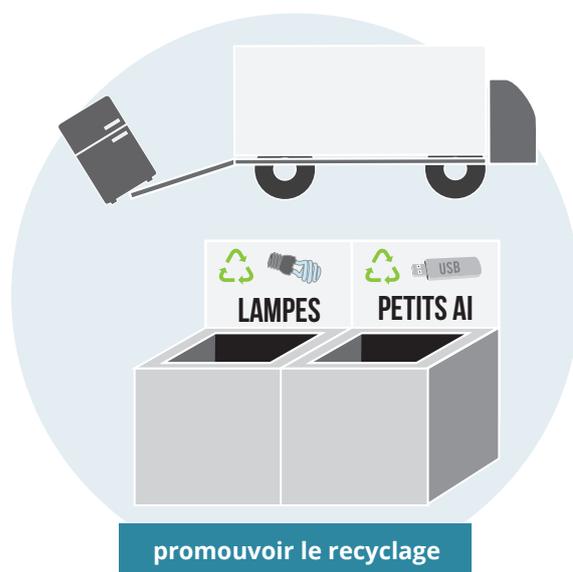
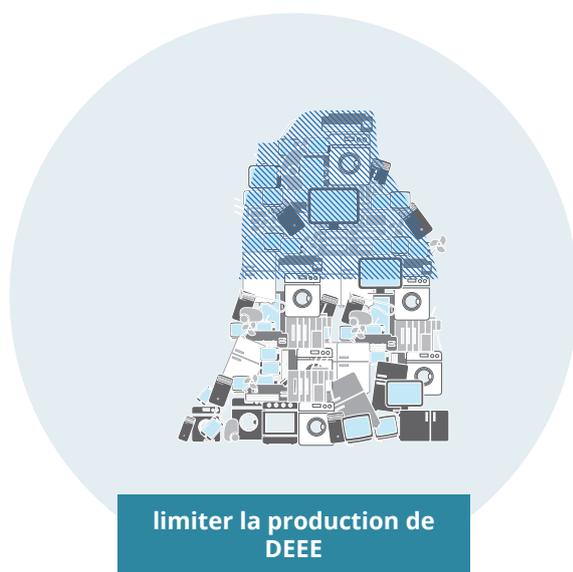
En 2015, le Partenariat sur la mesure des TIC au service du développement (Baldé et al., 2015a)⁵ a publié un document de lignes directrices sur les statistiques relatives aux DEEE.

Ces lignes directrices définissent un ensemble d'indicateurs pour le suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques, incluant des méthodologies et des classifications. Elles bénéficient des contributions plus vastes du Partenariat sur la mesure des TIC au service du développement et d'autres experts en statistiques de l'environnement.

À ce jour, seuls 41 pays dans le monde collectent des statistiques internationales sur les DEEE. Seule l'Europe dispose actuellement de statistiques régulières et harmonisées sur ce type de déchets. Sont concernés les pays de l'UE mais aussi l'Islande, le Liechtenstein, la Norvège et la Suisse. Afin d'améliorer la couverture régionale des sta-

tistiques sur les DEEE, l'ONU a mené des travaux sur les politiques et s'est associée à diverses agences internationales qui sont en contact avec les États Membres dans le monde entier. À la demande de l'ONU, la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU, Groupe d'action mixte chargé des indicateurs environnementaux, pays de la CEI) et l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE, Groupe de travail sur l'information environnementale, États Membres de l'OCDE non-membres de l'UE) ont envoyé un questionnaire pilote en 2015 aux fins de l'amélioration de la couverture régionale des données. En 2017, la Division des statistiques des Nations Unies (DSNU, Section des statistiques de l'environnement) a envoyé un questionnaire pilote à 40 pays. Les réponses fournies par l'OCDE, la DSNU et la CEE-ONU ont été compilées pour donner les totaux mondiaux de collecte et de recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques présentés dans le présent rapport.

Illustration 4.3: La disponibilité de données de meilleure qualité aidera à





Depuis février 2016, la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU) dirige le secrétariat du Groupe d'action sur les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques, créé sous les auspices de la Conférence des statisticiens européens. Ce Groupe d'action a pour principal objectif de développer un cadre conceptuel sur les statistiques relatives aux DEEE, qui devrait constituer la base future d'une production systématique de statistiques sur ce type de déchets, et d'aider à résoudre les problèmes conceptuels les plus importants qui existent aujourd'hui en ce qui concerne le recueil de données sur les déchets. Ce cadre permettra également une prise en compte plus poussée de nouvelles questions d'importance dans les statistiques officielles, notamment concernant les DEEE.



Division de statistique des Nations Unies

En 2017, la Division des statistiques des Nations Unies (DSNU) a, suite à la demande de l'ONU, réalisé un questionnaire pilote sur les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques. Elle a sélectionné un échantillon de 40 pays, sur la base des communications précédemment échangées dans le cadre du questionnaire DNSU/PNUE biennuel régulier sur les statistiques environnementales et de leur maîtrise de la langue anglaise, car le projet sera uniquement réalisé en anglais. Sachant que les données fournies par les pays à la DSNU dans le cadre de ce projet pilote de 2017 sont toujours en cours d'évaluation, les variables sur les DEEE doivent être considérées comme incluses dans le questionnaire DNSU/PNUE biennuel régulier sur les statistiques environnementales. Si elles deviennent disponibles dans un proche avenir, ces données seront diffusées sur le site Internet de la DSNU.



Les déchets d'équipements électriques et électroniques et leur gestion sont inclus dans le programme de travail de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) sur les déchets, les ressources matérielles et l'économie circulaire. Ils sont traités dans plusieurs documents d'orientation de l'OCDE, y compris en ce qui concerne la responsabilité élargie du producteur, la gestion écologiquement rationnelle des déchets et la prévention stratégique des déchets. Les données relatives aux DEEE sont également recueillies de longue date dans le questionnaire de l'OCDE sur l'état de l'environnement, quand bien même l'approche demeure sommaire (production de déchets seulement). Ces données sont utilisées dans le cadre des examens de performance environnementale (EPE) des pays de l'OCDE lorsqu'une évaluation approfondie de la gestion des déchets et des matériaux est effectuée. Les questionnaires ont été envoyés aux pays de l'OCDE non membres de l'UE. Malgré le faible taux de réponse enregistré pour la demande de données ad hoc envoyée en 2015 au Groupe de travail sur l'information environnementale en partenariat avec l'ONU et le manque de comparabilité entre pays, les données compilées ont permis de combler certaines lacunes et ont été utilisées lors de récentes EPE. Cependant, des efforts supplémentaires sont nécessaires pour produire des données de meilleure qualité, alignées sur des définitions et des concepts normalisés avec une meilleure compréhension des opérations de récupération. Pour soutenir le développement des statistiques sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, l'OCDE entend mettre à jour et valider sur une base régulière les données connexes avec ses pays membres en coopération avec le Partenariat mondial sur les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques.

Pour assurer la continuité et améliorer la qualité des données mondiales sur les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques, l'Union internationale des télécommunications, l'Université des Nations Unies et l'Association internationale des déchets solides ont uni leurs forces en créant le Partenariat mondial sur les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques. Le principal objectif de ce partenariat est de recueillir, d'analyser, d'améliorer et de publier les statistiques relatives aux DEEE partout dans le monde. Les statistiques sur ce type de déchets ainsi que sur d'autres types de déchets importants (tels que les déchets alimentaires, les déchets textiles, etc.) devraient progressivement rentrer dans les statistiques officielles. Cette initiative s'efforce de coordonner étroitement son travail avec d'autres travaux en cours dans le domaine des statistiques sur les DEEE et de travailler en étroite collaboration avec d'autres partenaires. Elle contribuera grandement à relever les défis mondiaux que constituent les déchets d'équipements électriques

et électroniques, en sensibilisant davantage les gouvernements, en encourageant un plus grand nombre de gouvernements à suivre ces déchets et en organisant des ateliers pour renforcer les capacités aux niveaux national et régional.

L'objectif consiste, sur le long terme, à établir une structure organisationnelle pour garantir la mise en place d'un mécanisme durable au sein de l'ONU, qui recueille et valide les statistiques sur la collecte et le recyclage des produits électroniques et/ou déchets d'équipements électriques et électroniques usagés ainsi que sur l'importation et l'exportation de produits électroniques usagés. À cette fin, et en vue de faciliter la collecte de données au niveau national, l'ONU élabore actuellement un kit pratique que les pays peuvent utiliser pour collecter et partager des informations sur les importations et exportations de produits électroniques utilisés et qui servira de base aux ateliers de renforcement des capacités dans le domaine des statistiques.

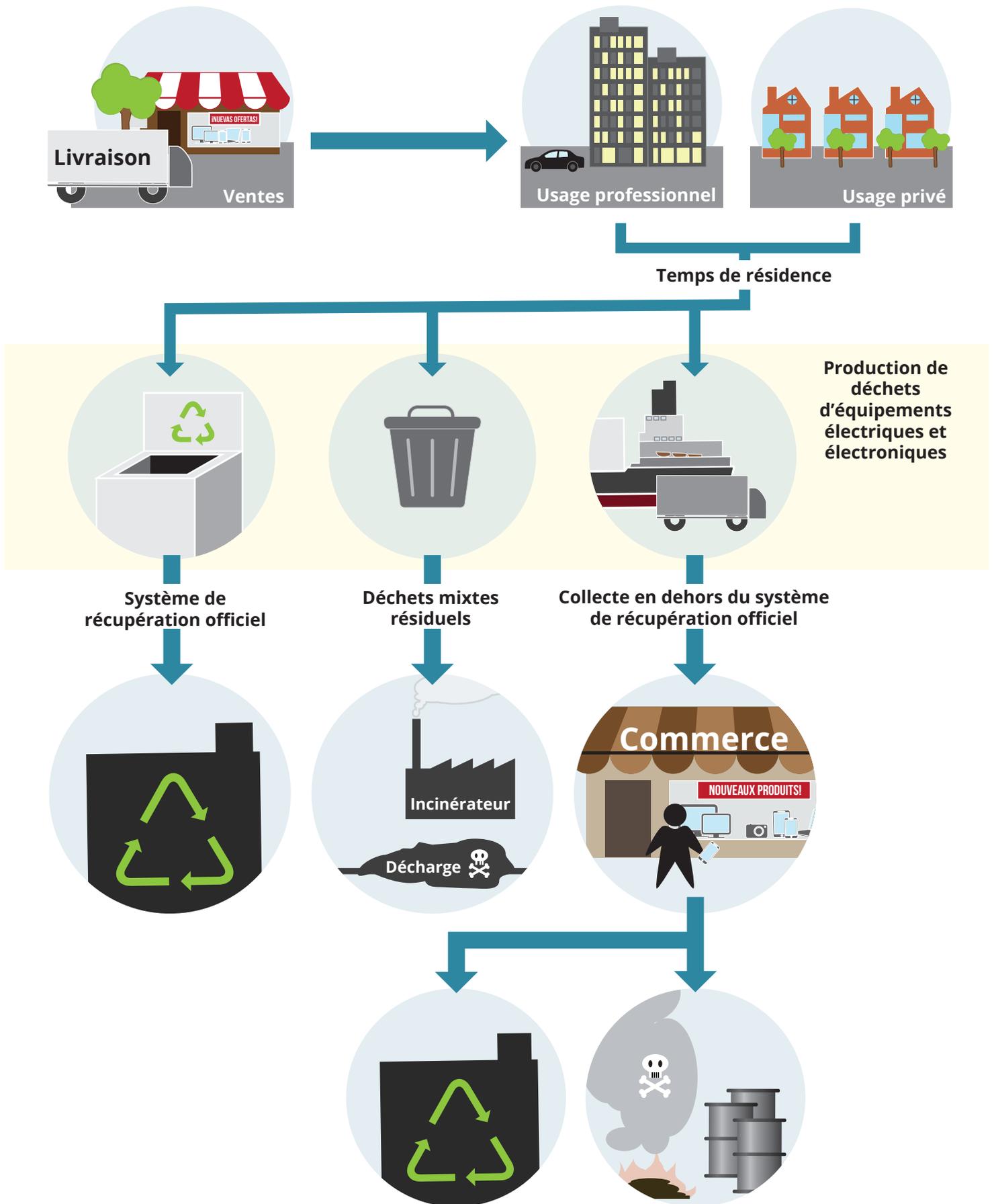
Chapitre 5

Normes et méthodologies utilisées pour mesurer les déchets d'équipements électriques et électroniques





Illustration 5.1: Transformation des EEE en DEEE et principaux scénarios de gestion des DEEE



Les scénarios d'élimination les plus courants sont mesurés dans un cadre normé, élaboré par le Partenariat sur la mesure des TIC au service du développement (Baldé et al., 2015a), qui saisit et évalue avec cohérence les caractéristiques essentielles de la dynamique des déchets d'équipements électriques et électroniques. La présente publication recense et explore quatre indicateurs:

Indicateur 1: total des EEE mis sur le marché

Indicateur 2: total des DEEE générés

Indicateur 3: DEEE officiellement collectés et recyclés

Indicateur 4: taux de collecte des DEEE

Des données supplémentaires ont été recueillies pour les populations couvertes par les lois nationales sur les DEEE et pour les DEEE jetés dans les poubelles.

Les statistiques relatives aux DEEE utilisent des définitions et des concepts pour classifier ce type de déchets. L'identification des flux, de la consommation à l'élimination, est par ailleurs essentielle. L'ensemble est défini dans un cadre de mesures statistiques des déchets d'équipements électriques et électroniques tel que décrit par le Partenariat sur la mesure des TIC au service du développement (Baldé et al., 2015a). Le premier rapport The Global E-Waste Monitor (Baldé et al., 2015b), se fonde sur les mêmes concepts, qui sont également appliqués au sein de l'Union européenne comme méthode classique de calcul de la cible de collecte définie dans la refonte de la directive UE-DEEE (Union européenne, 2012).

5.1 Classifications des déchets d'équipements électriques et électroniques

Chaque produit électrique ou électronique possède une fonction d'origine, un impact environnemental, un poids, une taille et une composition matérielle qui lui est propre. Compte tenu de ces différences, les équipements électriques et électroniques, et donc les déchets d'équipements électriques et électroniques, peuvent être classés selon 54 catégories de produits homogènes, appelées UNU-KEYS (voir l'Annexe 1). Chaque UNU-KEY correspond à un ou plusieurs codes dans le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH). Ce tableau de correspondance détaillé est publié dans les lignes directrices sur les statistiques du Partenariat sur la mesure des TIC au service du développement (Baldé et al., 2015a). Les 54 UNU-KEYS peuvent être regroupées en six ou dix catégories selon la directive DEEE révisée (voir l'Annexe 1 pour les catégories et liens correspondants). Les six catégories dont il est fait mention dans la présente publication reflètent les principaux groupes dans lesquels les déchets d'équipements électriques et électroniques sont gérés après leur collecte. Ces catégories sont les suivantes:

- Équipements d'échange thermique.
- Écrans, moniteurs.
- Lampes.
- Gros équipements.
- Petits équipements.

- Petits équipements informatiques et de télécommunications.

5.2 Cadre de mesure des statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques

Le cycle de vie des EEE – jusqu'à la génération et généralement la gestion des DEEE – peut être, pour l'essentiel, résumé en quatre phases distinctes, à savoir l'entrée sur le marché, le stockage, la génération de DEEE et la gestion des DEEE.

Phase 1: entrée sur le marché

La première phase commence lorsqu'un EEE est vendu à un consommateur ou à une entreprise et qu'il entre sur le marché. Les données sont fournies par les statistiques de ventes en provenance des registres nationaux sur les DEEE conformément au principe de responsabilité élargie du producteur ou, à défaut, peuvent être mesurées au moyen de la méthode de la consommation apparente⁶.

Phase 2: stockage

Après avoir été vendu, le produit entre dans une entreprise, une institution ou un ménage. C'est ce que l'on appelle la «phase de stockage». Les stocks d'EEE peuvent être estimés au moyen d'enquêtes réalisées auprès des entreprises et des ménages au niveau national. Si ces données ne sont pas fournies, elles peuvent être calculées en utilisant les informations sur les ventes et le temps passé par l'équipement dans la phase de stock, appelée «temps de résidence du produit». Le temps de résidence comprend le temps d'inactivité dans les hangars et l'échange d'équipements d'occasion entre les foyers et les entreprises au sein du pays. Le temps de résidence d'un produit d'occasion dans un pays s'arrête lorsque le produit en question (en état de fonctionnement) est exporté ou lorsque le produit retourne en phase de stockage dans un autre pays.

Phase 3: génération de déchets d'équipements électriques et électroniques

La troisième phase est celle où le produit devient obsolète pour son propriétaire final, où il est éliminé et se transforme en déchet. On parle de «génération de déchets d'équipements électriques et électroniques». Il s'agit du volume annuel de DEEE générés à l'intérieur, avant collecte et hors importations de DEEE générés à l'extérieur. Le montant des DEEE générés est un indicateur clé des statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques.

Phase 4: gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques

Les déchets d'équipements électriques et électroniques générés sont habituellement collectés selon l'un des quatre scénarios suivants:

Scénario 1 de collecte des déchets d'équipements électriques et électroniques: le système de récupération officiel

Dans ce scénario, qui relève généralement de la législation nationale sur les DEEE, les déchets d'équipements électriques et électroniques sont collectés par des organisations désignées, des producteurs et/ou le gouvernement, par le truchement de détaillants, de points de collecte municipaux et/ou de services de collecte. Ces déchets sont acheminés jusque dans des centres de traitement ultramodernes qui récupèrent les matériaux précieux de manière écologique. C'est le scénario idéal pour réduire l'impact environnemental.

Les données sont normalement collectées depuis le centre de traitement et des lois ont été mises en place pour assurer un suivi au moyen d'objectifs de recyclage et de collecte. Pour évaluer les progrès réalisés, des données ont été recueillies dans les pays sur la quantité de DEEE collectés et recyclés.

Scénario 2 de collecte des déchets d'équipements électriques et électroniques: les déchets mixtes résiduels

Dans ce scénario, les consommateurs éliminent directement les déchets d'équipements électriques et électroniques dans des poubelles normales avec d'autres types de déchets ménagers. Les déchets ainsi éliminés sont donc traités avec les déchets mixtes ordinaires. Selon la région, ils sont envoyés dans des décharges ou dans des usines d'incinération des ordures ménagères et ont peu de chance d'être séparés avant leur arrivée à destination. Aucune de ces options n'est considérée comme techniquement appropriée pour traiter les DEEE, dans la mesure où elles conduisent à une perte de ressources et peuvent avoir un impact négatif sur l'environnement. La mise en décharge entraîne la lixiviation des toxines dans l'environnement et l'incinération génère des émissions dans l'air. Ce scénario d'élimination existe dans les pays développés comme dans les pays en développement. Les produits couramment jetés dans les poubelles incluent les petits équipements, les petits équipements informatiques et les lampes.

Scénarios 3+4: la collecte en dehors du système de récupération officiel

La collecte qui est réalisée en dehors du système de récupération officiel et la gestion des DEEE diffèrent grandement selon que les pays ont ou non mis en place des pratiques de gestion des déchets pour le recyclage des déchets municipaux. On retrouve d'un côté les pays développés et de l'autre les pays en voie de développement, selon les termes de la Convention de Bâle. Il y a donc deux scénarios: un premier pour les pays dotés d'un système de gestion des déchets évolué et un second pour les pays non dotés d'un tel système.

Pays dotés d'un système de gestion des déchets évolué

Dans les pays qui ont élaboré des lois sur la gestion des déchets, les DEEE sont collectés par des exploitants individuels ou des entreprises de gestion des déchets,

puis négociés via diverses filières. Interviennent ensuite diverses activités telles que le recyclage des métaux, le recyclage des plastiques, le recyclage spécialisé des déchets électroniques et l'exportation.

Pour éviter un double comptage, les déchets d'équipements électriques et électroniques impliqués dans ce scénario ne sont pas déclarés dans le système de récupération officiel (scénario 1). Les catégories de déchets collectées dans ce cadre informel concernent les équipements d'échange thermique, les gros équipements et les produits informatiques.

Bien souvent, les DEEE ne sont pas traités dans des centres de recyclage spécialisés dans la gestion de ce type de déchets et risquent d'être expédiés dans des pays en développement.

Pays non dotés d'un système de gestion des déchets évolué

Dans la plupart des pays en développement, de très nombreux professionnels indépendants sont impliqués dans la collecte et le recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques. Ils font généralement du porte-à-porte pour acheter des déchets électroniques directement auprès des consommateurs qu'ils revendent à des fins de rénovation et de recyclage. Ces types d'activités de collecte informelles représentent pour les travailleurs non qualifiés un moyen ordinaire de gagner leur vie. En marge de la collecte des DEEE générés au niveau domestique, la demande nationale de produits d'occasion et de matériaux secondaires importés et peu coûteux conduit à l'importation d'EEE usagés ou de DEEE en provenance des pays développés.

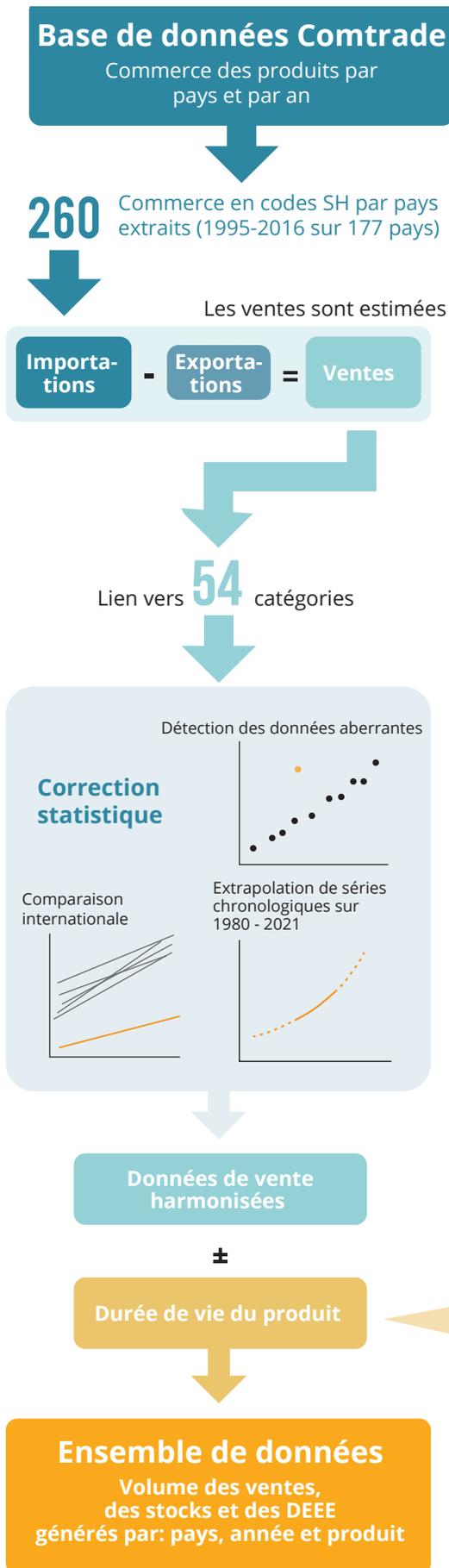
À l'issue de cette collecte informelle, les produits électroniques qui n'ont plus de valeur résiduelle sont essentiellement recyclés par le biais d'un système de «recyclage d'arrière-cour» ou de techniques de qualité inférieure, pouvant causer de graves dommages à l'environnement et à la santé humaine. Ces sous-techniques incluent la combustion à ciel ouvert pour extraire les métaux, la lixiviation acide des métaux précieux, la fonte des plastiques sans protection et le déversement direct de résidus dangereux. Le manque de législation, de normes de traitement, de mesures de protection de l'environnement et d'infrastructures de recyclage sont les principales raisons qui expliquent que les déchets d'équipements électriques et électroniques soient recyclés dans des conditions rudimentaires.

5.3 Sources de données utilisées dans le présent rapport

Calcul des ventes, des déchets d'équipements électriques et électroniques générés et des stocks

De nos jours, il n'existe pas d'ensemble de données harmonisées pour les ventes au niveau mondial, qui couvre tous les pays sur une période de plus d'une décennie. Pour calculer les ventes, le présent rapport utilise donc la méthode de consommation apparente, qui fournit des données d'entrée sur le marché d'une qualité inégale à ce jour. Le calcul des déchets d'équipements électriques et électroniques générés se fonde sur des données em-

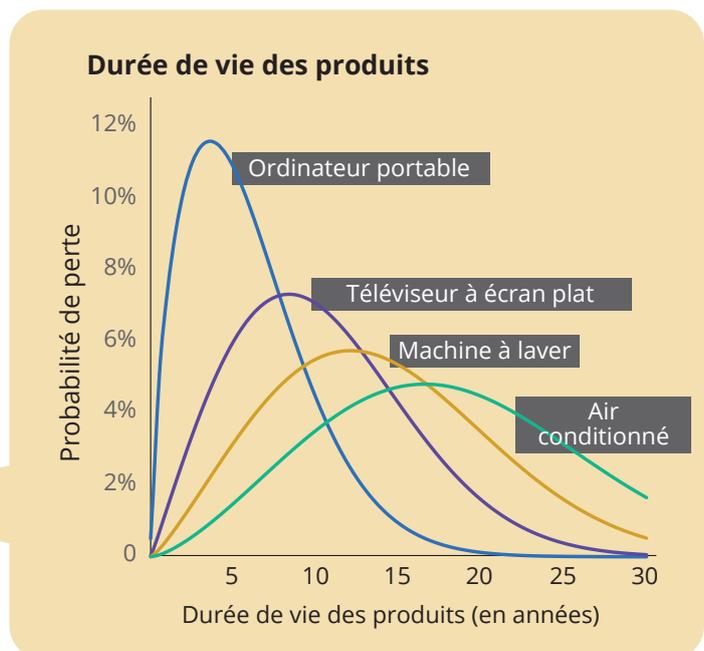
Illustration 5.2: Méthode de calcul des ventes, des déchets d'équipements électriques et électroniques générés et des stocks



piriques, obtenues à partir de la méthode de consommation apparente qui tient compte de la durée de vie des ventes.

Selon ce modèle, les données sur la durée de vie de chaque produit sont soustraites des ventes (en utilisant une fonction de Weibull) pour calculer les DEEE générés. Les données d'entrée, étapes de modélisation et projections statistiques sont publiées dans le script du logiciel à code source ouvert sur github (<https://github.com/Statistics-Netherlands/wot-world>). Les données du présent rapport ont été obtenues et traitées selon les étapes suivantes:

1. Sélection des codes correspondants qui renvoient aux EEE dans le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH)⁷. La gamme de produits est présentée dans les lignes directrices des statistiques sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (Baldé et al. 2015a).
2. Extraction des données statistiques sur les importations et exportations issues de la base de données Comtrade des Nations Unies. La procédure a été réalisée pour 177 pays, 260 codes SH pour la série chronologique 1995-2016. Les pays ont été classés en cinq groupes selon leur parité de pouvoir d'achat⁸ (PPA). 1. Et cela a été répété chaque année, car le PPA des pays évolue au fil des ans, tout spécialement dans les pays en développement. Le procédé s'est avéré utile pour rendre les statistiques comparables entre les pays et calculer les tendances entre les groupes. Un nombre spécifique de pays a été utilisé pour chaque groupe:



- Groupe 1: PPA très élevée (supérieure à 34000 USD/hab en 2016): 40 pays
 - Groupe 2: PPA élevée (34000 – 15280 USD/hab en 2016): 43 pays
 - Groupe 3: PPA moyenne (15280 – 6740 USD/hab en 2016): 43 pays
 - Groupe 4: PPA faible (6740 – 1700 USD/hab en 2016): 46 pays
 - Groupe 5: PPA très faible (inférieure à 1700 USD/hab en 2016): 13 pays
3. Pour l'Union européenne, les données statistiques sur le commerce international ont été extraites d'Eurostat dans les codes à huit chiffres de la nomenclature combinée (NC). Des données sur la production nationale ont également été extraites d'Eurostat.
 4. Conversion des unités en poids en utilisant les données moyennes de poids par type d'appareil. Les poids moyens sont indiqués dans la publication de github précédemment mentionnée.
 5. Calcul du poids des ventes pour 54 catégories de produits groupées (UNU-KEY, voir l'Annexe 1) en utilisant l'approche de la consommation apparente: ventes = importations – exportations. Pour 28 États Membres de l'UE, on a utilisé la formule suivante: ventes = production domestique + importations – exportations (Commission européenne, 2017). Dans ce rapport, les résultats afférents aux pays hors UE-28 ne sont pas disponibles pour les UNU-Keys 0002 (Panneaux photovoltaïques), 0502 (Lampes fluorescentes compactes) et 0505 (Lampes à LED) faute de données dans la base de données Comtrade des Nations Unies.
 6. Réalisation de corrections automatiques pour les données de vente aberrantes. Le procédé est nécessaire pour détecter des valeurs trop basses (imputables à la pénurie de données sur la production domestique dans certains pays où la production domestique est relativement importante) ou trop élevées (compte tenu de la communication d'informations inexacts relatives aux codes et aux unités). Ces entrées sont alors remplacées par des valeurs de vente plus réalistes, soit à partir de la série chronologique du pays d'origine, soit à partir de pays comparables. Ces projections statistiques conduisent à un ensemble de données harmonisées avec une portée similaire et des ventes cohérentes pour un pays qui tient compte de ses propres statistiques en matière de commerce. Les étapes sont présentées dans la publication de github précédemment mentionnée.
 7. Réalisation de corrections manuelles résultant de l'analyse des corrections automatiques. Le procédé est nécessaire pour corriger des données non fiables en se basant sur la connaissance du marché. Par exemple, les téléviseurs CRT ne se sont pas vendus ces dernières années.
 8. Extension de la série chronologique des ventes. Les ventes passées sont calculées depuis 1980 sur la

base des tendances concernant les données disponibles et de l'entrée sur le marché des appareils. Les ventes futures sont projetées jusqu'en 2021 à l'aide de méthodes d'extrapolation sophistiquées dont le principe consiste à tenir compte du ratio ventes/PPA par pays et à utiliser ce ratio pour estimer les ventes avec la prévision du PPA fournie par les Perspectives de l'économie mondiale du FMI (FMI, 2017).

9. Détermination des DEEE générés par pays, sur la base de la répartition des ventes et de la durée de vie. Les données relatives à la durée de vie proviennent des 28 États Membres de l'UE au moyen de la distribution de Weibull (Magalini et al. 2014; Baldé et al. 2015a). Le temps de résidence des produits est dans l'idéal déterminé de façon empirique, par produit et par type de pays. À ce stade, les études approfondies réalisées pour l'UE n'ont révélé que des temps de résidence harmonisés pour les EEE, lesquels ont été jugés relativement homogènes en Europe, avec des écarts de $\pm 10\%$ sur les résultats finals (Magalini et al. 2014). Compte tenu de l'absence de données, on a supposé que les durées de résidence plus longues par produit dans l'UE pouvaient également s'appliquer aux pays non membres de l'UE. Dans certains cas, cela pourrait entraîner une surestimation, vu qu'un produit peut avoir une durée de vie plus longue dans les pays en développement que dans les pays développés parce que les gens réparent les produits plus souvent. Dans d'autres cas, on pourrait aussi avoir une sous-estimation puisque la qualité des produits est souvent moindre dans les pays en développement, considérant l'arrivée éventuelle sur le marché domestique d'équipements de seconde main ou de versions produites à bas coûts et à durée de vie plus courte. Les écarts constatés sur les résultats finals de certains pays peuvent aussi être causés par des inexactitudes dans les données de vente ou par le raccourcissement ou la prolongation de la durée de vie des produits. Dans ce dernier cas, la durée de vie réelle peut être plus longue que ce qui est estimé parce que les produits sont stockés à la maison pendant une période plus longue, ou parce que les articles sont vendus comme biens d'occasion dans d'autres pays. En général, on suppose que ce processus conduit à des estimations relativement précises.
10. Définition des quantités de stocks comme étant la différence entre les ventes historiques et les DEEE générés au fil des ans.

L'aperçu complet de la méthodologie est publié pour l'UE en langage de programmation R. L'ensemble de la méthodologie est stocké dans les scripts, ce qui garantit la transparence des calculs effectués (Van Straalen, Roskam et Baldé, 2016). Pour les calculs au niveau mondial, la méthodologie est également publiée sur github (Van Straalen, Forti et Baldé, 2017). Le procédé est légèrement différent de celui précédemment utilisé dans le premier rapport «Suivi des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale» (Baldé et al., 2015b). La méthodologie et les calculs statistiques ont ici été améliorés et les sources de données utilisées ont été actualisées, ce qui explique que les résultats présentés soient légèrement différents de ceux mentionnés dans le précédent rapport.

Déchets d'équipements électriques et électroniques présents dans les poubelles

Les données de base utilisées pour calculer le volume des déchets d'équipements électriques et électroniques dans les poubelles proviennent des études sur les déchets résiduels, disponibles dans la littérature pour différents pays. Le contenu des déchets a été estimé sur la base des études d'analyse de tri, ce qui a fourni l'échantillon de données pour cette partie de l'analyse. Le groupe échantillon révèle la présence de 600 kilotonnes (kt) de déchets d'équipements électriques et électroniques dans les déchets résiduels (les études d'analyse de tri prises en compte sont toutes référencées dans la section des références), soit 5,8% en moyenne comparé au total des DEEE générés. Cette moyenne a ensuite été multipliée par le volume de DEEE générés par les pays avec un pouvoir d'achat supérieur à 15260 US\$/hab (en 2016) ne faisant pas partie de l'échantillon.

Quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques officiellement collectés

Pour l'UE, les données relatives aux DEEE collectés et recyclés ont été extraites de la base de données d'Eurostat pour 30 pays. Pour 77 autres pays dans le monde, les données ont été recueillies à partir d'un questionnaire pilote réalisé par l'ONU en partenariat avec la CEE-ONU, l'OCDE et la Division des statistiques des Nations-Unies. Seuls 11 pays sur les 77 ont pu fournir des données, parfois uniquement partielles. En l'absence de données disponibles, les informations pertinentes ont été recherchées dans la littérature préexistante. Les données ont été collectées auprès de 58 pays au total, mais les ensembles de données sont loin d'être complets et harmo-

nisés. Les informations publiquement disponibles sont synthétisées dans l'Annexe 2. Les montants de collecte et de recyclage manquants pour les pays qui n'ont pas répondu au questionnaire ou qui n'ont pas reçu le questionnaire ont été établis à zéro pour le calcul du volume total de déchets d'équipements électriques et électroniques collectés via le système de récupération officiel. Les taux de collecte ont été calculés comme le pourcentage de déchets d'équipements électriques et électroniques collectés (Annexe 2) par rapport au nombre total de déchets d'équipements électriques et électroniques générés dans le pays de référence (Annexe 3).

Flux inconnus

En soustrayant les quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques officiellement collectés et les déchets d'équipements électriques et électroniques trouvés dans les poubelles du montant total des déchets d'équipements électriques et électroniques générés, on obtient un volume de déchets dont les modalités de traitement sont inconnues.

Couverture de la population par les lois nationales sur les DEEE

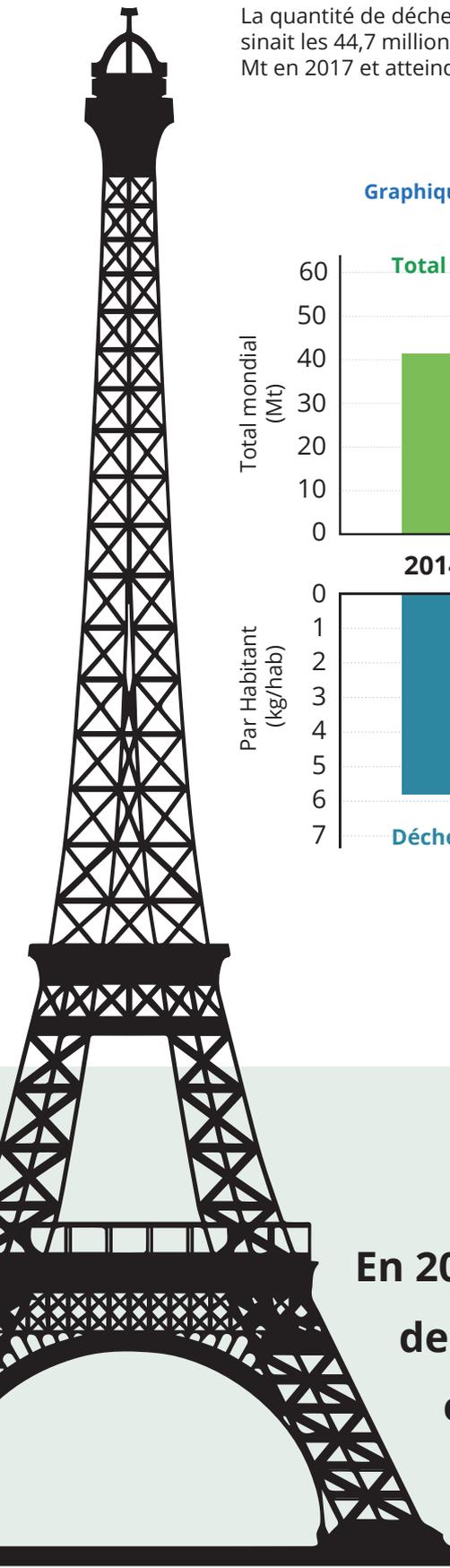
Le présent rapport retrace l'évolution des politiques nationales en matière de DEEE afin d'évaluer si les pays disposaient ou non d'une législation nationale de gestion de ce type de déchets à la fin de 2016. Les données sur la population ont été tirées des Perspectives de l'économie mondiale (FMI, 2017). Le statut de la législation sur les DEEE dans les pays provient d'une base de données aimablement fournie par la base C2P⁹. Les résultats sont publiés à l'Annexe 3.

Chapitre 6

État actuel et évolution des déchets d'équipements électriques et électroniques dans le monde

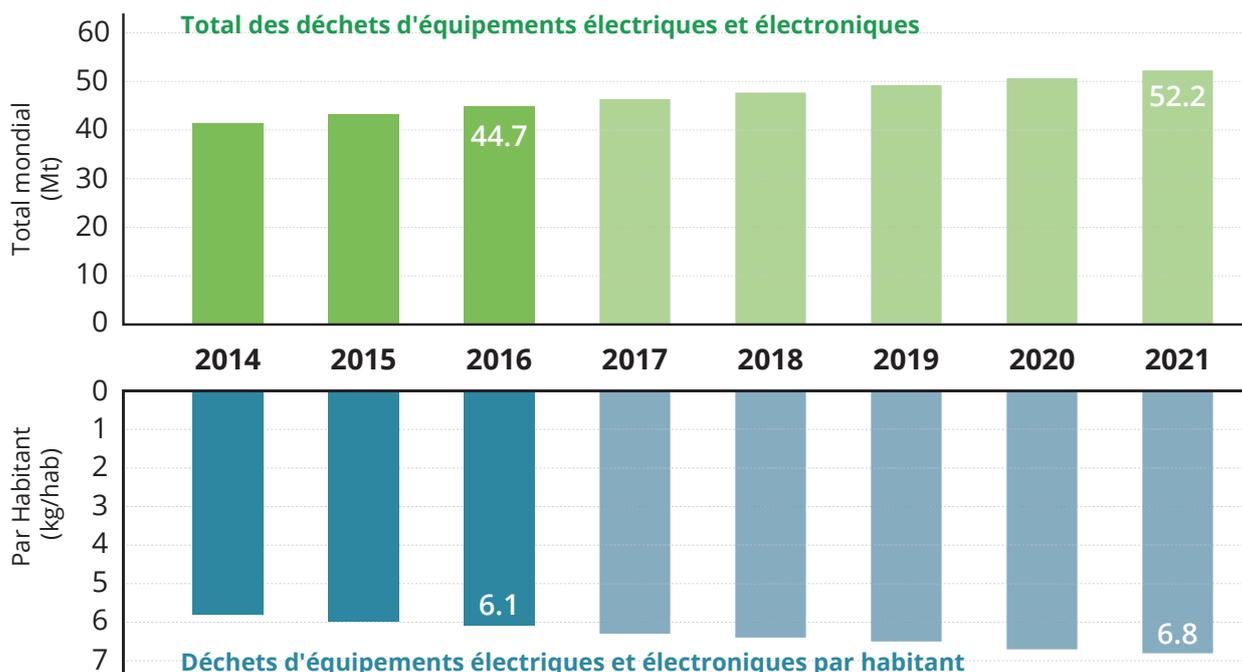






La quantité de déchets d'équipements électriques et électroniques générés dans le monde en 2016 avoisinait les 44,7 millions de tonnes métriques (Mt), soit 6,1 kg par habitant. Ce montant devrait dépasser 46 Mt en 2017 et atteindre 52,2 Mt en 2021, avec un taux de croissance annuel de 3 à 4%.

Graphique 6.1: Déchets d'équipements électriques et électroniques générés dans le monde



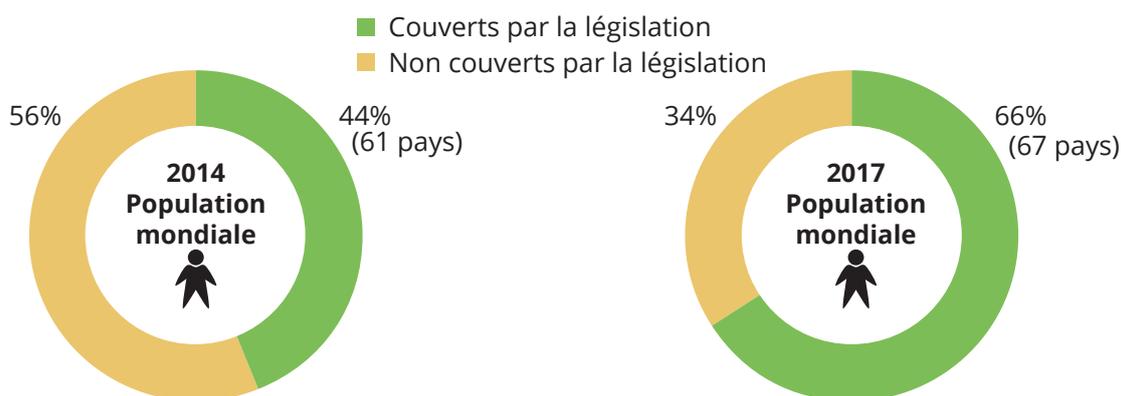
Note: pour 2017-2021, il s'agit d'estimations

En 2016, **44,7** millions de tonnes métriques de déchets d'équipements électriques et électroniques ont été générées
Soit **4 500** tours Eiffel environ.

En janvier 2017, près de 4,8 milliards de personnes, soit 66% (67 pays) de la population mondiale, ont une législation nationale de gestion des déchets DEEE, ce qui représente un progrès puisque seulement 44% (61 pays) de la population mondiale était couverte en 2014.

Cependant, la présence d'une législation nationale ne donne pas toujours lieu à des actions concrètes. De plus, le champ des produits couverts et visés par les lois sur les DEEE peut différer de la portée plus générale dont il est ici question.

Graphique 6.2: Nombre d'habitants (et nombre de pays) couverts par la législation sur les déchets d'équipements électriques et électroniques en 2014 et 2017

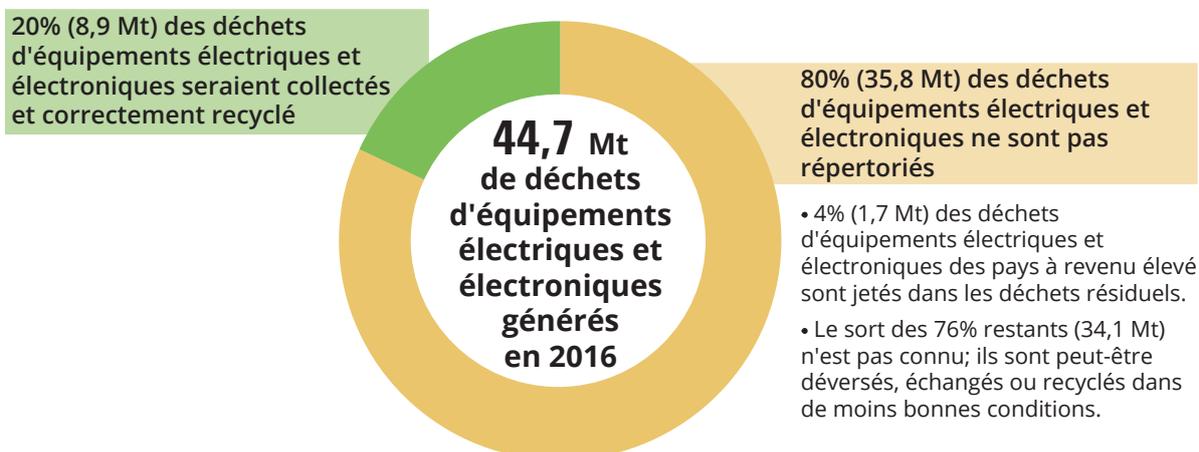


En application des dispositions de la législation, il a été rapporté que 8,9 millions de tonnes de DEEE au moins ont été officiellement collectées et recyclées par le biais d'un système de récupération officiel. On estime qu'1,7 million de tonnes de déchets électroniques finissent dans les poubelles des pays les plus riches de la planète.

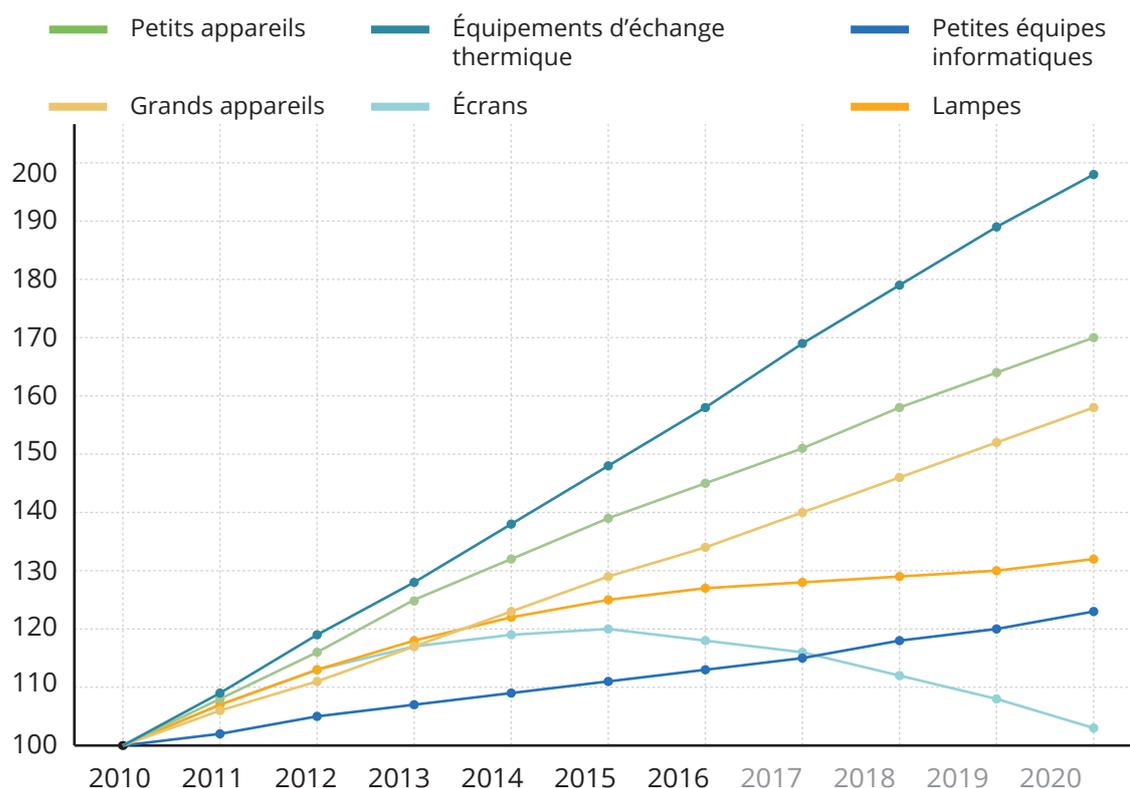
Une grande majorité des DEEE est gérée en dehors du système de récupération officiel. Ces flux ne sont pas décrits de manière systématique ni cohérente. Si l'on

ajoute à cela l'absence de certaines données concernant les mouvements transfrontières des déchets d'équipements électriques et électroniques (essentiellement des pays développés vers les pays en développement), cela pourrait expliquer l'écart entre les déchets générés officiellement collectés et les déchets retrouvés dans les poubelles. Selon les estimations, près de 34,1 millions de tonnes de DEEE générés dans le monde en 2016 ne sont ni tracés ni signalés.

Graphique 6.3: Méthodes de collecte des déchets d'équipements électriques et électroniques en 2016



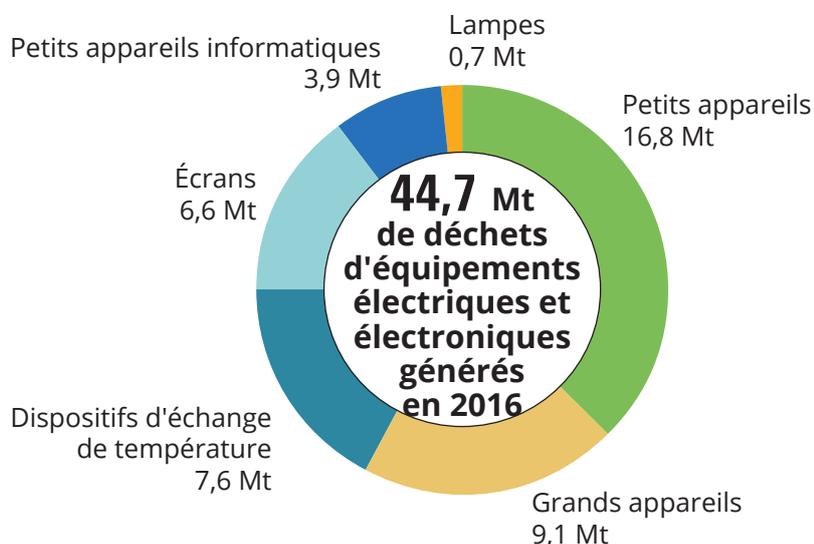
Graphique 6.4: Taux de croissance des déchets d'équipements électriques et électroniques par catégorie



En conjunto, se prevé que la cantidad de residuos electrónicos generados por categoría crezca en los próximos años. Sin embargo, la tasa de crecimiento anual es diferente para cada categoría. Se prevé que los residuos de los aparatos de intercambio de temperatura y de los pequeños y grandes aparatos registren las tasas de crecimiento más altas. Como esto es consecuencia del consumo de dichos productos, el nivel de vida me-

jorará en diversas partes del mundo. Se prevé que los desechos de las pantallas disminuyan en los próximos años debido a la sustitución de las pesadas pantallas de TRC por las planas. Se prevé un menor crecimiento de los desechos de los aparatos TI como consecuencia de la miniaturización.

Graphique 6.5: Estimation des quantités totales de déchets d'équipements électriques et électroniques par catégorie en 2016



Le volume des déchets d'équipements électriques et électroniques dans le monde en 2016 est essentiellement constitué de petits équipements (16,8 Mt), de gros équipements (9,1 Mt), d'équipements d'échange thermique (7,6 Mt) et d'écrans (6,6 Mt). Les lampes et les petits équipements informatiques représentent une part plus faible du volume total des DEEE générés dans le monde en 2016, soit 0,7 Mt et 3,9 Mt respectivement.

Tableau 6.1: Production et collecte des déchets d'équipements électriques et électroniques par continent

Indicateur	Afrique	Amériques	Asie	Europe	Océanie
Pays dans la région	53	35	49	40	13
Population dans la région (millions)	1,174	977	4,364	738	39
Poids (kg/hab)	1,9	11,6	4,2	16,6	17,3
Indication de poids (Mt)	2,2	11,3	18,2	12,3	0,7
Répertoriés comme collectés et recyclés (Mt)	0,004	1,9	2,7	4,3	0,04
Taux de collecte (régional)	0%	17%	15%	35%	6%

En 2016, la majorité des DEEE était générée en Asie avec près de 18,2 millions de tonnes ou 4,2 kilogrammes par habitant. On mentionne que 2,7 millions de tonnes de déchets ont été collectées et recyclées.

L'Océanie est la région qui a généré le plus de DEEE par habitant avec 17,3 kg/hab. En revanche, elle a produit la plus faible quantité de déchets électroniques dans le monde en 2016, soit 0,7 Mt, et 6% seulement de ces déchets ont été répertoriés comme collectés et recyclés (43 kilotonnes (Kt)). Le continent européen (Russie incluse) a généré une quantité de DEEE par habitant comparable à celle de l'Océanie (16,6 kg/hab). Au total, la production de DEEE pour l'ensemble de la région est de 12,3 Mt. Près de 4,3 Mt de déchets ont été collectés pour être recyclés en Europe, ce qui explique le fort taux de collecte régional (35%), par rapport aux déchets générés. L'Afrique produit les plus faibles quantités de DEEE par habitant

avec 1,9 kg/hab. Le continent a généré au total 2,2 Mt de déchets électroniques et, selon les données actuelles, seules 4 Kt ont été répertoriées comme collectées et recyclées, soit moins de 1%. En 2016, la région Amériques a généré 11,3 Mt de DEEE: 7 Mt en Amérique du Nord, 3 Mt en Amérique du Sud et 1,2 Mt en Amérique centrale. Le continent a généré au total 11,6 kg/hab de DEEE en 2016 et environ 1,9 Mt a été mentionné comme collecté et recyclé.

Il existe un écart important entre les quantités de déchets générés dans les pays développés et les quantités de déchets générés dans les pays en développement. En 2016, les pays les plus riches de la planète ont produit en moyenne 19,6 kg/hab, contre 0,6 kg/hab pour les pays les plus pauvres.

Chapitre 7

Mouvements transfrontières des déchets d'équipements électriques et électroniques





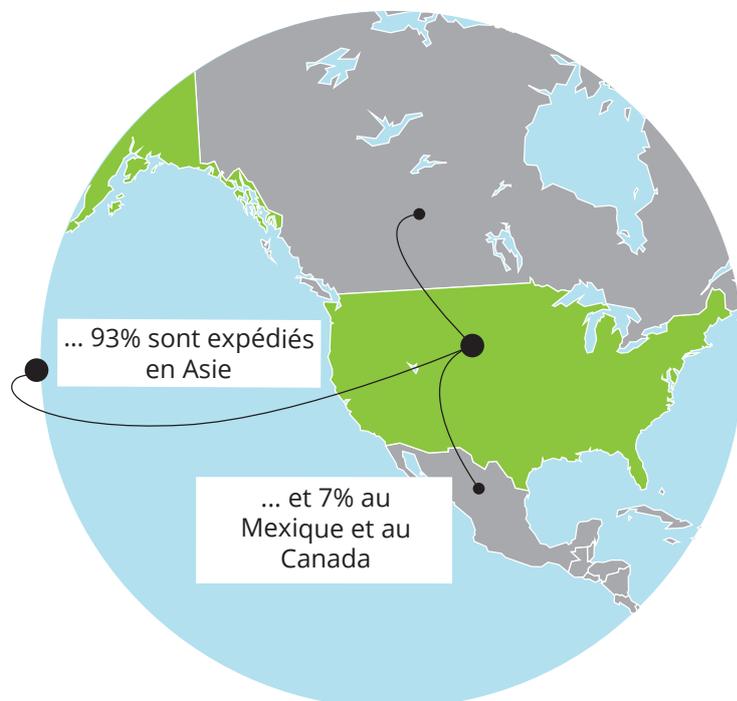
Les pays mesurent les flux d'importation et d'exportation à l'aune des statistiques sur le commerce international, lesquelles sont souvent basées sur les échanges douaniers. Ces statistiques utilisent les codes du Système harmonisé (SH) pour le commerce mondial. Ces codes n'opèrent cependant aucune distinction entre les biens électroniques neufs et usagés. Malgré quelques tentatives et l'instauration d'un dialogue entre les États-Unis et l'UE pour créer des indicateurs spécifiques aux biens électroniques usagés et aux déchets d'équipements électriques et électroniques au sein des systèmes nationaux d'exportation, la prise en compte des biens électroniques usagés dans les systèmes de codes commerciaux demeure problématique. Les pays fournissent au Secrétariat de la Convention de Bâle des statistiques sur les importations et les exportations de DEEE. Cependant, les pays ne couvrent pas la totalité du champ des déchets électroniques et ne remplissent que partiellement, voire pas du tout, leurs obligations de déclaration. De plus, les statistiques ne couvrent pas non plus le commerce d'équipements gaspillés bien que fonctionnels. Les statistiques sur les importations et les exportations d'équipements usagés et de DEEE sont par conséquent inexistantes voire quasi inexploitable pour la majorité des pays.

Force est de constater cette dernière décennie que les «déchets d'équipements électriques et électroniques» ont tendance à être classés comme «biens électroniques usagés» compte tenu de leur potentiel de réutilisation, de reconditionnement et de recyclage. Il est actuellement difficile de déterminer si la classification en tant que «bien électronique usagé» est correcte. Cela ne dépend pas uniquement du statut technique du produit, mais aussi du marché du pays importateur. Par exemple, l'intérêt pour les moniteurs cathodiques décroît rapidement à l'échelle mondiale. Aussi estimons-nous trop compliqué de demander aux pays d'évaluer si leurs exportations et importations sont des «déchets d'équipements électriques et électroniques» et considérons-nous essentiel de porter l'attention sur la collecte d'informations sur les biens électroniques usagés.

Des méthodes doivent encore être développées et testées pour obtenir une vue d'ensemble complète des importations et exportations d'EEE usagés et des déchets électroniques. Une solution consiste à identifier l'équipe-

Illustration 7.2: Pourcentages d'EEE obsolètes exportés depuis les États-Unis

34% des 205 traceurs déployés quittent les États-Unis et l'UE. Sur ces 34%...



Source: Hopson, et al. 2016

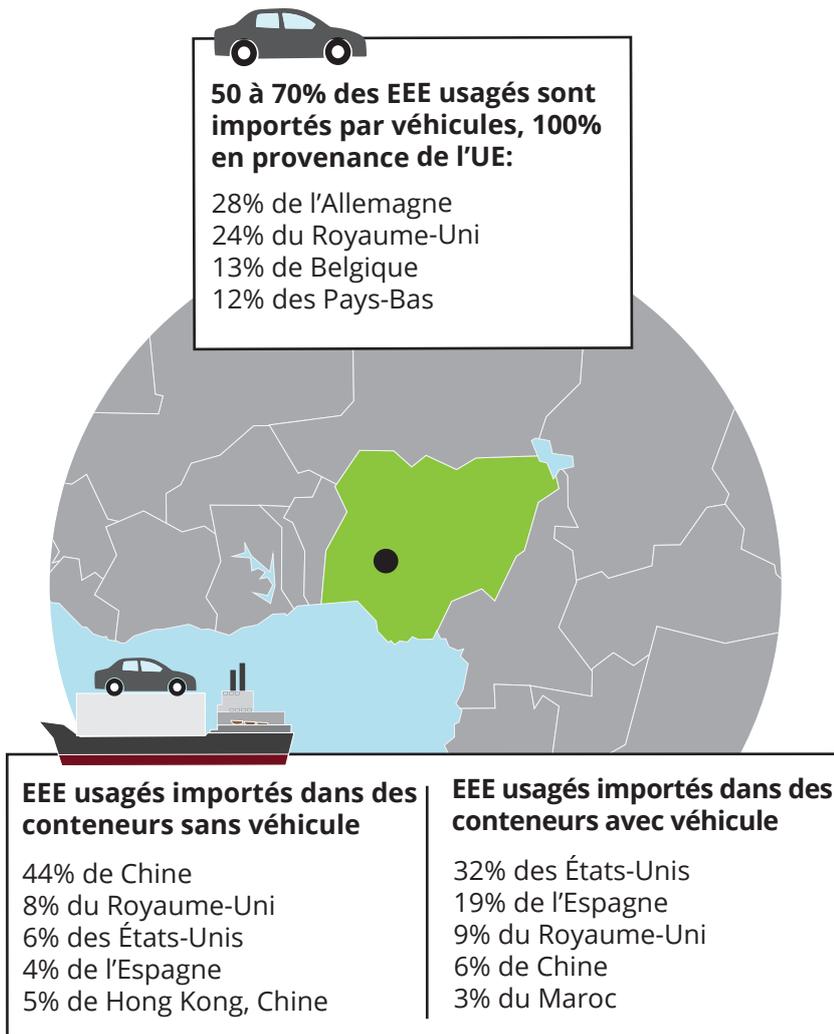
ment usagé ou mis au rebut en fonction d'un prix seuil pour l'expédition. Bien qu'elle soit opérationnelle, cette méthode donne souvent des estimations trop basses (Duan et al. 2016) (Baldé et al. 2016).

Il existe des méthodes alternatives pour évaluer ces flux, comme en attestent deux exemples récents. Dans le premier cas, des journalistes en partenariat avec le Réseau d'Action de Bâle (BAN) ont placé des traceurs GPS dans des équipements obsolètes dans l'UE et aux États-Unis (Hopson et al. 2016). L'une des principales conclusions du BAN est que 34% des 205 traceurs déployés ont été

Illustration 7.1: Méthodes d'évaluation des flux d'importation et d'exportation



Illustration 7.3: Pourcentages d'EEE importés au Nigéria par moyen de transport



dans des voitures, bus et camions en mode roll-on/roll-off. Les EEE usagés importés dans des conteneurs, avec et sans véhicule, représentaient un volume de 18 300 tonnes d'EEE usagés par an. 52% ont été importés dans des conteneurs avec véhicule.

La quasi-totalité des véhicules importés en roll-on/roll-off arrivaient de ports situés dans l'UE, essentiellement en Allemagne (28%), au Royaume-Uni (24%), en Belgique (13%) et aux Pays-Bas (12%). Les importations d'EEE usagés dans des conteneurs sans véhicule provenaient, en fonction du poids, de ports situés en Chine (44%), au Royaume-Uni (8%), aux États-Unis (6%), en Espagne (5%) et à Hong Kong, Chine* (5%). Les États Membres de l'UE étaient à l'origine d'environ 25% de ces importations. Les importations d'EEE usagés dans des conteneurs avec véhicule provenaient de ports aux États-Unis (32%), en Espagne (19%), au Royaume-Uni (9%), en Chine (6%) et au Maroc (5%). Les États Membres de l'UE étaient responsables de 35% environ des importations de ce type au Nigéria.

Au total, la plupart des EEE usagés étaient importés de ports en Allemagne (près de 20%), au Royaume-Uni (près de 19,5%) et en Belgique (près de 9,4%). Les autres pays exportateurs étaient les Pays-Bas (8,2%), l'Espagne (7,35%), la Chine et les États-Unis (7,33% chacun) et enfin l'Irlande (6,2%). Ces huit pays totalisaient au total près de 85% des importations d'EEE usagés

au Nigéria. Les États Membres de l'UE étaient à l'origine d'environ 77% des EEE usagés importés au Nigéria.

Bien que le gouvernement nigérian ait interdit l'importation d'appareils à tube cathodique, quelque 260 tonnes ont été importées chaque année, essentiellement en provenance de la Chine (23%), des États-Unis (15%), du Royaume-Uni et de l'Espagne (14%), de l'Italie (8%), de Hong Kong, Chine et des Pays-Bas (4%). Ces six pays sont responsables de 80% des importations de CRT.

Environ 80% des EEE usagés importés dans des conteneurs étaient propres et en bon état, mais seuls 40% étaient correctement emballés. Des tests de fonctionnalité basiques ont montré qu'au moins 19% des appareils en moyenne n'étaient pas fonctionnels et que les appareils les moins fonctionnels et les plus importés étaient notamment des télévisions et écrans LCD, des réfrigérateurs et des climatiseurs, pouvant contenir du mercure et des (hydruro)chlorofluorocarbones.

envoyés à l'étranger, presque tous dans des pays en développement. Sur ces traceurs exportés, 93% ont atterri dans des pays en développement d'Asie qui ne possèdent pas de méthode de recyclage adaptée. Les 7% restants ont rejoint des pays comme le Mexique et le Canada. L'une de ces études a montré qu'environ un tiers des DEEE suivis par les 200 traceurs GPS aux États-Unis s'étaient retrouvés dans des pays en développement.

Une autre solution pour mesurer les importations d'EEE usagés et de déchets d'équipements électriques et électroniques consiste à placer un agent de recherche dans le port d'arrivée. Cette approche est couramment appelée «Agent au port». Nous présentons ci-après les grandes lignes de l'étude «Agent au port» la plus récente.

Étude de cas: projet «Agent au port» au Nigéria

Cette étude a été réalisée en 2015/2016 au Nigéria. Près de 71 000 tonnes d'EEE usagés ont été importées chaque année au Nigéria sur la période 2015-2016 dans les deux grands ports de Lagos, 69% environ ont été importés

* Région administrative spéciale de Hong Kong (Chine)

Chapitre 8

État des législations relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques





Lors de la mise en place d'un nouveau système de récupération et de recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques, il est essentiel de poser la question de savoir qui gardera le contrôle global et sera responsable du bon fonctionnement du système. Il importe de définir une entité qui sera chargée de coordonner les actions spécifiques des parties prenantes qui assument divers rôles et responsabilités au sein du système. Une entité doit également veiller à ce que les règles du système soient appliquées et à ce que la conformité aux règles soit assurée.

Les politiques et les législations nationales en matière de déchets d'équipements électriques et électroniques jouent un rôle important dans la mesure où elles fixent les normes et les contrôles auxquels sont soumises les parties prenantes concernées par ce type de déchets dans les domaines public et privé. De plus, ces politiques et législations doivent encadrer la mise en place d'un modèle économique et financier viable et équitable, qui doit être durable et fonctionner correctement. Il est donc essentiel que les décideurs et les parties prenantes établissent un modèle financier qui couvre les sites de collecte et la logistique, au même titre que le recyclage physique. Enfin, il convient de renforcer la sensibilisation au système proposé et de veiller à ce que les parties prenantes se conforment à leurs obligations et mettent en place des systèmes informatiques pour la collecte et le traitement des données.

Un état des lieux des politiques a été réalisé à partir de la base de données C2P⁹ pour évaluer si un pays possède une réglementation nationale en matière de gestion des DEEE en vigueur en janvier 2017. Le résultat est présenté à l'Annexe 3. En raison de l'importance de la population en Inde et en Chine (les deux pays ayant mis en place une réglementation nationale sur les DEEE), les politiques et législations officielles couvrent actuellement près de 4,8 milliards de personnes, soit 66% de la population mondiale (contre 44% en 2014). Cependant, l'existence de politiques ou de lois n'implique pas nécessairement une mise en application réussie ni la présence de systèmes de gestion des DEEE adéquats.

Qui plus est, les types de déchets couverts par la loi varient grandement d'un pays à l'autre. Ce qui explique les difficultés à coordonner les quantités de DEEE collectés et recyclés. Nombre de pays ayant d'ores et déjà adopté une législation sur les DEEE peuvent encore accroître la couverture pour inclure tous les produits. Aux États-Unis, par exemple, les produits électroniques grand public inclus dans la série de rapports de l'Agence de protection de l'environnement (EPA) sont des produits utilisés dans les habitations et établissements commerciaux tels que les entreprises et institutions, et sont classés comme produits vidéo, audio et de communication (Agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis, 2016). C'est pourquoi de nombreux équipements électriques et électroniques sont exclus du champ d'application aux États-Unis, par exemple tous les équipements de réfrigération et de congélation, la majorité des gros équipements comme les lave-vaisselle, les sècheurs, etc., certains petits équipements et les lampes.

Tableau 8.1: Pourcentage de la population couverte par la législation, par sous-région, en 2014 et 2017

	2014	2017
Monde	44%	66%
Afrique de l'Est	10%	31%
Afrique centrale	14%	15%
Afrique du Nord	0%	0%
Afrique du Sud	0%	0%
Afrique de l'Ouest	49%	53%
Caraïbes	12%	12%
Amérique centrale	74%	76%
Amérique du Nord	98%	100%
Amérique du Sud	29%	30%
Asie centrale	0%	0%
Asie de l'Est	99%	100%
Asie du Sud-Est	14%	17%
Asie du Sud	0%	73%
Asie de l'Ouest	37%	38%
Europe de l'Est	46%	99%
Europe du Nord	99%	100%
Europe du Sud	100%	100%
Europe de l'Ouest	99%	100%
Australie & Nouvelle-Zélande	81%	85%
Mélanésie	0%	0%
Micronésie	0%	0%
Polynésie	0%	0%

Les sous-régions où la législation sur les DEEE est la plus développée se trouvent en Europe. L'Europe présente également les plus grandes quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques déclarés comme collectés et recyclés. L'Amérique du Nord, l'Asie de l'Est et l'Asie du Sud sont d'autres pays qui ont développé des systèmes de collecte et de recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques. Dans plusieurs régions comme l'Asie, l'Asie de l'Est

et la Mélanésie, la Polynésie et la Micronésie, les lois nationales relatives aux DEEE sont totalement absentes.

De plus, les politiques relatives aux DEEE déjà existantes devraient contribuer au développement de modèles d'économie circulaire grâce à des mesures de politique qui ne favorisent pas uniquement la collecte et le recyclage. Des actions concrètes doivent être menées pour modifier l'orientation des mesures politiques en faveur de la réutilisation, de la remise à neuf et du reconditionnement des EEE en fin de vie. La législation sur les DEEE devrait encourager une meilleure conception des produits au stade de la production. C'est là que se trouve la clé pour faciliter le recyclage et confectionner des produits plus durables et plus faciles à réparer. Enfin, les politiques devraient être davantage axées sur une utilisation plus efficace des ressources en vue d'améliorer les procédures de production de même que sur la récupération des matériaux précieux présents dans les EEE.

La plupart des politiques et des législations font aujourd'hui référence au principe de la «responsabilité élargie du producteur» (REP), qui a fait son apparition dans les cercles académiques au début des années 1990. Ce principe de politique consiste pour l'essentiel à faire supporter aux fabricants la responsabilité de toutes les étapes du cycle de vie d'un produit, y compris la gestion en fin de vie.

Le REP vise trois grands objectifs:

- Les fabricants doivent être incités à améliorer la conception environnementale de leurs produits et la performance environnementale de l'approvisionnement de ces produits.
- Les produits devraient atteindre un taux élevé d'utilisation.
- Les matériaux devraient être préservés grâce à des procédés de collecte, de traitement, de réutilisation et de recyclage efficaces et respectueux de l'environnement.

L'une des principales raisons pour lesquelles les producteurs et les fabricants devraient être les premiers responsables lors de cette phase de post-consommation tient au fait que la majorité des répercussions environnementales peuvent être prises en compte dès l'étape de conception.

Le principe de la REP est inscrit dans un grand nombre de législations et de politiques. Il implique que la responsabilité peut être engagée individuellement, lorsque les producteurs sont responsables de leurs propres produits, ou collectivement, lorsque les producteurs - pour le même type ou la même catégorie de produits - assument ensemble la responsabilité de la gestion des produits en fin de vie. Un système se rapprochant le plus possible de la responsabilité individuelle du producteur peut plus facilement encourager les améliorations au niveau de la phase de conception, car le producteur est intéressé par les avantages obtenus par l'amélioration de la conception. Malheureusement, la complexité d'un tel système empêche à ce jour son développement, et les politiques et les lois privilégient la responsabilité collective au détriment de la responsabilité individuelle.

Les pays en développement se heurtent cependant à un obstacle de taille lorsqu'il s'agit de donner plus de responsabilités au producteur, compte tenu de l'absence d'installations de traitement conformes aux normes internationales et d'une infrastructure de collecte pour acheminer les déchets d'équipements électriques et électroniques vers ces sites. Une solution consiste à tirer profit de l'aide gouvernementale pour la réalisation d'installations de traitement conformes ou à promouvoir des approches axées sur le marché visant à encourager les recycleurs à créer leurs analyses de rentabilité.

Illustration 8.1: Les principaux objectifs du principe de REP



Encadré 8.1: Les lois internationales en matière de déchets d'équipements électriques et électroniques

La Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination est un traité multilatéral visant à supprimer les échanges de déchets dangereux pour l'environnement et la société. Elle a été signée par 186 pays¹⁰. Les déchets d'équipements électriques et électroniques, en raison de leur constitution, contiennent souvent des éléments dangereux. Par conséquent, la Convention affirme que, pour protéger la santé humaine et l'environnement, les déchets dangereux ne devraient pas être commercialisés librement comme les marchandises commerciales ordinaires et instaure de ce fait un système de notification et d'approbation par écrit pour tous les mouvements transfrontières de déchets dangereux. Néanmoins, l'exemption réglementaire de la Convention de Bâle sur

les équipements destinés à être réutilisés est tout à fait compatible avec son objectif premier en matière d'environnement, à savoir empêcher la production de déchets, sachant que la réutilisation prolonge le cycle de vie des EEE et réduit ainsi la production de déchets dangereux. En prolongeant la fonctionnalité de l'électronique, la réutilisation favorise la conservation des ressources naturelles et détourne au moins temporairement le besoin de recyclage ou d'élimination. La question de savoir si une matière constitue ou non un déchet et si, le cas échéant, elle peut être destinée à être réutilisée reste cependant un débat de longue date mené dans le cadre de la Convention de Bâle. La dernière Conférence des Parties (COP13) n'est pas parvenue à un consensus définitif.





Chapitre 9

Exploitation des mines urbaines

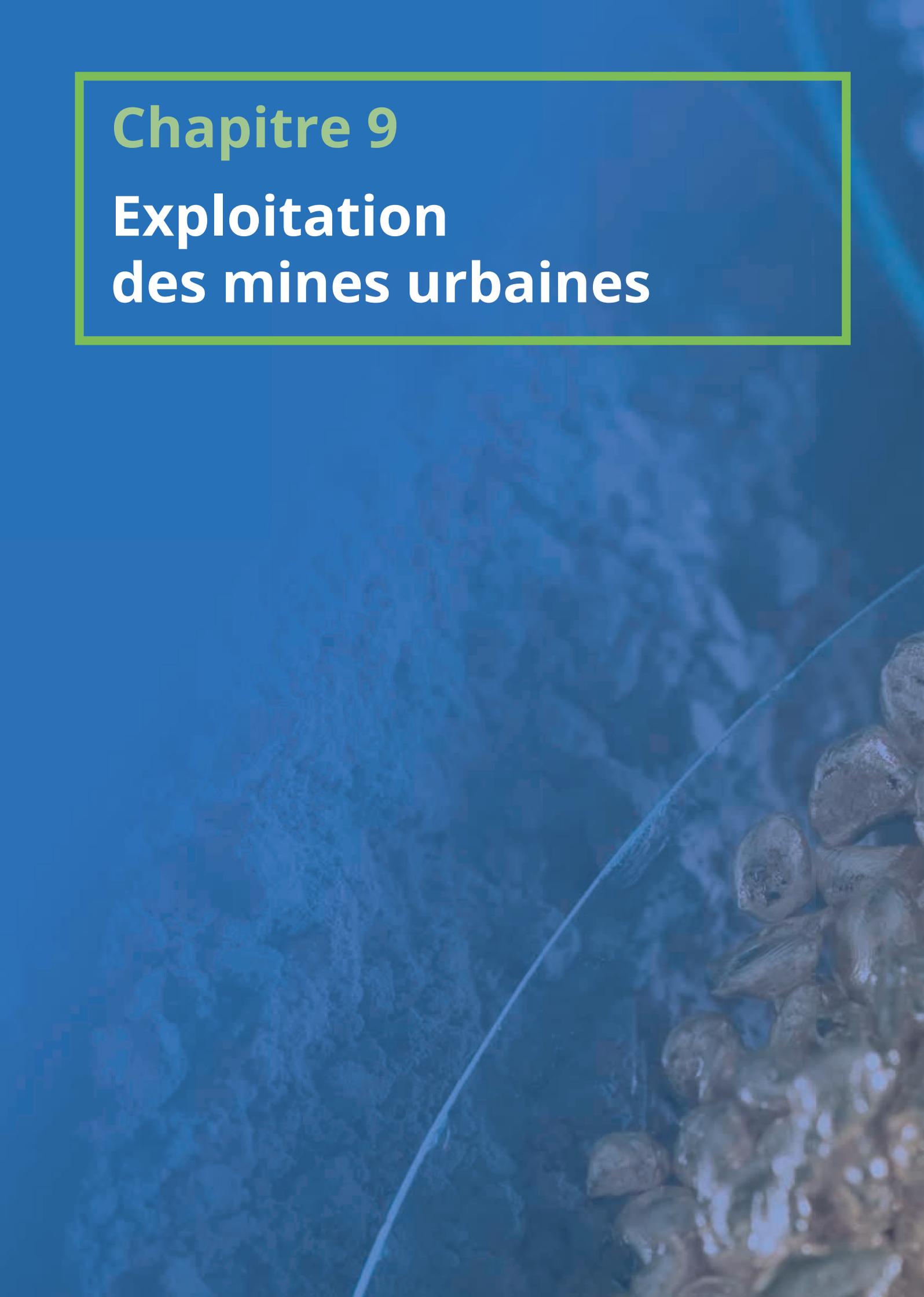
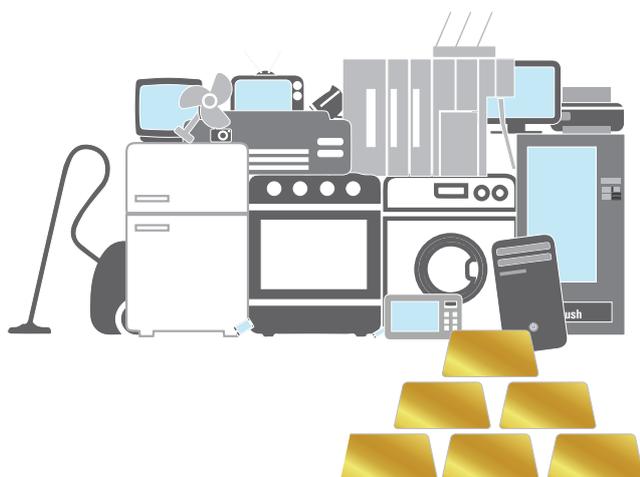




Ilustración 9.1: Valeur potentielle des matières premières dans les déchets d'équipements électriques et électroniques en 2016



Valeur des matières premières estimée à

55 MILLIARDS D'EUROS

Les appareils électriques et électroniques renferment une grande variété de plastiques et de matériaux précieux. On peut trouver jusqu'à 60 éléments du tableau périodique dans les équipements électroniques complexes et un grand nombre d'entre eux sont techniquement récupérables bien qu'il existe des limites économiques posées par le marché. Les DEEE contiennent des métaux précieux tels que de l'or, de l'argent, du cuivre, du platine et du palladium, mais ils comprennent aussi des matériaux encombrants et valorisables tels que le fer et l'aluminium, de même que des plastiques, qui peuvent être recyclés. Dans l'ensemble, l'ONU évalue la perspective des ressources pour les matières premières secondaires contenues dans les déchets d'équipements électriques et électroniques à 55 milliards d'euros de matières brutes.

Les EEE contiennent également des terres rares ainsi que des métaux dangereux et rares. Les matières dangereuses que l'on trouve habituellement dans les déchets d'équipements électriques et électroniques sont des

métaux lourds (mercure, plomb, cadmium, etc.) et des produits chimiques (CFC-chlorofluorocarbures, divers retardateurs de flamme, etc.).

Il est absolument essentiel de traiter adéquatement les déchets d'équipements électriques et électroniques de manière à limiter les risques que les substances dangereuses contenues dans les déchets de ce type font peser sur la santé et l'environnement. Il convient également de mettre en place des systèmes appropriés de gestion des DEEE pour permettre la récupération des matériaux précieux et de valeur intégrés dans les équipements mis au rebut. Afin d'exploiter cette opportunité et d'atténuer simultanément la pollution, des politiques pertinentes sont nécessaires pour faciliter la création d'une infrastructure et encourager la récupération des matériaux précieux.

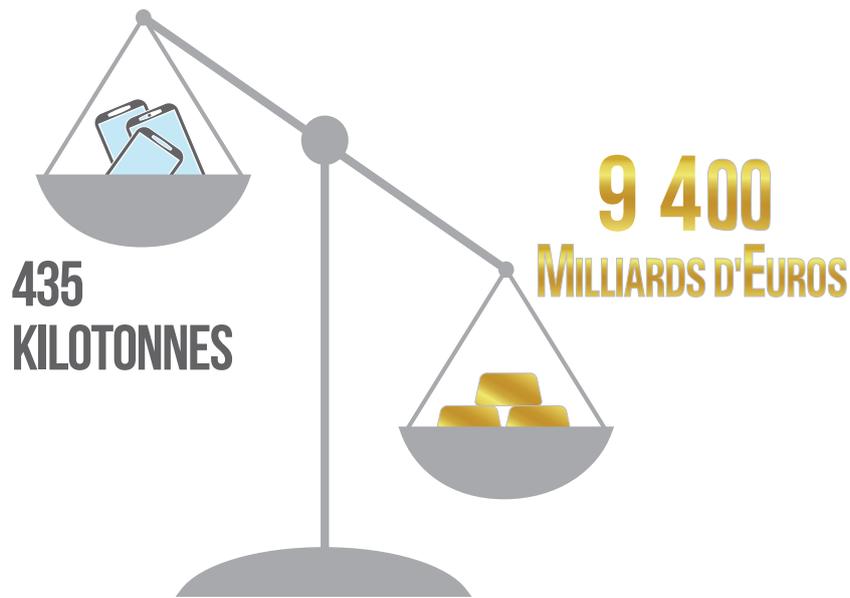
On pourrait penser que le prix de vente des nouveaux EEE reflète la valeur intrinsèque des matériaux qui entrent dans la composition de ces équipements, mais tel n'est pas vraiment le cas. Par exemple, le prix de vente moyen dans le monde pour un téléphone intelligent neuf était de 200 € environ en 2016 (UIT, 2016a) alors que le prix de vente moyen pour un téléphone intelligent usagé était de 118 € la même année (McCollum, 2017). Selon les estimations de l'ONU, la valeur intrinsèque des plastiques et des métaux précieux contenus dans un téléphone mobile d'un poids moyen de 90 grammes est de 2 € par pièce. La valeur des matières brutes est donc relativement faible par rapport au prix de l'occasion ou du neuf. En 2016, près de 435 kilotonnes (kt) de téléphones mobiles ont fini dans les poubelles du monde entier, ce qui représente un montant de 9,4 milliards € pour les matières brutes contenues dans ces téléphones. Si tous les téléphones avaient une durée de vie plus longue ou une deuxième vie sur le marché de l'occasion, ce montant pourrait être encore plus élevé.

Les indicateurs existants en matière de recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques sont axés sur les pourcentages de matériaux recyclés. Cependant, comme nous l'avons mentionné ci-avant, un indica-

Tableau 9.1: Valeur potentielle des matières brutes contenues dans les déchets d'équipements électriques et électroniques en 2016

Material	Kilotoneladas (kt)	Millones de €
Fe	16,283	3,582
Cu	2,164	9,524
Al	2,472	3,585
Ag	1.6	884
Au	0.5	18,840
Pd	0.2	3,369
Plastiques	12,230	15,043

Illustration 9.2: Valeur potentielle des matières brutes contenues dans les déchets de téléphones mobiles



teur fondé sur la masse peut parfois ne montrer qu'une partie de l'utilisation rationnelle des ressources. C'est pourquoi les indicateurs fondés sur la valeur monétaire des ressources pourraient être privilégiés par rapport aux indicateurs de masse utilisés à ce jour (Di Maio et al., 2017).

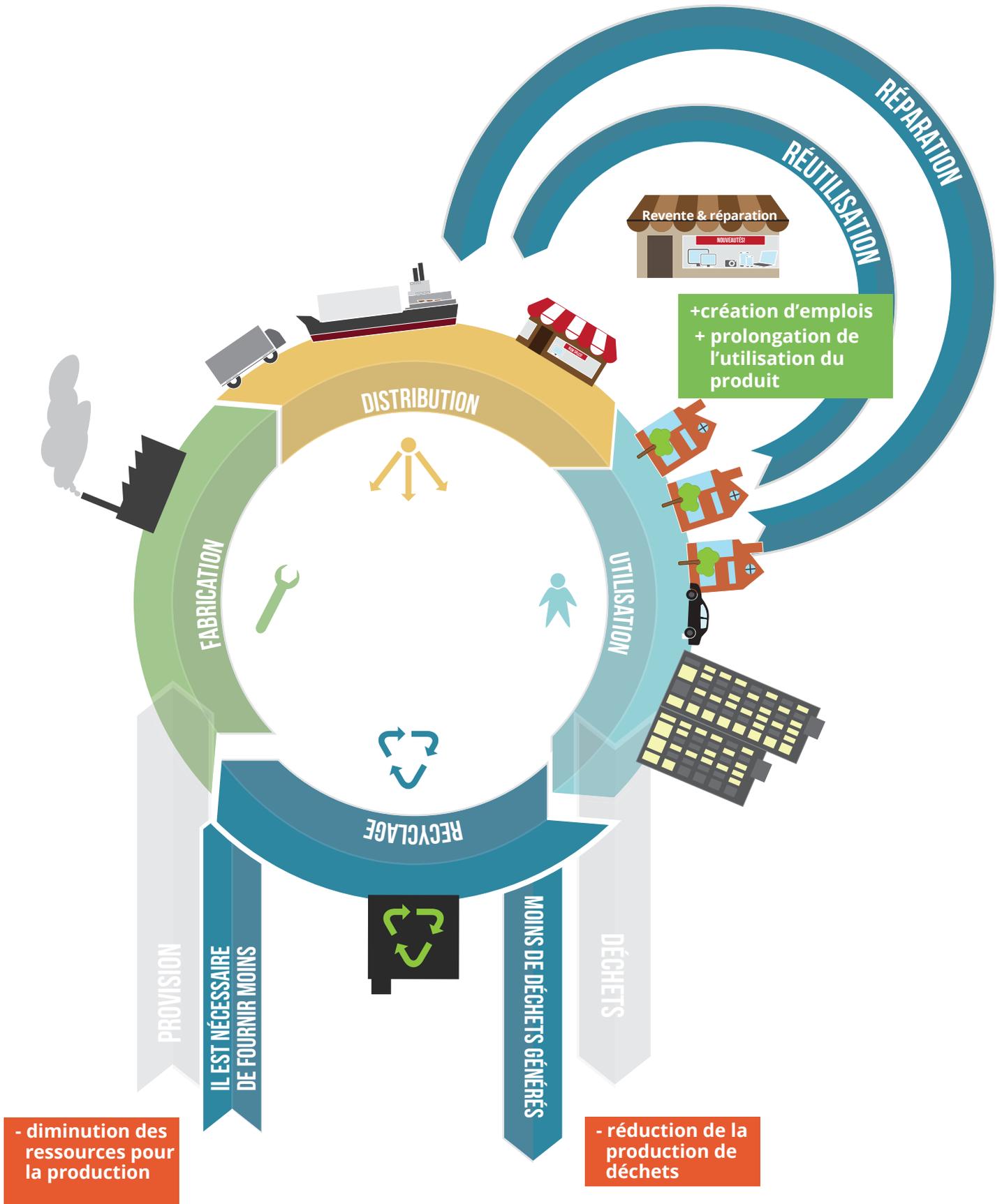
À supposer que les objectifs de recyclage soient fondés sur la valeur des matériaux, la récupération des matériaux précieux et valorisable contenus dans les DEEE serait encouragée à tous les niveaux du cycle de gestion des déchets de recyclage. Cela pourrait facilement engendrer un mécanisme de marché susceptible de contribuer à améliorer les méthodes de gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques à l'échelle mondiale.

Pour pouvoir récolter efficacement les ressources issues de ces «mines urbaines», il est nécessaire de surmonter les limites d'un modèle économique inefficace - qui consiste à prendre, utiliser et jeter - pour adopter le système d'économie circulaire visant à maintenir la valeur des produits aussi longtemps que possible et à éliminer les déchets. Partant de ce constat, les pays devraient adopter une législation pour promouvoir des modèles d'économie circulaire dans lesquels les déchets d'équipements électriques et électroniques seraient traités comme des ressources et non comme des déchets. Ces lois devraient encourager la réutilisation, la réparation, la redistribution, la remise à neuf et le reconditionnement avant le recyclage des matériaux. Un système de

gestion efficace est par ailleurs nécessaire pour détourner le système de récupération officiel et éviter que les déchets d'équipements électriques et électroniques ne rejoignent d'autres filières, dans des poubelles ou dans des installations de recyclage non conformes. Des matériaux précieux sont facilement perdus eu égard aux faiblesses des processus de séparation et de traitement, d'où l'intérêt d'optimiser en parallèle la conception des équipements électriques et électroniques pour faciliter le désassemblage et la réutilisation des composants ou la récupération des matières précieuses et valorisables. Il coûte bien souvent plus cher de faire réparer un appareil (comme un téléphone mobile ou un ordinateur portable) que d'en acheter un nouveau. De plus, les matériaux utilisés et la conception des EEE rendent le recyclage difficile, compte tenu de la présence de substances dangereuses telles que des lampes contenant du mercure dans les écrans LCD ou encore du PVC, des retardateurs de flamme et autres additifs toxiques dans les composants plastiques.

Les modèles d'économie circulaire devraient permettre une augmentation de valeur des EEE mis au rebut, tout en réduisant les pressions environnementales liées à l'extraction des ressources, aux émissions et aux déchets. Gérer le cycle complet des matériaux implique de diminuer les besoins en matières premières neuves, en capacité d'élimination et en énergie et de créer de la croissance économique, de nouveaux «emplois» verts et des opportunités commerciales.

Illustration 9.3: Un modèle simplifié d'économie circulaire





Chapitre 10

État actuel et évolution des déchets d'équipements électriques et électroniques dans les régions





Afrique

Selon les estimations de l'ONU, le montant des déchets d'équipements électriques et électroniques produits au niveau national en Afrique en 2016 avoisinait 2,2 Mt, dont 0,5 Mt en Égypte et 0,3 Mt en Afrique du Sud et en Algérie respectivement, qui sont les plus gros contributeurs. Les trois pays africains qui présentent le plus fort taux de production de déchets par habitant sont les Seychelles (11,5 kg/hab.), la Libye (11 kg/hab.) et la République de Maurice (8,6 kg/hab.). Actuellement, peu d'informations sont disponibles sur la quantité de déchets d'équipements électriques et électroniques répertoriés

Le continent africain ne compte qu'un très petit nombre de fabricants d'EEE, mais il contribue grandement au problème que posent les DEEE dans le monde, générant près de 2,2 Mt de déchets par an sur la base de la production nationale. La majeure partie provient des importations d'équipements neufs et usagés et de quelques usines d'assemblage locales. La production d'origine locale représente, selon les estimations, entre 50% et 85% de la production totale de ces déchets. Le reste provient des importations transfrontières illégales en provenance de pays développés aux États-Unis et en Europe et de la Chine (Secrétariat de la Convention de Bâle, 2011). Les productions nationales annuelles en Égypte (0,5 Mt), en Afrique du Sud et en Algérie (0,3 Mt chacun) comptent parmi les plus élevées de la région. Certains des pays les plus petits mais néanmoins les plus riches du continent (Seychelles, Maurice) génèrent respectivement 11,5 kg/habitant et 8,6 kg/habitant, contre 1,9 kg/habitant pour la moyenne africaine et 6,1 kg/habitant pour la moyenne mondiale. La production locale de DEEE devrait augmenter à l'avenir, parallèlement à la demande accrue de biens de consommation étrangers et à la recherche de confort associée aux biens de consommation.

La plupart des pays africains sont désormais conscients des dangers inhérents à la mauvaise gestion des déchets électroniques et sensibilisés au problème. Mais le cadre juridique et infrastructurel pour parvenir à une gestion saine est encore loin d'être fixé dans la majorité des pays. Seuls quelques rares pays (dont l'Ouganda et le Rwanda) disposent de politiques officielles gouvernementales concernant la gestion des DEEE. De plus, bien que la quasi-totalité des pays africains aient ratifié la Convention de Bâle, la plupart ne l'ont pas transposé dans le droit national sous la forme de législations spécifiques pour différents flux de déchets. À ce jour, seuls Madagascar (2015), le Kenya (2016) et le Ghana (2016) ont officiellement adopté des projets de loi relatifs aux déchets d'équipements électriques et électroniques. Plusieurs autres pays (Afrique du Sud, Zambie, Cameroun et Nigéria) continuent d'œuvrer pour parvenir à cet objectif au Parlement. Au Nigéria, le projet est déjà officiellement mis en œuvre en ce qui concerne le contrôle des déchets d'équipements électriques et électroniques par l'Agence de réglementation de l'environnement du pays. Le règle-

comme collectés et recyclés par le secteur formel en Afrique. Seuls quelques pays du continent ont adopté des politiques et des lois spécifiques sur les déchets de ce type. Les activités de recyclage sont dominées par des secteurs informels mal équipés, caractérisés par un système de récupération des ressources inefficace et une pollution environnementale exacerbée. La plupart des pays africains développent aujourd'hui différents modèles de responsabilité élargie du producteur dans le cadre de leur solution au problème des DEEE.

ment interdit les importations de ce type de déchets et son application a donné lieu au rapatriement de plusieurs importations illicites de déchets entrés au Nigéria dans des véhicules d'occasion ou autres conteneurs; pour en savoir plus, se reporter au chapitre du présent rapport sur les mouvements transfrontières¹¹. La loi kenyane sur les DEEE, toujours en attente d'approbation officielle avant sa publication, indique entre autres qu'aucune société ne fabriquera ni n'importera d'EEE sans préciser le lieu de traitement des déchets correspondants en fin de vie. La législation ghanéenne interdit les importations et exportations de déchets d'équipements électriques et électroniques, supprime l'inclusion des cartes de circuits imprimés dans les équipements électroniques et prévoit l'enregistrement des fabricants, importateurs et distributeurs de même que la création d'un fonds de gestion des déchets électroniques, qui sera alimenté par le paiement d'une écotaxe anticipée par les fabricants, les importateurs et les distributeurs. Les projets de loi et les règlements de nombreux pays africains intègrent plusieurs spécificités de ce type.

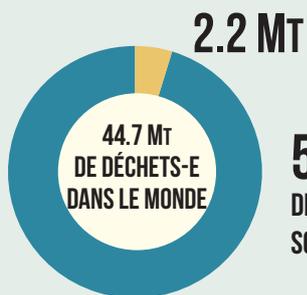
Sur la base de ces initiatives, les gouvernements de nombreux pays africains commencent à se montrer de plus en plus intéressés par ces approches globales et intégrées visant à résoudre le problème des DEEE. De telles stratégies ont pour but d'intégrer le secteur informel dans les structures de gestion officielles, d'instaurer des programmes de reprise de même que des systèmes de responsabilité élargie du producteur et d'organisations de producteurs. À cet égard, de nombreux pays reçoivent actuellement un appui consultatif, technique et financier de la part de plusieurs agences des Nations Unies, d'autres agences de développement, du secteur privé et en particulier de l'alliance des fabricants d'équipements d'origine en Afrique.

Le gouvernement égyptien s'est associé au programme Sustainable Recycling Industries (SRI) et a signé un accord visant à renforcer les capacités et à sensibiliser le public au recyclage efficace, écologique et durable des déchets électroniques. Il considère le recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques comme une industrie naissante et prometteuse. Le gouvernement italien a déboursé 4 millions \$ pour mettre en œuvre

53 PAYS
EN AFRIQUE

1.2 MILLIARD
D'HABITANTS

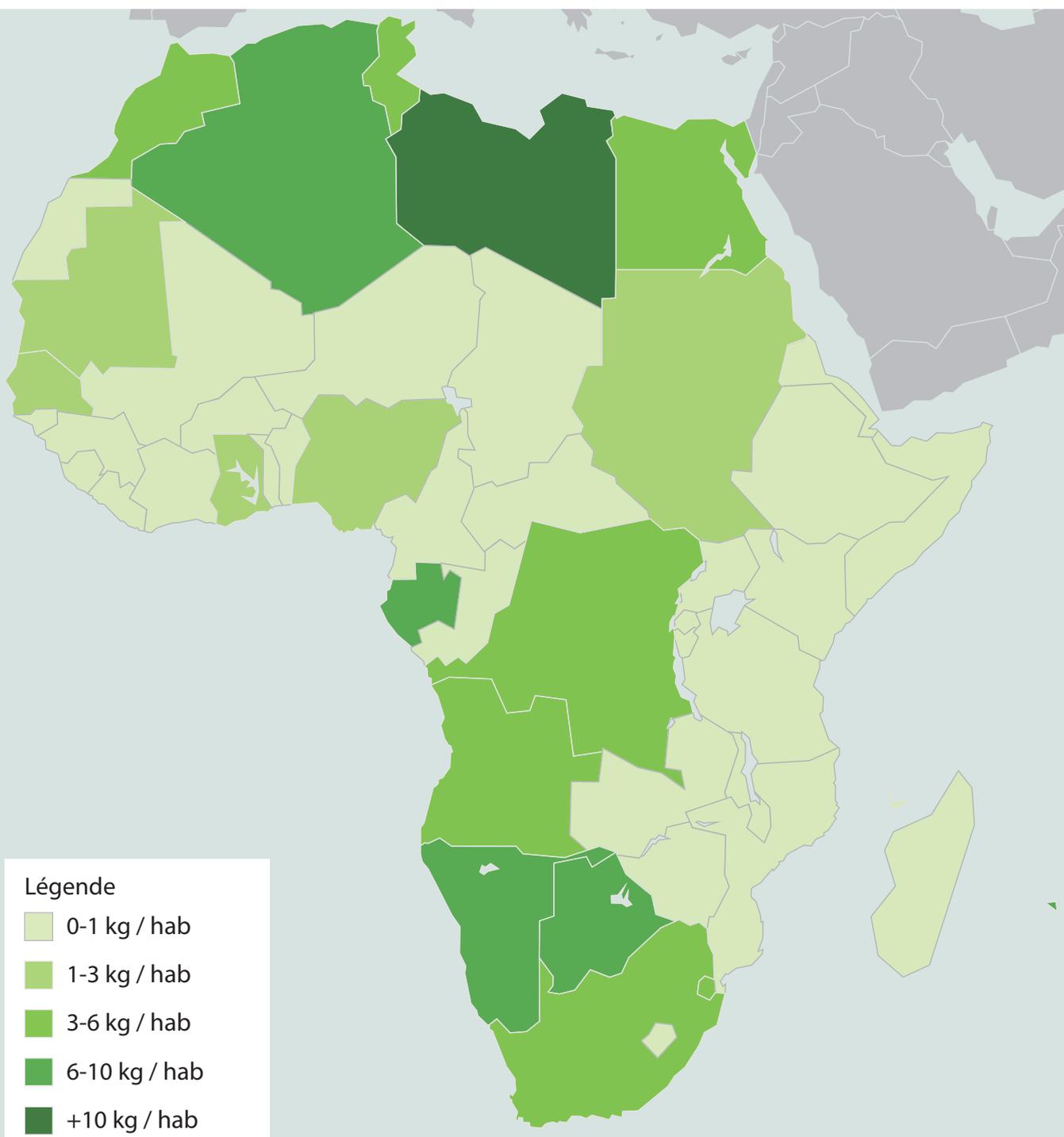
1.9 KG DE DÉCHETS-E
PAR HABITANT



5%
DES DÉCHETS-E MONDIAUX
SONT PRODUITS EN AFRIQUE



0%
TAUX DE COLLECTE
EN AFRIQUE



la troisième étape du programme de coopération pour l'environnement Égypte-Italie (EIECP), conduit sous la supervision du PNUD. Ce paquetage inclut un programme de gestion sans risque des déchets électroniques et de soins de santé visant à réduire les émissions de polluants organiques solides nocifs.

Au Nigéria et au Kenya, les systèmes proposés de responsabilité élargie du producteur imposent aux fabricants et aux importateurs de formuler leurs propres procédures de REP et d'obtenir les approbations du gouvernement, tandis que le modèle ghanéen est basé sur le paiement d'écotaxes de la part des fabricants et des importateurs pour alimenter un fonds qui est administré par le gouvernement et l'industrie et utilisé à des fins de gestion des déchets électroniques. Le projet de règlement de l'Afrique du Sud sur la responsabilité élargie du producteur en matière de déchets électroniques présente lui aussi des éléments qui ne sont pas sans rappeler ceux des propositions/modèles du Nigéria, du Kenya et du Ghana. Le principe de la REP a de bonnes perspectives en Afrique mais pourrait s'avérer problématique en raison de plusieurs facteurs, notamment la méfiance des acteurs du secteur informel inquiets, le déficit d'infrastructures et de normes de recyclage, les pesanteurs socio-culturelles concernant les programmes de reprise, le choix de modèles de REP adaptés, la difficulté à définir la notion de «producteur» vu l'absence de réels fabricants et le soutien financier généralement faible accordé en la matière.

Dans la plupart des pays africains, l'activité de gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques est contrôlée par des collecteurs et recycleurs informels prospères, sachant que les systèmes de reprise et que les infrastructures modernes de recyclage sont inexistantes voire très limités. Le contrôle du gouvernement sur ce secteur est aujourd'hui peu présent et inefficace. Le traitement des déchets électroniques consiste en l'état à démonter manuellement les cartes électroniques pour les revendre, à brûler les câbles à ciel ouvert pour

recupérer quelques composants essentiels (cuivre, aluminium, fer) et à déposer d'autres composants en vrac, comme les écrans cathodiques, dans des décharges publiques. Cette pratique du secteur informel implique souvent le recours au travail illégal des femmes enceintes et des mineurs, ainsi que le manque d'équipements de protection individuelle pour les travailleurs. Ces activités débouchent sur une pollution sévère de l'environnement, une efficacité plus que réduite en ce qui concerne la récupération des composants rares et précieux et l'exposition des travailleurs et de la population en général à des émissions et rejets chimiques dangereux. Le site d'Agbogbloshie au Ghana est un exemple classique qui a suscité l'attention et l'intérêt de la communauté internationale. Dans ce contexte, l'utilisation d'installations modernes de recyclage des déchets électroniques normalisées semble s'imposer. Il est intéressant toutefois de remarquer que certaines installations modernes de recyclage installées dans des pays d'Afrique de l'Est (comme le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie) ont présenté des défaillances et dû fermer leurs portes, en raison notamment de l'adoption de modèles commerciaux inappropriés. Nonobstant ces échecs, on observe actuellement un regain d'intérêt de la part des entreprises privées pour l'installation d'usines de recyclage dans de nombreuses régions du continent.

Les problèmes de gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques et les remèdes qui lui sont associés sont relativement similaires dans les différentes sous-régions d'Afrique. En résumé, les principaux problèmes sont le manque de sensibilisation du public, l'absence de politiques et de mesures législatives gouvernementales, l'absence de système de reprise/collecte efficace et d'un système de REP, la toute-puissance d'un secteur informel mal équipé, incontrôlable et polluant sur la filière du recyclage, la pénurie d'installations de recyclage adaptées et le faible financement des activités de gestion des déchets dangereux.

Amériques

Dans la région Amériques, la production totale de déchets d'équipements électriques et électroniques était de 11,3 millions de tonnes en 2016. Selon les données disponibles, 1,9 million de tonnes seulement aurait été collecté et recyclé, essentiellement en provenance d'Amérique du Nord. La répartition géographique et les modalités de la gestion des déchets sont très différentes à travers le continent. Les régions les plus riches (États-Unis et Canada) produisent le plus de déchets électroniques par habitant, soit près de 20 kg/habitant.

Les États-Unis d'Amérique sont le premier producteur de DEEE de la région Amériques avec 6,3 millions de tonnes. Arrive ensuite le Brésil en deuxième position avec 1,5 million de tonnes, suivi du Mexique avec 1 million de tonnes. Les études d'estimation de l'ONU montrent que les États-Unis ont collecté 1,4 million de tonnes de déchets électroniques environ, ce qui représente 22% des déchets électroniques générés. La localisation du reste des déchets électroniques demeure inconnue en grande partie aux États-Unis.

Les statistiques de l'EPA montrent que seuls les produits vidéo et audio, téléphones, téléphones portables, fax, ordinateurs de bureau, ordinateurs portables, écrans, imprimantes et autres périphériques sont inclus, et non les 54 UNU-KEYS (Annexe 1). Par conséquent, le faible taux de collecte s'explique en partie par des différences de portée dans les statistiques gouvernementales. Si l'on ne considère que les produits qui entrent dans le champ de l'EPA, le taux de collecte des États-Unis grimpe à 70%. Il se peut également qu'une partie des déchets électroniques soit exportée vers d'autres pays, puisque les États-Unis n'ont pas ratifié la Convention de Bâle qui limite les mouvements transfrontières de déchets dangereux. En 2010, il a été estimé que 8,5% des unités collectées d'ordinateurs, de téléviseurs, de moniteurs et de téléphones portables étaient exportés en unités entières (Duan et al, 2013), pour un poids de 26,5 kilotonnes (kt). La plupart des gros appareils électroniques, en particulier les téléviseurs et les moniteurs, étaient exportés par voie terrestre ou maritime vers le Mexique, le Vénézuéla, le Paraguay et la Chine, tandis que les ordinateurs usagés, en particulier les ordinateurs portables, étaient le plus souvent envoyés en Asie. Les principales destinations pour les téléphones mobiles étaient Hong Kong (Chine), les pays d'Amérique latine et les Caraïbes.

Les États-Unis n'ont toujours pas de législation nationale en vigueur en ce qui concerne la gestion des déchets électroniques et possèdent des réglementations par État. 84% de la population américaine est couverte par une législation spécifique sur les DEEE. Cependant, 15 États n'ont toujours pas de législation en vigueur (p. ex. l'Alabama, l'Ohio et le Massachusetts), 25 États (plus Porto Rico et DC) ont adopté une loi sur la reprise à destination des consommateurs et 17 États plus New York appliquent

des interdictions de mise en décharge (en particulier pour les tubes cathodiques).

Les États-Unis et le Canada disposent de lois étatiques et provinciales relatives à la gestion des déchets électroniques et présentent le plus important volume de données disponibles. Le reste du continent est relativement bien développé comparé au reste du monde et a généré en moyenne 7 kg par habitant. En Amérique du Sud, en revanche, la réglementation est moins présente et la plupart des déchets électroniques sont pris en charge par le secteur informel et des sociétés privées.

des interdictions de mise en décharge (en particulier pour les tubes cathodiques).

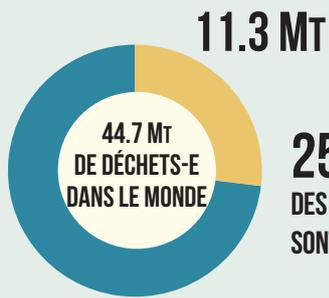
Cependant, les États-Unis ont pris des mesures générales visant à limiter la génération de déchets d'équipements électriques et électroniques et à minimiser les risques liés à des procédures d'élimination et de traitement inappropriées. Les produits électroniques dont la dangerosité a été prouvée doivent observer les dispositions du Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) et être traités en conséquence. Les tubes cathodiques, qu'ils soient cassés ou intacts, tombent sous le coup de réglementations explicites qui définissent les exigences spécifiques en termes de gestion, d'importation et d'exportation. Les États-Unis suivent le cadre de la stratégie nationale pour une gestion responsable dans le cadre du développement de nouvelles actions dans le secteur de l'électronique. Les agences fédérales sont mandatées pour acheter des appareils électroniques labellisés EPEAT (outil d'évaluation écologique des produits électroniques). Les produits portant ce label sont à privilégier du point de vue environnemental et imposent aux fabricants de l'équipement d'origine de proposer aux clients des programmes de reprise des appareils électroniques. Les agences fédérales ont pour instruction de recourir à des entreprises de recyclage de produits électroniques ayant obtenu la certification R2 (Responsible Recycling) ou e-Stewards. Une politique concernant la certification des recycleurs est en cours de développement. À ce jour, le pays compte plus de 700 installations de recyclage d'appareils électroniques qui ont été certifiées de façon indépendante pour l'un ou l'autre de ces programmes.

L'Agence des États-Unis pour la protection de l'environnement prend de nombreuses initiatives. Dans le cadre d'un défi SMM (Sustainable Materials Management) pour la gestion durable des matériaux, l'EPA s'associe avec des équipementiers et des détaillants en électronique pour collecter des produits électroniques usagés auprès du public américain. Les partenaires s'engagent à faire appel à des recycleurs certifiés pour traiter les matériaux collectés. Ce défi organisé par l'EPA est un effort déployé au niveau national dans le cadre du programme SMM, par lequel l'EPA et les agences fédérales du pays sont tenus de montrer l'exemple en minimisant les répercussions environnementales des activités du gouvernement

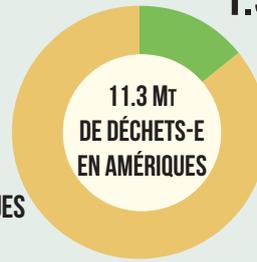
35 PAYS
EN AMÉRIQUES

1 MILLIARD
D'HABITANTS

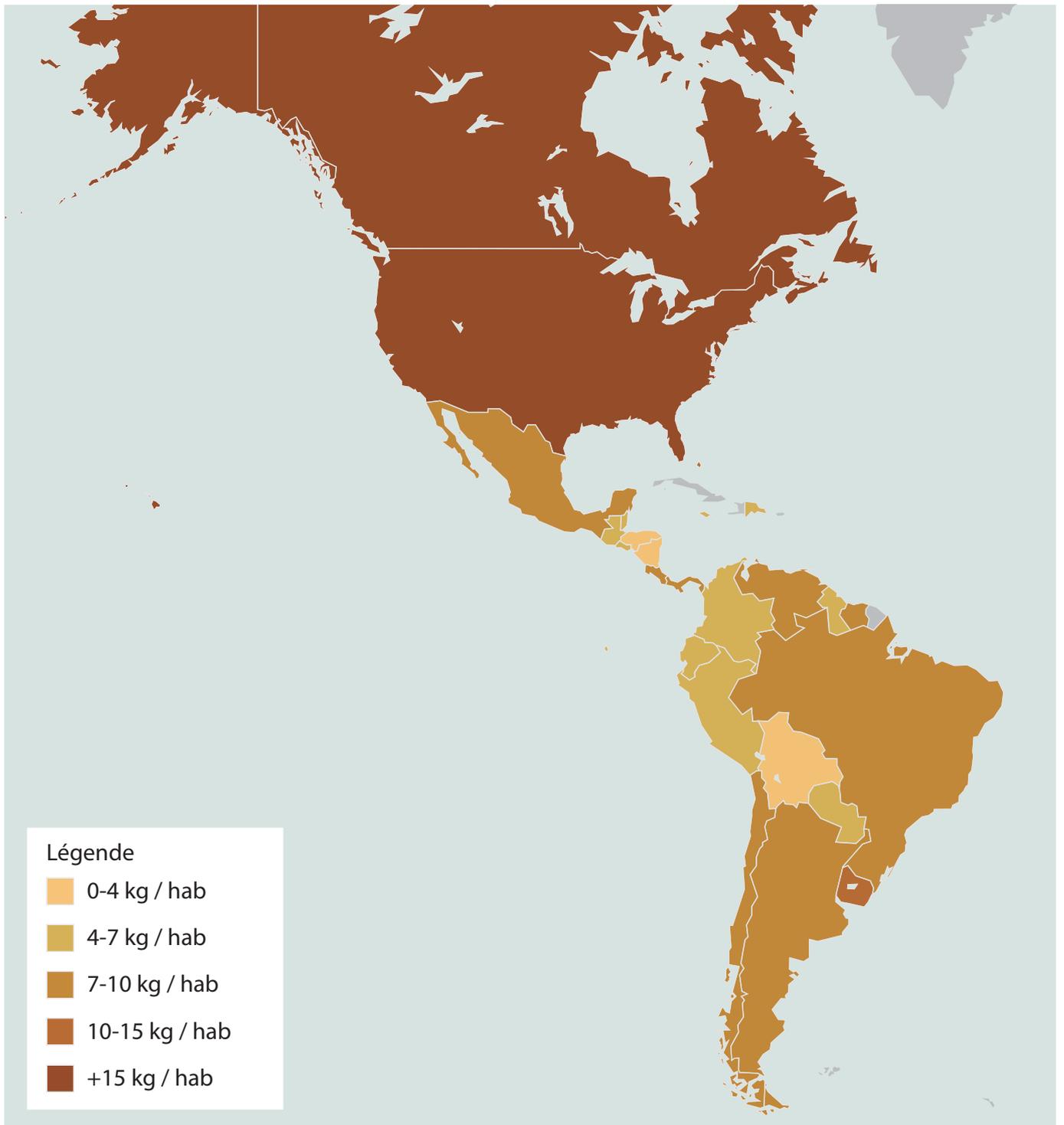
11.6 KG DE DÉCHETS-E
PAR HABITANT



25.3%
DES DÉCHETS-E MONDIAUX
SONT PRODUITS EN AMÉRIQUES



17%
TAUX DE COLLECTE
EN AMÉRIQUES



fédéral, en particulier en ce qui concerne les produits électroniques. À cet égard, le défi œuvre en faveur d'une gestion responsable de la part du gouvernement dans le domaine de l'électronique, en incitant les installations fédérales à acheter des produits électroniques plus verts (labellisés EPEAT), à limiter les impacts des produits électroniques en cours d'utilisation (meilleure gestion de l'alimentation, impression recto verso par défaut, etc.) et à envoyer les biens électroniques usagés dans des centres de recyclage certifiés de manière à garantir leur traitement de façon écologiquement responsable.

Le programme encourage notamment les participants à envoyer 100% des biens électroniques collectés à des recycleurs certifiés, à augmenter la collecte à l'échelle nationale année après année et à augmenter la collecte dans les États dépourvus de législation en matière de reprise. En 2015, les participants ont recyclé quelque 256 kilotonnes de déchets électroniques.

Le Canada, à l'instar des États-Unis, ne possède toujours pas de législation nationale en vigueur sur la gestion des DEEE. La plupart des États ont cependant établi une réglementation locale, à l'exception du Yukon et du Nunavut. Plusieurs organismes travaillent dans diverses provinces pour s'occuper de la collecte et du recyclage des déchets de ce type. Ces organismes ont recyclé environ 20% du total des DEEE générés en 2016 (148 kilotonnes (kt)). Le taux de collecte peut être augmenté en renforçant la sensibilisation et en créant davantage de centres de collecte pour les différents types de DEEE dans tout le pays (Kumar & Holuszko, 2016).

En Amérique latine, la production de déchets d'équipements électriques et électroniques est estimée à 4,2 millions de tonnes en 2016, avec une moyenne de 7,1 kg/habitant. Les pays d'Amérique latine qui affichent la plus forte production de DEEE sont: le Brésil (1,5 Mt), le Mexique (1 Mt) et l'Argentine (0,4 Mt). Les trois premiers pays avec la plus forte production de déchets électroniques en quantités relatives en 2016 sont: l'Uruguay (10,8 kg/hab), le Chili (8,7 kg/hab) et l'Argentine (8,4 kg/hab).

L'un des principaux problèmes de cette sous-région est l'absence de réglementation sur les DEEE. Seuls 7 pays d'Amérique latine appliquent la législation nationale sur les déchets de ce type (Bolivie, Chili, Colombie, Costa Rica, Équateur, Mexique et Pérou). Certains pays ont tout récemment commencé à promouvoir une législation en la matière (Argentine, Brésil, Panama et Uruguay). Le Costa Rica a lancé le processus avec un décret exécutif sur la gestion des déchets électroniques en 2010. Dans le même temps, la Colombie a adopté un système national de collecte sélective ainsi qu'une résolution sur la gestion des déchets résultant de l'utilisation des ordinateurs et/ou périphériques. Récemment, la Colombie a promulgué une politique nationale sur la gestion des

DEEE (juin 2017). Le Pérou a adopté une réglementation nationale relative aux DEEE en 2012, et l'Équateur a mis en place des règles spécifiques visant à réglementer le système de reprise pour certaines catégories de déchets électroniques. Ces pays utilisent tous le principe de la responsabilité élargie du producteur comme approche commune dans leurs lois sur les déchets d'équipements électriques et électroniques. En juin 2016, le Chili a promulgué le projet de loi n°20290 intitulé «Loi-cadre sur la gestion des déchets, la responsabilité élargie du producteur et la promotion du recyclage». Jusqu'à présent, l'Argentine a développé des cadres juridiques uniquement au niveau provincial, principalement axés sur la collecte des déchets électroniques. Dans ce pays, trois projets de loi ont été présentés au Congrès, mais aucune loi nationale n'a été approuvée.

Seuls quelques pays disposent d'un cadre réglementaire défini et peuvent compter sur des systèmes de recyclage formels. Ceux-ci sont encore souvent en phase de déploiement initiale et des améliorations sont attendues dans toute la sous-région. Le Mexique collecte la plus grande partie des déchets électroniques en Amérique latine (358 kt), ce qui donne un taux de collecte d'environ 36% par rapport aux déchets électroniques générés. Le taux de collecte dans le reste de l'Amérique latine est inférieur à 3%. En Argentine, par exemple, 10,6 kilotonnes seulement sont collectés et recyclés sur les 368 kilotonnes de déchets électroniques générés. La collecte et le recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques ne sont pas réglementés au niveau national; aussi ces déchets sont-ils le plus souvent traités par le secteur informel ou par des entreprises de recyclage privées. Les recycleurs privés en Amérique latine démontent essentiellement les ordinateurs et les téléphones cellulaires dans le but de récupérer les matériaux précieux contenus dans ces produits.

L'accélération de tous les processus législatifs constitue le principal défi en matière de gestion durable des déchets d'équipements électriques et électroniques en Amérique latine. Les quelques pays qui appliquent déjà des lois en matière de DEEE ont tout intérêt à accélérer leur mise en œuvre. Pour tous les autres pays de la sous-région, il est urgent de s'attaquer au problème.

Des améliorations doivent également être apportées dans le domaine de la recherche. Jusqu'à présent, seules quelques études ont été réalisées dans le but d'aborder le problème des déchets d'équipements électriques et électroniques en Amérique latine, et toutes ces études remontent à plusieurs années. L'absence d'une culture environnementale dans l'histoire de l'Amérique latine laisse à penser que l'utilisateur final de l'EEE n'est pas responsable de l'élimination et du traitement qui en sera fait.

Asie

En Asie, 18,2 millions de tonnes de déchets d'équipements électriques et électroniques ont été produites au total en 2016. La Chine génère la plus grande quantité de déchets électroniques en Asie et dans le monde (7,2 Mt). Le Japon a produit 2,1 millions de tonnes et l'Inde 2 millions de tonnes. Les quatre pays asiatiques qui affichent les plus forts taux de production de déchets électroniques en quantités relatives sont: Chypre (19,1 kg/habitant), Hong Kong, Chine (19 kg/habitant), Brunei et

Singapour (environ 18 kg/habitant). En Asie, 72% de la population en moyenne est couverte par une législation nationale sur les déchets électroniques sachant que les pays les plus peuplés (la Chine et l'Inde) appliquent une réglementation en la matière. En Asie de l'Est, le taux de collecte officiel avoisine les 25%, alors qu'il est toujours à 0% dans d'autres sous-régions comme l'Asie centrale et l'Asie du Sud, ce qui entraîne une récupération de ce type de déchets par le secteur informel.

L'Asie est le plus complexe des continents, car elle comprend de nombreux pays qui relèvent aussi bien de la catégorie des pays en développement que des nations industrialisées. Ces énormes disparités rendent la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques hautement complexe. Aux Émirats arabes unis, par exemple, la durée de vie des produits électroniques est considérée comme l'une des plus faibles au monde et les quantités consommées sont importantes, d'où un taux de génération de DEEE considérable chaque année dans le pays. Le résident moyen des EAU génère 13,6 kg de déchets électroniques, tandis que l'Arabie Saoudite et le Koweït produisent la plus grande quantité de déchets électroniques par habitant au Moyen-Orient (environ 15,9 kg/hab). On trouve aussi sur le continent des pays qui sont encore en voie de développement, tels que l'Afghanistan et le Népal, et qui génèrent moins de 1 kg/habitant de déchets électroniques.

La Chine est, selon nos sources, le premier producteur de déchets d'équipements électriques et électroniques au monde avec une production de 7,2 millions de tonnes. Selon une autre étude, ce montant devrait augmenter à 27 millions de tonnes d'ici à 2030 (Zeng et al. 2017). La Chine joue un rôle essentiel dans l'industrie mondiale des EEE et ce, pour plusieurs raisons: elle est le pays le plus peuplé du monde, ce qui explique que la demande d'EEE soit très élevée, et elle possède une solide industrie de fabrication des EEE. La Chine joue également un rôle clé en matière de reconditionnement, de réutilisation et de recyclage des DEEE. Le secteur formel du recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques a enregistré d'importantes améliorations en termes de qualité et de capacité de traitement: 18% des déchets produits ont été répertoriés comme collectés et recyclés ces dernières années. La Chine possède une législation nationale en vigueur qui régleme la collecte et le traitement des déchets électroniques en provenance des téléviseurs, des réfrigérateurs, des machines à laver, des climatiseurs et des ordinateurs (ordinateurs de bureau et portables). Cependant, en raison de plusieurs facteurs sociaux et économiques, le secteur informel continue de diriger les activités de collecte et de recyclage des déchets électroniques, ce qui a bien souvent des effets néfastes sur l'environnement et la santé. La priorité consiste par conséquent à développer le secteur formel

pour réduire les impacts sur l'environnement et la santé dus au traitement inadéquat et dangereux des déchets électroniques.

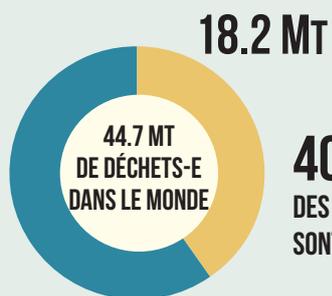
D'autres pays, comme le Japon et la Corée du Sud, ont une réglementation avancée en matière de DEEE. Au Japon, la plupart des catégories définies par l'ONU sont collectées et recyclées en application de la Loi sur la promotion du recyclage des petits déchets d'équipements électriques et électroniques. Le Japon est l'un des premiers pays au monde à avoir mis en place un système de REP (responsabilité élargie du producteur) applicable aux déchets électroniques. Le Japon s'appuie sur un cadre juridique solide, un système de reprise moderne et une infrastructure de traitement élaborée. En 2016, le pays a collecté 546,4 kilotonnes (kt) par les voies officielles¹².

Dans la région de l'Asie du Sud et de l'Asie du Sud-Est, l'Inde joue un rôle important dans la production domestique de déchets d'équipements électriques et électroniques (2 Mt en 2016), en raison de la forte population mais aussi parce que le pays importe en provenance de pays développés. L'industrie électronique indienne est l'une des industries qui connaît la plus forte croissance au monde. Le secteur formel du recyclage des déchets électroniques en Inde se développe actuellement dans les grandes villes. Les activités informelles existent néanmoins depuis longtemps et occupent plus d'un million de pauvres en Inde qui effectuent des opérations de recyclage manuelles. Ces personnes, pour la plupart, sont peu alphabétisées et peu conscientes des dangers que présentent ces opérations. Les impacts sur la santé et l'environnement sont considérables et généralisés en Inde, du fait de cette dernière étape du traitement des déchets électroniques qui est dominée par le secteur informel. L'Inde applique la législation sur les déchets électroniques depuis 2011. Les règles en vigueur obligent les producteurs à être responsables de la collecte et du financement des systèmes sur la base du principe de la responsabilité élargie du producteur. Cette législation a été modifiée en 2015 et complétée par l'adoption de la Loi sur la gestion des déchets en 2016, fondée sur le principe de la REP. Les dispositions modifiées mentionnent les éco-organismes et les systèmes de consigne dans le cadre du principe de la REP.

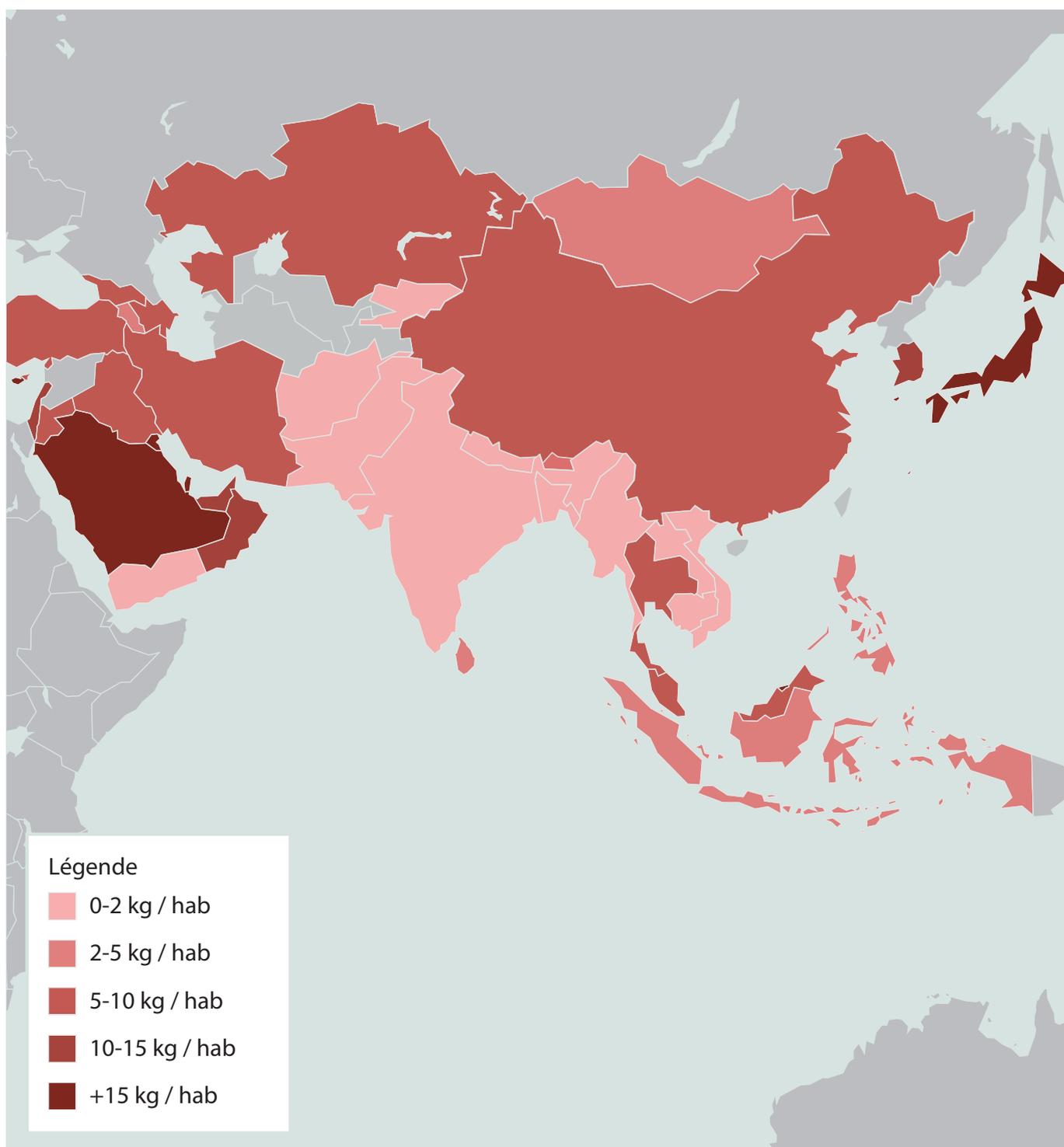
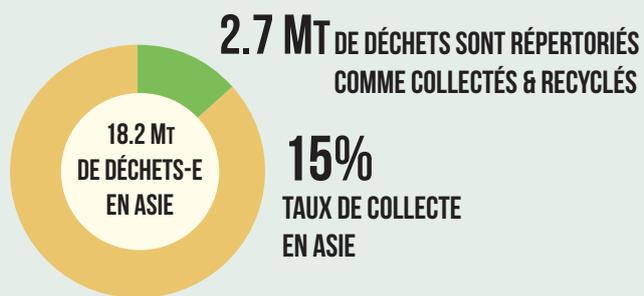
49 PAYS
EN ASIE

4.4 MILLIARD
D'HABITANTS

4.2 KG DE DÉCHETS-E
PAR HABITANT



40.7%
DES DÉCHETS-E MONDIAUX
SONT PRODUITS EN ASIE



À ce jour, le Vietnam n'a pas dressé un inventaire officiel des DEEE générés dans le pays. Le principal problème lié à ce type de déchets au Vietnam concerne les activités informelles de recyclage entreprises dans les villages artisanaux. Les mouvements transfrontières sont un autre problème majeur auquel est confronté le Vietnam, qui n'a pas les capacités locales pour absorber le recyclage de tous les matériaux contenus dans les déchets électroniques, quand bien même il dispose de la meilleure technologie disponible. Tous ces facteurs affectent la mise en œuvre de la REP dans le pays. Le Sri Lanka n'a actuellement aucune réglementation spécifique pour le traitement des déchets électroniques. Le Pakistan ne possède pour l'heure aucun inventaire ni données exactes sur la production de déchets électroniques, mais le pays a pris des dispositions pour interdire les importations de ces déchets au Pakistan. Il n'en reste pas moins que de nombreux produits continuent à être importés comme articles de seconde main (Imran et al. 2017). Selon l'une des études réalisées sur les importations illégales au Pakistan, la moyenne annuelle des importations de déchets électroniques au Pakistan serait estimée à près de 95,4 kilotonnes (principalement des ordinateurs et des produits connexes). Le Bangladesh n'a adopté aucun acte spécifique de politique environnementale ni aucune directive se rapportant directement à la gestion des déchets électroniques, mais il a néanmoins tenté de résoudre le problème. Il n'existe aujourd'hui aucun inventaire des déchets électroniques au Bangladesh. Concernant la gestion des équipements électriques et électroniques en fin de vie, force est de constater que la réutilisation est une pratique courante dans le pays. Le démantèlement et le recyclage sont également des activités en croissance, essentiellement réalisées par le secteur informel. La plupart des déchets électroniques au Bangladesh sont déversés dans des décharges à ciel ouvert, des terres agricoles et des plans d'eau ouverts, ce qui a de graves répercussions sur la santé et l'environnement. Un rapport indique que plus de 50 000 enfants participent aux processus informels de collecte et de recyclage des déchets électroniques, dont 40% sur les chantiers navals. Chaque année, près de 15% de ces enfants travailleurs meurent à cause du recyclage des déchets électroniques. Plus de 83% sont exposés aux matériaux toxiques contenus dans les déchets électroniques, tombent malades et sont forcés de vivre avec des maladies chroniques (Organisation pour l'environnement et le développement social, 2010). La Thaïlande souffre également de problèmes tels que le manque de connaissances générales sur les déchets électroniques, le caractère incomplet des bases de données et inventaires sur les déchets électroniques, l'absence de bonnes pratiques en matière de gestion environnementale et la pénurie de lois et réglementations spécifiques sur les déchets électroniques.

L'Asie centrale est actuellement la seule sous-région d'Asie où les pays n'ont toujours pas de législation nationale sur les déchets électroniques. En 2016, elle a généré en moyenne 6,4 kg/habitant de déchets électroniques, soit 154 kilotonnes au total; ce montant n'est pas comparable aux 10,2 millions de tonnes produits en Asie de l'Est, mais une réglementation de la gestion des déchets dans cette sous-région s'avère plus que nécessaire. Au Kazakhstan, un projet lancé en collaboration avec le Ministère de l'énergie de la République du Kazakhstan et le secteur privé comporte des propositions visant à améliorer les bases législatives de la gestion des déchets électroniques et contribue à renforcer l'efficacité des services de collecte, de transport, d'utilisation et d'élimination des déchets électroniques. Les questionnaires transmis par les pays de la sous-région révèlent que les législations de même que les statistiques sur les déchets électroniques n'ont pas encore été définies, mais qu'elles sont en cours d'élaboration.

L'Asie occidentale génère 2 millions de tonnes de déchets électroniques. La sous-région comprend des pays à revenu élevé, comme le Qatar et le Koweït, mais aussi des pays ravagés par les guerres et les conflits, qui ne peuvent pas s'appuyer sur un cadre législatif solide ni sur un système efficace de gestion des déchets électroniques. Indépendamment des inégalités économiques dans la sous-région, seuls trois pays ont une législation nationale en vigueur (Chypre, Israël et la Turquie). Seuls 6% des déchets électroniques sont répertoriés comme collectés et recyclés, essentiellement par la Turquie.

Les gouvernements de certains pays d'Asie occidentale s'intéressent néanmoins de plus en plus à trouver des solutions au problème des déchets électroniques. De nombreux pays reçoivent actuellement le soutien d'autres pays ou d'entreprises privées qui s'intéressent au recyclage des déchets électroniques. Par exemple, les EAU ont lancé la construction d'une installation qui sera le plus grand centre d'expertise de la région pour la gestion des déchets électroniques au Moyen-Orient. La première partie de l'usine, qui devrait commencer ses opérations à la fin de 2017, intégrera les équipements les plus modernes pour traiter 39 kilotonnes de déchets électroniques par an.

À cet effet, les décideurs des pays asiatiques ont besoin d'une stratégie nationale bien définie en matière de gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques fondée sur les concepts 3R. Il leur faut également créer les conditions favorables pour encourager les acteurs concernés et tenir compte des aspects financiers, institutionnels, politiques et sociaux liés à la gestion des déchets électroniques, notamment en incorporant les activités du secteur informel du recyclage des déchets électroniques.

Europe

En Europe, le montant total des déchets d'équipements électriques et électroniques générés en 2016 était de 12,3 millions de tonnes, ce qui correspond à 16,6 kg en moyenne par habitant. L'Allemagne a généré 1,9 million de tonnes en 2016, soit la plus forte quantité en Europe, suivie par la Grande-Bretagne et la Russie avec 1,6 et 1,4 million de tonnes respectivement. La Norvège génère la plus grande quantité de déchets électroniques

par habitant en Europe (28,5 kg/habitant), suivie par la Grande-Bretagne et le Danemark (24,9 kg/habitant chacun). L'Europe, la Suisse, la Norvège et la Suède ont des pratiques en matière de gestion des DEEE qui sont parmi les plus avancées au monde. Certains pays, cependant, sont en passe de rattraper leurs voisins d'Europe du Nord dont le taux de collecte de 49% est le plus élevé au monde.

Au sein de l'Union européenne (UE), la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques est réglementée uniformément par la directive DEEE (2012/19/UE). Cette directive a pour objet de définir des règles régissant la collecte, le recyclage et la récupération des déchets électroniques. Elle encourage la création de points de collecte et de systèmes de traitement nationaux des DEEE, permettant le traitement et l'élimination appropriés de ces déchets. Cela se traduit par une quantité plus importante de déchets électroniques traités, qui doivent être comptabilisés et signalés à l'autorité nationale compétente. La directive DEEE demande aux États membres d'encourager la conception et la production des EEE, en vue de faciliter le démantèlement et la récupération, en particulier la réutilisation et le recyclage des DEEE et de leurs composants et matériaux. Les États membres doivent prendre les mesures appropriées pour réduire au minimum l'élimination des DEEE sous la forme de déchets municipaux non triés et atteindre un niveau élevé de collecte séparée des DEEE. La directive prévoit la création par les États membres de systèmes permettant aux détenteurs finals et aux distributeurs de rapporter gratuitement les DEEE. Pour garantir un traitement écologiquement rationnel des DEEE collectés séparément, la directive sur les déchets fixe des exigences de traitement pour les matériaux et composants spécifiques des DEEE ainsi que pour les sites de traitement et de stockage. Ce cadre juridique utilise le principe de la responsabilité élargie des producteurs, selon lequel les producteurs doivent organiser et/ou financer la collecte, le traitement et le recyclage de leurs produits en fin de vie. Chaque État membre de l'UE de même que la Norvège, la Suisse et l'Islande ont mis en œuvre la législation nationale conformément aux conditions intrinsèques des pays.

À compter de 2016, les États membres de l'UE doivent collecter 45% des quantités mises sur le marché, et 65% d'ici à 2019, ou 85% des DEEE produits. La réalisation de ces objectifs d'ici à 2019 constitue un véritable défi. Les chiffres officiels publiés par Eurostat n'ont pratiquement pas augmenté depuis 2009 et se situent aux alentours de 37% des DEEE générés. L'un des enjeux majeurs, étudié en détail dans le cadre du projet CWIT (Countering WEEE illegal trade)¹³, financé par l'UE, consiste à saisir le tonnage présent dans plusieurs flux complémentaires, incluant la mise au rebut avec d'autres déchets (≈10% des déchets), le recyclage complémentaire non répertorié et

la récupération de pièces et matériaux de valeur (≈40%), l'exportation pour réutilisation (≈10%) et les exportations illicites (≈5%). Les données les plus récentes par pays sont fournies au travers du projet ProSUM (Prospecting Secondary raw materials in the Urban mine and Mining waste)¹⁴. Ces données montrent que les pays les plus performants en Europe, en termes de collecte des déchets électroniques, sont la Suisse, qui collecte 74% des déchets générés, la Norvège (74%), la Suède (69%), la Finlande et l'Irlande (55% chacun). L'Irlande et le Danemark collectent 50% des déchets générés. Il est à noter que le dénominateur du taux de collecte est les estimations de l'ONU qui présente une marge d'erreur d'au moins ± 10% selon le pays, comme mentionné au chapitre 5. Par conséquent, les taux de collecte les plus élevés indiquent que les pays collectent probablement la totalité ou la majorité des déchets électroniques et surpassent ainsi d'autres pays dans le monde où les taux de collecte sont beaucoup plus bas.

Afin d'améliorer les chiffres officiels, plusieurs pays, dont la France, l'Irlande, le Portugal et les Pays-Bas, ont adopté le modèle de rapport dit de «tous les acteurs», incluant les négociants de ferraille, les recycleurs qui opèrent en dehors des programmes de conformité des producteurs, les rénovateurs et les brocanteurs.

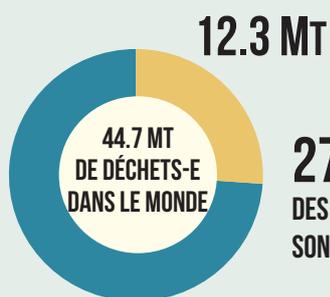
Un autre débat intéressant en l'espèce concerne les matières premières critiques en Europe, considérées comme essentielles pour les économies de l'UE. À cet égard, le projet ProSUM vise à prospecter les quantités, les concentrations et la présence de composants clés, de matériaux et d'éléments vitaux dans l'industrie de l'électronique au fil du temps. Un effet continu important est la miniaturisation accrue de l'électronique. Malgré une forte augmentation des ventes unitaires de téléviseurs, de moniteurs, d'ordinateurs portables et de tablettes, la quantité totale d'«électronique» et, partant, la teneur en or, diminuent rapidement. Du point de vue de l'éco-conception, cela signifie que l'on fait plus avec moins. Cependant, la récupération d'un plus grand nombre de matériaux plus dilués pose de futurs défis en matière de recyclage.

La législation sur les DEEE et les connaissances sur la gestion de ces déchets doivent encore être améliorées dans la sous-région des Balkans, qui manquent toujours de données statistiques valides ainsi que d'une

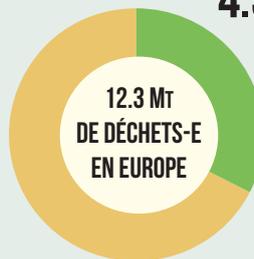
40 PAYS
EN EUROPE

0.7 MILLIARD
D'HABITANTS

16.6 KG DE DÉCHETS-E
PAR HABITANT



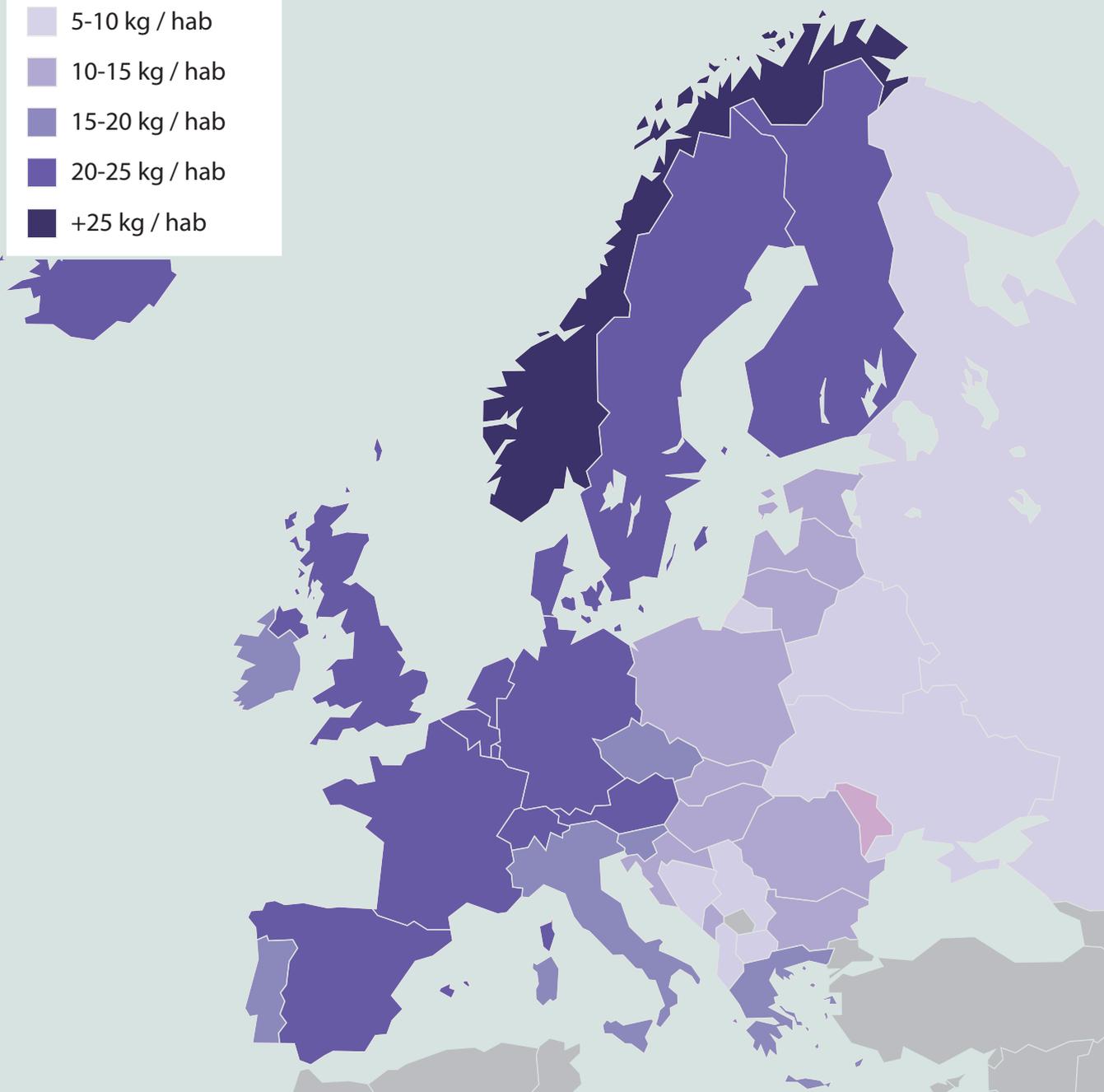
27.5%
DES DÉCHETS-E MONDIAUX
SONT PRODUITS EN EUROPE



35%
TAUX DE COLLECTE
EN EUROPE

Légende

- 0-5 kg / hab
- 5-10 kg / hab
- 10-15 kg / hab
- 15-20 kg / hab
- 20-25 kg / hab
- +25 kg / hab



infrastructure qui puisse apporter des solutions en ce qui concerne l'élimination des déchets électroniques. La sous-région est actuellement confrontée à deux problèmes majeurs dans ce domaine: la plupart des déchets électroniques sont mis au rebut dans des décharges et les activités actuelles de recyclage et de récupération entraînent des pertes significatives de ressources. Les deux causes des dommages pour la santé et l'environnement. Compte tenu des écarts inquiétants constatés entre l'Union et ses voisins à l'Est, le Caucase du Sud et la sous-région méditerranéenne, l'UE a élaboré la politique européenne de voisinage (PEV) en 2003/2004 pour aligner les intérêts dans la lutte commune, et les déchets électroniques en font partie (Commission européenne, 2007). Les plans d'action PEV visent à aider les pays partenaires de la PEV et la Russie à répondre aux préoccupations environnementales. Ils fournissent des informations sur la politique et la législation environnementales de l'UE dans des domaines politiques clés (y compris la directive DEEE) et expliquent comment des progrès peuvent être réalisés. Ces dernières années, l'Union européenne a mené et financé de nombreuses initiatives aux fins de l'amélioration du cadre juridique et institutionnel qui permet une gestion adéquate des déchets électroniques dans la sous-région. La plupart des projets en cours visent à renforcer les capacités des pays des Balkans (en particulier la Macédoine, la Serbie, la Croatie et la Bulgarie) en matière de lobbying et de plaidoyer sur les questions de gestion des déchets électroniques et à sensibiliser les citoyens, les responsables gouvernementaux et le secteur privé à la gestion efficace des déchets électroniques. Grâce à ces collaborations, la plupart des pays des Balkans disposent aujourd'hui d'une législation nationale sur les déchets électroniques (Albanie, Bulgarie, Bosnie-Herzégovine, Monténégro, Macédoine, Serbie et Slovaquie). La Bulgarie et la Slovaquie sont membres

de l'UE et ont, à ce titre, adopté la directive DEEE. En revanche, il n'existe toujours pas de législation nationale sur les déchets électroniques au Kosovo. La sous-région des Balkans n'a pas mis en place un système efficace de reprise des déchets électroniques comme c'est le cas au sein de l'UE, et les initiatives sont prises essentiellement par le secteur privé du recyclage. Environ 158 kilotonnes (kt) de déchets électroniques sont actuellement collectées dans les Balkans, sur 512 kt générées en 2016. Un minimum de 6,5 kg/habitant a été produit en Bosnie-Herzégovine et un maximum de 16,1 kg/habitant en Slovaquie.

La structure d'élimination des déchets électroniques dans les pays d'Europe de l'Est, tels que la Russie, l'Ukraine et la Moldavie, n'est pas aussi avancée que dans l'UE et la collecte et le recyclage des déchets électroniques sont insuffisants malgré les nombreuses initiatives du secteur privé non subventionné par l'État. À cet égard, de nombreuses initiatives ont été lancées pour aider ces pays à lutter contre les déchets électroniques, à élaborer une législation ad hoc et à sensibiliser l'opinion. Dans des pays comme la Pologne, la République tchèque, la Hongrie et la Bulgarie, la collecte et le recyclage sont principalement menés par le secteur privé. Ces dernières années, le taux de collecte dans ces pays a atteint environ 46% des déchets électroniques produits en 2016. Tous les pays d'Europe de l'Est, à l'exception de la Moldavie, disposent actuellement d'une législation nationale sur les déchets électroniques. La Russie lance en 2017 un programme de responsabilité élargie du producteur (REP) pour les DEEE. Les fabricants et les importateurs doivent contribuer à la collecte et au traitement de l'électronique obsolète conformément à la législation russe en matière d'économie circulaire.

Océanie

En Océanie, la production totale de déchets électroniques était de 0,7 million de tonnes en 2016. Le pays qui affiche la production de déchets électroniques la plus élevée, en quantités absolues, est l'Australie (avec 0,57 Mt). En 2016, l'Australie a produit 23,6 kg/habitant et la Nouvelle-Zélande 20,1 kg/habitant. Le gouvernement australien est le seul à avoir mis en œuvre un programme national de recyclage des télévisions et des ordinateurs en 2011. Les données officielles montrent que seuls 7,5% des déchets

électroniques générés en Australie ont été répertoriés comme collectés et recyclés. En Nouvelle-Zélande et dans le reste de l'Océanie, le taux de collecte officiel est de 0%. La Nouvelle-Zélande est encore en train de mettre au point un système national pour traiter de la question des déchets électroniques, lesquels sont aujourd'hui majoritairement mis en décharge. Dans les pays insulaires du Pacifique, les pratiques de gestion des déchets électroniques sont surtout informelles.

À ce jour, il n'existe en Océanie qu'une seule loi applicable à la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques. Le programme national de recyclage des télévisions et des ordinateurs est l'un des programmes de responsabilité étendue du producteur les plus importants à avoir été adopté en Australie en vertu de la loi australienne de 2011 sur la bonne gestion des produits (Product Stewardship Act 2011), entrée en vigueur le 8 août 2011. Les règles de 2011 sur la bonne gestion des produits (télévisions et ordinateurs) (Product Stewardship Regulations 2011) sont entrées en vigueur le 8 novembre 2011, en application de cette loi. Le programme permet aux ménages et aux petites entreprises australiennes d'accéder aux services de collecte et de recyclage financés par l'industrie pour les téléviseurs et les ordinateurs. Les industries de la télévision et de l'informatique sont tenues de financer la collecte et le recyclage d'une partie des téléviseurs et des ordinateurs mis au rebut en Australie chaque année, dans le but d'augmenter le taux national de recyclage des téléviseurs et des ordinateurs, de 17% sur 2010-2011 à 80% d'ici à 2021-2022 (Gouvernement australien, 2012).

L'aspect de la co-réglementation est une caractéristique essentielle du programme susmentionné, en ce sens que le gouvernement australien, à travers la réglementation, définit les résultats à atteindre pour le secteur ainsi que les modalités de la mise en œuvre. Les industries de la télévision et de l'informatique, qui opèrent dans le cadre des arrangements conclus en matière de co-réglementation (organisations de producteurs), détermineront comment obtenir efficacement ces résultats.

Le gouvernement australien signale qu'à ce jour, plus de 1800 services de collecte ont été mis à la disposition des consommateurs. Selon les estimations, 122 kilotonnes (kt) de téléviseurs et d'ordinateurs au total sont arrivées en fin de vie en Australie en 2014-2015, dont 43 kt environ (35%) qui ont été recyclés dans le cadre de ce programme. C'est un progrès considérable, sachant que le taux de recyclage n'était que de 9% en 2008 (Gouvernement australien, 2017).

La Nouvelle-Zélande se démarque de l'Australie dans la mesure où elle est encore en train de mettre au point

un système national pour traiter de la question des déchets électroniques. On estime qu'environ 95 kilotonnes de déchets électroniques sont produites chaque année en Nouvelle-Zélande. Aucune information n'est disponible sur la quantité de déchets électroniques recyclés, susceptible de se retrouver dans les décharges.

En 2014, le Ministère néo-zélandais de l'Environnement a retenu les services d'une organisation privée pour élaborer un cadre de gestion des produits applicable aux déchets électroniques en Nouvelle-Zélande. Cette organisation a lancé une procédure exhaustive d'implication et de consultation des parties prenantes, parallèlement à la collecte et à l'analyse des données relatives aux déchets électroniques, afin de formuler des recommandations pour une option de gestion des déchets électroniques pour la Nouvelle-Zélande. Il est entendu que le gouvernement néo-zélandais envisage toujours différentes options pour décider d'un programme à mettre en œuvre. Il surveille également de près le succès du régime australien (SLR, 2015).

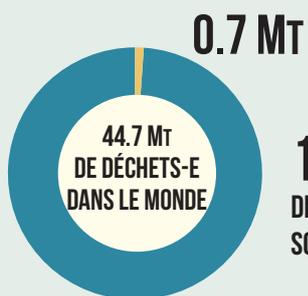
Le gouvernement néo-zélandais a par ailleurs mis en place des directives exhaustives sur la collecte, la réutilisation et le recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques. Ces directives visent une bonne gestion des problèmes de santé, de sécurité et d'environnement liés à la réutilisation ou au recyclage des déchets électroniques (Ministère de l'Environnement, Manatū Mō Te Taiao, 2017).

La sous-région des îles du Pacifique, composée de 22 pays et territoires (PTIP), est confrontée à des défis uniques du fait de sa configuration géographique. La faible disponibilité de terres adéquates sur les petites îles pour la construction de sites d'enfouissement, l'éloignement et le nombre relativement faible de populations posent des problèmes d'économies d'échelle pour les technologies de gestion des déchets. L'urbanisation galopante et les capacités institutionnelles et humaines limitées font partie des principaux défis auxquels sont confrontés les pays et territoires des îles du Pacifique. Les changements météorologiques et la montée du niveau des eaux aggravent encore les difficultés inhérentes à la gestion des déchets électroniques dans les PTIP. La gestion des déchets dans la sous-région est régie par la Stratégie de gestion de la pollution par les

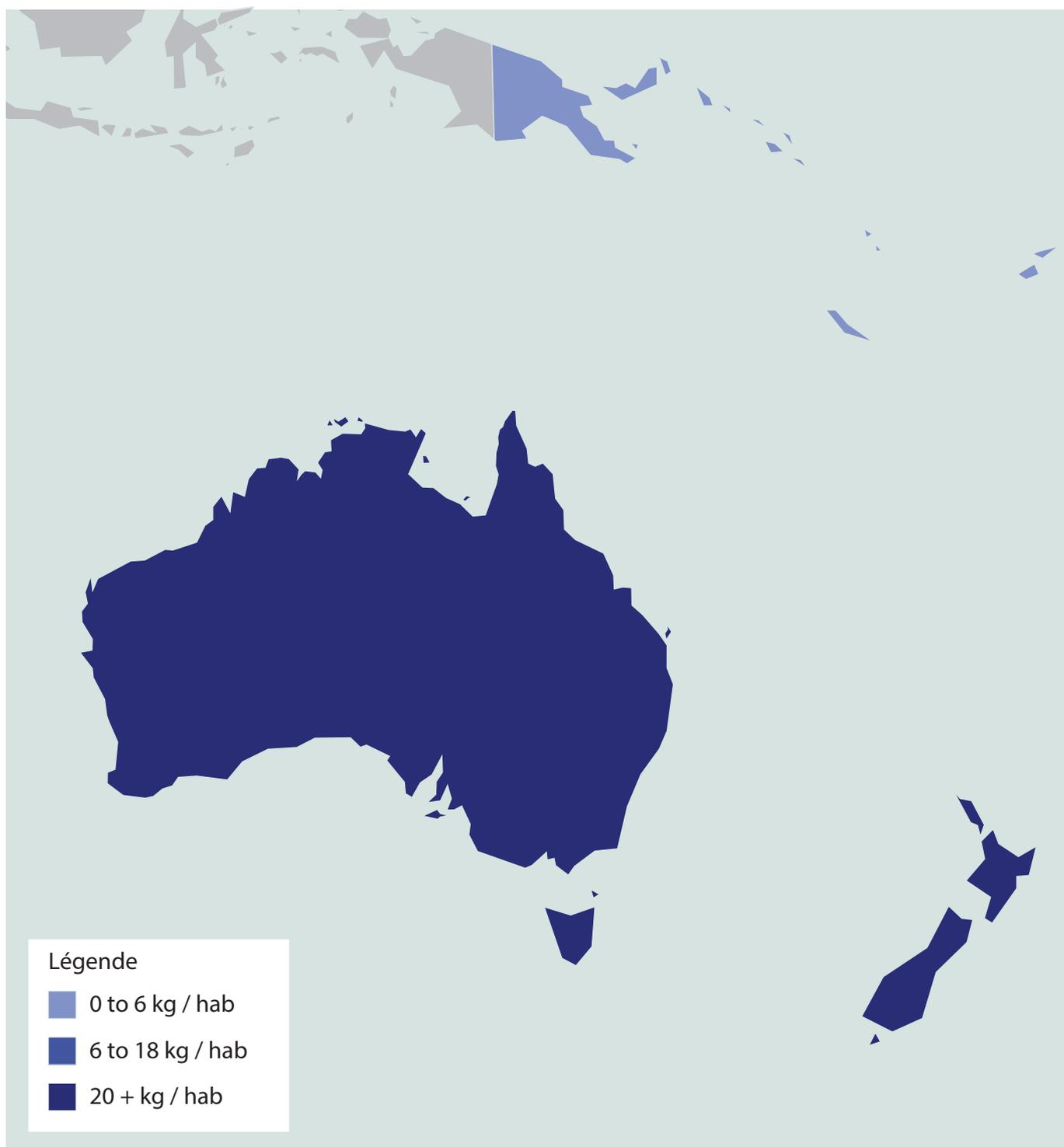
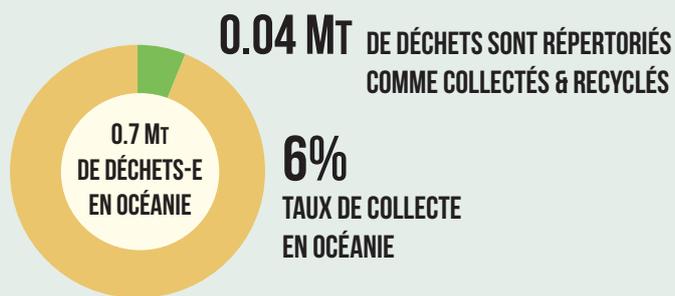
13 PAYS
EN OCÉANIE

0.04 MILLIARD
D'HABITANTS

17.3 KG DE DÉCHETS-E
PAR HABITANT



1.6%
DES DÉCHETS-E MONDIAUX
SONT PRODUITS EN OCÉANIE



déchets dans la région Pacifique 2016-2025 (Cleaner Pacific 2025) récemment adoptée, qui présente un état des lieux de même que la future stratégie de gestion de tous les flux de déchets incluant les déchets électroniques (SERP, 2016).

On trouve aujourd'hui dans le Pacifique des quantités importantes de stocks de déchets électroniques en attente d'élimination. Les efforts déployés pour remédier au problème se heurtent à plusieurs obstacles, dont les aspects économiques, la logistique, l'accès limité aux points de collecte et aux marchés du recyclage et les frais élevés afférents au transport des déchets électroniques à l'extérieur de la sous-région. Afin de trouver une solution durable aux problèmes des déchets électroniques et autres flux de déchets dangereux, l'Union européenne a financé un projet d'une durée de quatre ans appelé PacWaste (déchets dangereux du Pacifique), géré par le Secrétariat du Programme régional pour l'environnement du Pacifique (SPREP) aux Samoa. L'objectif initial de ce projet est de collecter des informations sur les pratiques actuelles en matière de gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques et sur les stocks dans cinq pays insulaires du Pacifique, afin de hiérarchiser les actions futures qui aideront les autres pays insulaires du Pacifique à gérer leurs flux de déchets électroniques.

Les pratiques actuelles de gestion des DEEE dans la sous-région sont essentiellement informelles. La plupart des déchets électroniques sont séparés sur les sites d'élimination par des ramasseurs de déchets et vendus aux recycleurs. Les quantités de stocks de déchets électroniques dans les institutions gouvernementales et les établissements commerciaux sont relativement inconnues. En ce qui concerne la réglementation, la Nouvelle-Calédonie est le seul pays à mettre en œuvre un système de responsabilité élargie du producteur (REP) pour les déchets électroniques. Le programme de REP de Nouvelle-Calédonie est géré par un organisme environnemental à but non lucratif (TRECOCODEC), qui collecte les déchets électroniques par le biais de conteneurs d'apport volontaire et de décharges autorisées.

Chapitre 11

Notes de fin



1. http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/partnership/E-waste_Guidelines_Partnership_2015.pdf
2. Il est à noter que le nombre d'abonnements ne se réfère pas aux abonnés uniques ou aux utilisateurs ou propriétaires de téléphones mobiles. Une même personne peut détenir plusieurs abonnements mobiles cellulaires ou large bande mobile; ou deux personnes ou plus peuvent partager/utiliser le même abonnement.
3. Cette numérisation de la radiodiffusion, formalisée dans un accord de l'UIT adopté par environ 120 pays en 2006, répondait aux nouvelles exigences d'un environnement de télécommunication en mutation et d'une expérience de radiodiffusion améliorée. À la mi-2017, le passage au numérique était effectif dans 55 pays et en cours de réalisation dans 66 pays. Pour en savoir plus, voir: UIT 2015 et UIT 2017a.
4. En octobre 2016, par exemple, l'UIT a approuvé la Recommandation UIT-T L.1002 «Solution universelle d'adaptateur de puissance externe pour les dispositifs mobiles utilisant les technologies de l'information et de la communication». Voir http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_item.aspx?isn=10381.
5. Le Partenariat sur la mesure des TIC au service du développement est une initiative multi-parties prenantes qui a été lancée en 2004 pour améliorer la disponibilité et la qualité des données et indicateurs relatifs aux TIC. Il a mis en place un groupe de travail chargé des statistiques sur les déchets électroniques sous la houlette de l'ONU et recueilli le soutien de plusieurs agences internationales telles que l'UIT, le PNUÉ-Secrétariat de la Convention de Bâle, Eurostat et la CNUCED.
6. Pour le monde: Ventes = importations – exportations.
Pour les 28 États membres de l'UE: Ventes = production domestique + importations – exportations.
7. Le Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises, souvent appelé «Système harmonisé» ou simplement «SH», est une nomenclature internationale des produits à utilisations multiples mise au point par l'Organisation mondiale des douanes (OMD).
8. Parités de pouvoir d'achat: les PPA sont les taux de change qui égalisent le pouvoir d'achat des diverses monnaies en gommant les différences de prix entre les pays. Dans leur forme la plus simple, les PPA expriment le rapport entre la quantité d'unités monétaires nécessaire dans des pays différents pour se procurer le même panier de biens et de services. (OCDE, 2017).
9. <http://www.complianceandrisk.com/c2p>
10. <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesSignatories/tabid/4499/Default.aspx>
11. <http://www.step-initiative.org/news/person-in-the-port-project-to-examine-nigerias-e-waste-imports.html>
12. <http://www.env.go.jp/press/104201.html>
13. <http://www.cwitproject.eu>
14. <http://www.prosumproject.eu>
15. La Directive DEEE actuellement en vigueur dans les États membres de l'UE liste 10 catégories dans lesquelles les données sont collectées (UE-10). Cependant, compte tenu de l'incapacité à rendre compte de l'efficacité de la gestion des déchets, la liste a été réduite à 6 catégories, qui sont représentatives des flux réels de collecte des déchets électroniques (Baldé et al. 2015a).

Chapitre 12

Références





Africa Institute (2012). Hazardous waste inventory report for Mauritius, The Africa Institute for the environmentally sound management of hazardous and other waste.

Analytical Center for the Government of Russian Federation. (2014). Experts discussed the recycling of electrical and electronic equipment waste. Retrieved from Analytical Center for the Government of Russian Federation: <http://ac.gov.ru/en/events/02549.html>.

Anderson, M. (2015). Smartphone, computer or tablet? 36% of Americans own all three, Pew Research Centre, from: <http://www.pewresearch.org/fact-tank/2015/11/25/device-ownership/>.

Leung, A. O. W., Duzgoren-Aydin, N. S., Cheung K. C. and Wong M. H., (2008). Heavy Metals Concentrations of Surface Dust from E-Waste Recycling and Its Human Health Implications in Southeast China. *Environmental Science & Technology* 42(7), 2674–2680.

Australian government (2014). National Waste Policy, Implementation Report 2012 and 2013, Department of the Environment.

Australian Government (2012). Product Stewardship (Televisions and Computers) Regulations 2011, Select Legislative Instrument 2011 No. 200 as amended.

Australian Government. (2017). National Television and Computer Recycling Scheme. Retrieved from Australian Government, Department of the Environment and Energy: <http://www.environment.gov.au/protection/national-waste-policy/television-and-computer-recycling-scheme>

Avfall Sverige AB (2013). HusHållsavfall i siffror - Kommun- och länsstatistik 2012. Malmö, Sweden, Avfall Sverige.

Awasthi, A. K. and Li, J. (2017). Management of electrical and electronic waste: A comparative evaluation of China and India. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 76 (C), 434-447.

Awasthi, A. K., Zeng X. and Li, J. (2016). Environmental Pollution of Electronic Waste Recycling in India: A Critical Review. *Environmental Pollution* 211, 259–270.

C. P. Baldé, R. Kuehr, K. Blumenthal, S. F. Gill, J. Huisman, M. Kern, P. Micheli and E. Magpantay (2015). E-waste statistics: Guidelines on classifications, reporting and indicators. Bonn, Germany, United Nations University, IAS - SCYCLE.

Baldé, C. P., Wang, F. and Kuehr, R., (2016), Transboundary movements of used and waste electronic and electrical equipment, Bonn, Germany, United Nations University, SCYCLE.

Baldé, C. P., Kuehr, R., Blumenthal, K., Gill, S. F., Huisman, J., Kern, M., Micheli, P. and Magpantay, E. (2015a). E-waste statistics: Guidelines on classifications, reporting and indicators. Bonn, Germany, United Nations University, IAS - SCYCLE.

Baldé, C. P., Wang, F., Kuehr, R. and Huisman, J. (2015b), The global e-waste monitor – 2014, Bonn, Germany United Nations University, IAS – SCYCLE.

Bhaskar, K., and Rama, M. R. T. (2017). India's E-Waste Rules and Their Impact on E-Waste Management Practices: A Case Study. *Journal of Industrial Ecology*.

Bigum, M., C. Petersen, T. H. Christensen and C. Scheutz (2013). WEEE and portable batteries in residual household waste: Quantification and characterisation of misplaced waste. *Waste Management* 33(11): 2372-2380.

Borthakur, A. and Govind, M. (2017). Emerging Trends in Consumers' E-Waste Disposal Behaviour and Awareness: A Worldwide Overview with Special Focus on India. *ScienceDirect* 117(B): 102-113.

Brett H. Robinson (2009). E-Waste: An Assessment of Global Production and Environmental Impacts. *Science of The Total Environment* 408(2), 183–191.

Buckle, C. (2016). Digital consumers own 3.64 connected devices, Global Web Index, from: <http://blog.globalwebindex.net/chart-of-the-day/digital-consumers-own-3-64-connected-devices/>.

Cisco (2016). Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2015–2020, Cisco, from: <http://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/service-provider/global-cloud-index-gci/white-paper-c11-738085.pdf>.

Di Maio, F., Rem, P., Baldé, K., and Polder, M. (2017). Measuring resource efficiency and circular economy: A market value approach. *Resources Conservation and Recycling*, 163-171.

Duan, H., Hu, J., Tan, Q., Liu, L., Wang, Y. and Li, J. (2016). Systematic Characterization of Generation and Management of E-Waste in China. *Environmental Science and Pollution Research International* 23(2), 1929–1943.

Duan, H., Miller, T.R., Gregory, J. and Kirchain, R. (2013), Quantitative Characterization of Domestic and Trans-boundary Flows of Used Electronics, Analysis of Generation, Collection, and Export in the United States. MIT.

Dvoršak, S., J. Varga, V. Brumec and V. Inglezakis (2011). Municipal Solid Waste Composition in Romania and Bulgaria. Maribor, Slovenia.

Environment and Social Development Organisation (2010). Study on E-waste: The Bangladesh Situation.

EPA Taiwan (2017). The Recycling, Disposal and Reuse, Recycling Volume and Collection rate of Different Materials. Retrieved from Recycle Fund Management Board: <http://recycle.epa.gov.tw/Recycle/en/index.html>.

European Commission (2017). Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE). Retrieved from Europa: http://ec.europa.eu/environment/waste/weee/data_en.htm.

European Commission (2007). Coverage with EU Waste Policies, Short Guide for ENP Partners and Russia.

European Union (2012). Directive 2012/19/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) (Recast). Official Journal of the European Union L 197, Volume 55.

EUROSTAT (2017). Waste electrical and electronic equipment (WEEE) by waste operations. Retrieved from Eurostat - your key to European statistics: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?query=BOOKMARK_DS-185466_QID_-7E908AF_UID_-3F171EB0&layout=TIME,C,X,0;WASTE,L,Y,0;GEO,L,Z,0;WST_OPER,L,Z,1;UNIT,L,Z,2;INDICATORS,C,Z,3;&zSelection=DS-185466WST_OPER,COL;DS-185466GEO,AT;DS-185466UNIT,T;DS-185

EXITCOM (2015). Exitcom in Press. Retrieved from Exitcom recycling the future: <http://www.exitcom.de/en/press.html>.

Ghosh, S. K., Debnath, B., Baidya, R., De, D., Li, J., Ghosh, S. K., Zheng, L., Awasthi, A. K., Liubarskaia, M.A., Ogola, J.S. and Tavares, A.N. (2017). Waste electrical and electronic equipment management and Basel Convention compliance in Brazil, Russia, India, China and South Africa (BRICS) nations. *Waste Management & Research* 34, 693-707.

Gök, G., Tulun, Ş. and Gürbüz, O. A. (2017). Consumer Behavior and Policy about E-waste in Aksaray and Niğde Cities, Turkey. *CLEAN – Soil, Air, Water*.

Hiratsuka, J., Sato, N. and Yoshida, H. (2014). Current status and future perspectives in end-of-life vehicle recycling in Japan. *J. Mater. Cycles Waste Management*. 16, 21-30.

Honda, S., Sinha Khetri, D. and Kuehr, R. (2016). Regional e-waste monitor: East and Southeast Asia. Bonn, Germany, United Nations University VIE – SCYCLE.

Hopson, E. and Pucket, J. (2016). Scam Recycling: e-Dumping on Asia by US Recyclers, Basel Action Network, USA.

Huisman, J., van der Maesen, M., Eijsbouts, R.J.J., Wang, F., Baldé, C.P. and Wielenga, C. A. (2012). The Dutch WEEE Flows. Bonn, Germany, United Nations University, ISP – SCYCLE.

IENE (2017). Serbia: E-reciklaza Recycled Nearly 13,000 Tons of Electric and Electronic Waste. Retrieved from IENE - Institute of Energy of South East Europe: <http://www.iene.eu/serbia-e-reciklaza-recycled-nearly-13000-tons-of-electric-and-electronic-waste-p2292.html>.

IMF (2017). International Monetary Fund. Retrieved from World Economic and Financial Surveys - World Economic Outlook Database: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2017/01/weodata/index.aspx>.

Imran, M., Haydar, S. and Kim, J. (2017). E-waste flows, resource recovery and improvement of legal framework in Pakistan. *Resources, Conservation and Recycling*, 125, 131-138.

International Telecommunication Union (2012). ITU universal power adapter will cut tech waste, from: http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2012/82.aspx.

International Telecommunication Union – Radiocommunication Sector (2015). ITU-R FAQ on the Digital Dividend and the Digital Switchover, from: <http://www.itu.int/en/ITU-R/Documents/ITU-R-FAQ-DD-DSO.pdf>.

International Telecommunication Union (2016a). Measuring the Information Society Report 2016, Geneva, from: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2016/MISR2016-w4.pdf>.

International Telecommunication Union (2016b). ITU Standardizes Universal Charger for Laptops, from: <http://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/2016-PR41.aspx>.

International Telecommunication Union (2016c). ICT Facts and Figure 2016, Geneva, from <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2016.pdf>.

International Telecommunication Union (2017a). Status of the transition to Digital Terrestrial Television Broadcasting, from: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Spectrum-Broadcasting/Pages/DSO/Default.aspx>.

International Telecommunication Union (2017b). Green ICT Standards and Supplements, from: <http://www.itu.int/net/ITU-T/lists/standards.aspx?Group=5&Domain=28>.

International Telecommunication Union (2017c). Key ICT Indicators for Developed and Developing Countries and the World, from: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx>.

Kantar WorldPanel (2016). Double Digit Smartphone Market Growth is over, from: <https://www.kantarworldpanel.com/global/News/Double-Digit-Smartphone-Market-Growth-is-over>.

Kari, A. (2017). Children's environmental health, Electronic waste, World Health Organization, from: <http://www.who.int/ceh/risks/ewaste/en/>.

Kilic, H. S., Cebeci, U. and Ayhan, M. B. (2015). Reverse logistics system design for the waste of electrical and electronic equipment (WEEE) in Turkey. Resources, Conservation and Recycling 95, 120-132.

Kirby, P. W. and Lora-Wainwright, A. (2015). Exporting harm, scavenging value: transnational circuits of e-waste between Japan, China and beyond. Area 47, 40-47.

Kumar, A. and Holuszko, M. (2016). A Canadian Perspective. Resources 5, 35.

Kusch, S. and Hills, C. D. (2017). The Link between e-Waste and GDP—New Insights from Data from the Pan-European Region. Resources 6, 15.

Lau, W. K.Y., Chung, S.S. and Zhang, C. A. (2013). Material flow analysis on current electrical and electronic waste disposal from Hong Kong households. Waste Manage. (Oxford) 33, 714-721/.

Lepawsky, J. and Connolly, C. A. (2016). Crack in the facade? Situating Singapore in global flows of electronic waste. Singapore Journal of Tropical Geography 37, 158-175.

LfU (2012). Restmüllzusammensetzung in phasing out gebieten, Bayerisches Landesamt fuer Umwelt.

Li, J., Zeng, X., Chen, M., Ogunseitan, O. A. and Stevels (2015). A. Control-Alt-Delete: Rebooting Solutions for the E-waste Problem. Environmental Science & Technology 49, 7095-7108.

Liang, L. and Sharp, A. (2016). Determination of the knowledge of e-waste disposal impacts on the environment among different educational and income levels in China, Laos, and Thailand. J. Material Cycles and Waste Management 1-11.

Liang, L. and Sharp, A. (2016). Development of an analytical method for quantitative comparison of the e-waste management systems in Thailand, Laos, and China. Waste management & research, 34, 1184-1191.

Magalini, F., Huisman, J., Wang, F., Mosconi, Gobbi, A., Manzoni, M., Pagnoncelli, N., Scarcella, G., Alemanno, A. and Monti, I. (2012). Household WEEE Generated in Italy, Analysis on volumes & Consumer Disposal Behavior for Waste Electric and Electronic Equipment. Bonn, Germany, United Nations University.

Magalini, F., Kuehr, R., and Baldé, C. P. (2015). eWaste in Latin America, Statistical analysis and policy recommendations. GSMA.

Magalini, F., Wang, F., Huisman J., Kuehr, R., Baldé K., v. Straalen, V., Hestin, M., Lecerf L., Sayman, U. and Akpulat, O. (2014). Possible measures to be initiated by the commission as required by article 7(4), 7(5), 7(6) and 7(7) of directive 2012/19/eu on waste electrical and electronic equipment (weee).

McCollum, S. (2017). Global used smartphone market to exceed \$30 billion in four years. Retrieved from HoBI: <https://hobi.com/global-used-smartphone-market-to-exceed-30-billion-in-four-years/global-used-smartphone-market-to-exceed-30-billion-in-four-years/>.

MINED (2014). Gobierno impulsa manejo adecuado de residuos eléctricos y electrónicos. Retrieved from Redgealc (red de Gobierno electrónico de América Latina y Caribe: <http://www.redgealc.net/gobierno-impulsa-manejo-adecuado-de-residuos-electricos-y-electronicos/contenido/4827/es/>.

Ministry for the Environment Manatū Mō Te Taiao (2017). Waste electrical and electronic equipment: Guidance for collection, reuse and recycling. Retrieved from Ministry for the Environment Manatū Mō Te Taiao: <http://www.mfe.govt.nz/publications/waste/waste-electrical-and-electronic-equipment-guidance-collection-reuse-and-recycling>.

Monier, V., Hestin, M., Chanoine, A., Witte, F. and Guilcher, S. (2013). Study on the quantification of waste of electrical and electronic equipment (WEEE) in France, BIO Intelligence Service S.A.S. Moora, H. (20).

Moora, H. (2013). Eestis tekkinud segaolmejäätmete, eraldi kogutud paberija pakendijäätmete ning elektroonikaromu koostise uuring (Sampling and analysis of the composition of mixed municipal waste, source separated paper waste, packaging waste and WEEE generated in Estonia), SEI Tallinna väljaanne.

Ochir, E. B. and Buyankhishig, Z. (2014). Ubi-Media Computing and Workshops (UMEDIA), 7th International Conference 196-198.

OECD (2017). Prices and purchasing power parities (PPP). Retrieved from OECD: <http://www.oecd.org/std/prices-ppp/>.

Öztürk, T. (2014). Generation and management of electrical-electronic waste (e-waste) in Turkey. Material Cycles and Waste Management 1-11.

Park, J.E., Kang, Y.Y., Kim, W.I., Jeon, T.W., Shin, S.K., Jeong, M.J. and Kim J.G. (2014). Emission of polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in use of electric/electronic equipment and recycling of e-waste in Korea. The Science of the total environment, 470-471, 1414-1421.

Pew Research Center (2016). Device Ownership, from: <http://www.pewresearch.org/data-trend/media-and-technology/device-ownership/>.

Polák, M. and Drápalová, L. (2012). Estimation of end-of-life mobile phones generation: the case study of the Czech Republic. Waste Management 32(8),1583-91.

Rasnan, M. I., Mohamed, A. F., Goh, C. T. and Watanabe, K. (2016). Sustainable E-Waste Management in Asia: Analysis of Practices in Japan, Taiwan and Malaysia. Journal of Environmental Assessment Policy and Management 18, 1650023.

Reuter, M. A., Hudson, C., van Schaik, A., Heiskanen, K., Meskers, C. and Hagelüken, C. (2013). Metal Recycling: Opportunities, Limits, Infrastructure, A Report of the Working Group on the Global Metal Flows to the International Resource Panel. Paris, France, United Nations Environment Programme.

Roldan, M. (2017). E-waste management policy and regulatory framework for Saint Lucia. 2017: Telecommunication Management Group, Inc.

Rush Martínez, M. and Cáliz, N. (2014). Estimación de la Generación de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) en Honduras. Tegucigalpa M.D.C, Honduras.

Sakehabadi, D. (2013). Transboundary movements of discarded Electrical and Electronic Equipment. Step Green Paper, Bonn, Germany, United Nations University, StEP Initiative 2013.

Secretariat of the Basel Convention (2011). Where are Weee in Africa?: Findings from the Basel Convention E-waste Africa Programme. SBC, Geneva.

SERP (2016). Cleaner Pacific 2025: Pacific Regional Waste and Pollution Management Strategy. Apia, Samoa.

Shih, H. S. (2017). Policy analysis on recycling fund management for E-waste in Taiwan under uncertainty. *Journal of Cleaner Production* 143, 345-355.

SLR (2015). E-waste Product Stewardship, Framework for New Zealand, Final Report.

Song, Q., Wang, Z., Li, J., Duan, H., Yu, D. and Zeng, X. (2017). Characterizing the transboundary movements of UEEE/WEEE: Is Macau a regional transfer center? *Journal of Cleaner Production* 157, 243-253.

Song, Q., Wang, Z. and Li, J. (2014). E-waste Management and Assessment in Macau. LAP LAMBERT Academic Publishing.

Sothun, C. (2012). Situation of e-waste Management in Cambodia. *Procedia Environmental Sciences* 16, 535-544.

Spencer, L. (2016). New ITU standard: eco-friendly universal charger, from: <http://news.itu.int/new-itu-standard-eco-friendly-universal-charger/>.

Steiger, U. (2012). Erhebung der Kehrrechtzusammensetzung 2012, Bundesamt für Umwelt (BAFU).

Step Initiative (2014). Solving the E-Waste Problem (Step) White Paper, One Global Definition of E-waste. Bonn, Germany.

U.S. Environmental Protection Agency (2016). Electronic Products Generation and Recycling Methodology Review. U.S. Environmental Protection Agency.

Umair, S., Björklund, A. and Petersen, E. E. (2013). "Vital Waste Graphics," Global Resource Information Database (2005), accessed at http://www.grida.no/publications/vg/waste_onJan_24_2013.

United Nations Conference on Trade and Development (2015). Information Economy RWeport 2015, Unlocking the Potential of E-commerce for Developing Countries, Geneva.

Van Straalen, V. M., Forti, V. and Baldé, C. P. (2017). Waste over Time - World [computer software]. The Hague, The Netherlands: Statistics Netherlands (CBS). Retrieved from: <https://github.com/Statistics-Netherlands/wot-world>.

Van Straalen, V., Roskam, A. and Baldé, C. P. (2016). Waste over Time [computer software]. Tratto da The Hague, The Netherlands: Statistics Netherlands (CBS): <http://github.com/Statistics-Netherlands/ewaste>.

Wielenga, K., Huisman, J. and Baldé, C. P. (2013). (W)EEE Mass balance and market structure in Belgium,

Wooldridg, A. (2016). The rise of the superstars, The Economist, from: <https://www.economist.com/news/special-report/21707048-small-group-giant-compa-niessome-old-some-neware-once-again-dominating-global>.

WRAP (2012). Market Flows of Electronic Products & WEEE Materials, A model to estimate EEE products placed on the market and coming to the end of useful life. Summary data findings for 2009-2020., Waste & Resources Action Programme (WRAP) 55.

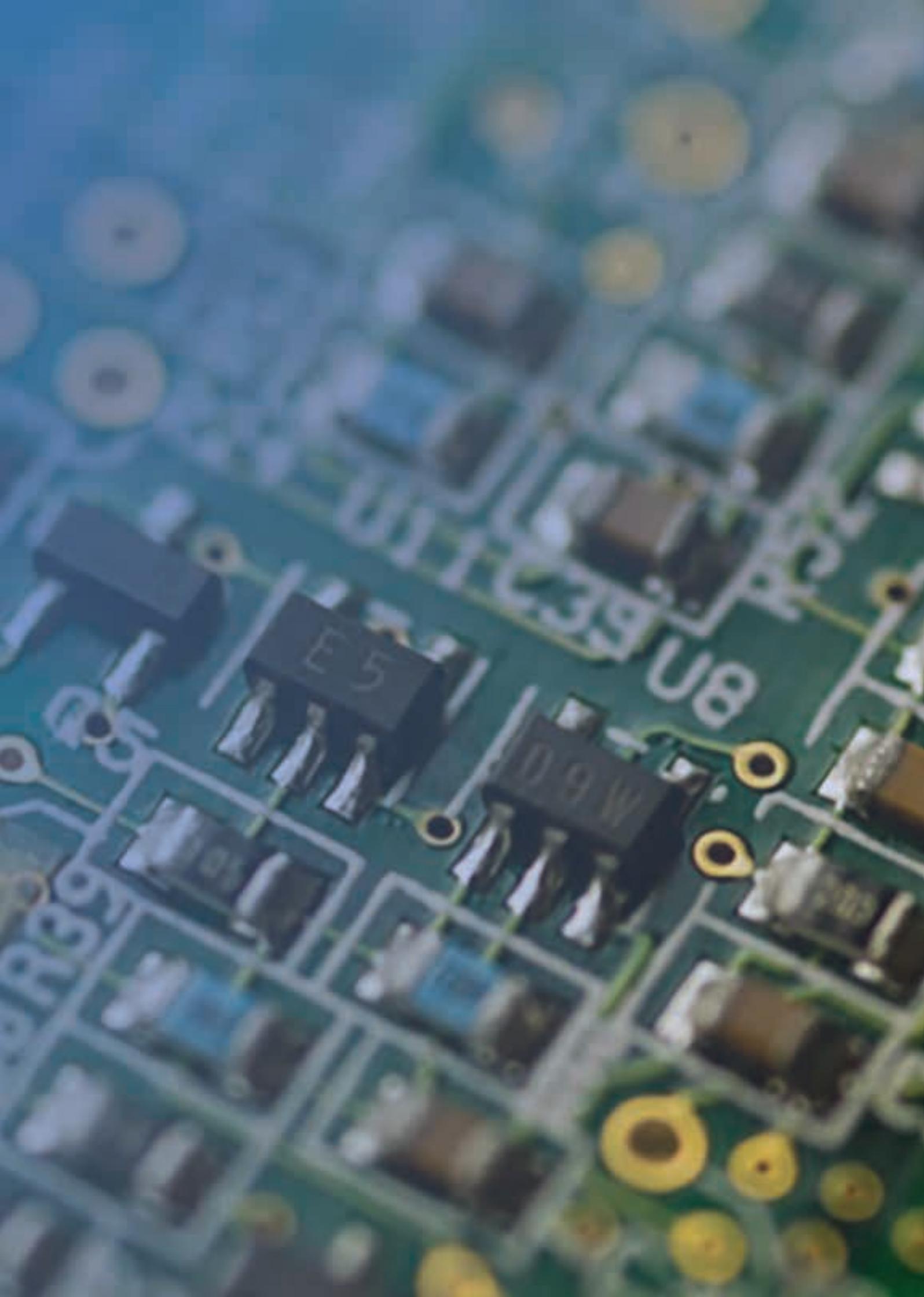
Yang, W. S., Park, J. K., Park, S. W. and Seo, Y. C. (2015). Past, present and future of waste management in Korea. *Material Cycles and Waste Management* 17, 207-217.

Zeng, X., Yang, C., Chiang, J. F. and Li, J. (2017). Innovating e-waste management: From macroscopic to microscopic scales. *The Science of total environment* 575, 1-5.

Chapitre 13

À propos des auteurs







Kees Baldé partage son temps entre trois employeurs. À l'Université des Nations Unies, Kees est le Coordonnateur pour la quantification des déchets électroniques et le renforcement des capacités statistiques. À Statistics Netherlands, il est le chef adjoint de l'équipe Statistiques de l'environnement. À côté de cela, Kees est membre du conseil d'administration du Registre néerlandais des déchets d'équipements électriques et électroniques. Il est un délégué officiel à plusieurs réunions de même qu'un intervenant et un orateur expérimenté. Pour Statistics Netherlands, il préside le groupe de travail sur les statistiques des déchets de la Conférence des statisticiens européens (CES) de la CEE-ONU et siège au conseil d'administration du projet UE-H2020 Optimisation de la qualité de l'information dans les MAE (Projet ORAMA). Kees a obtenu son doctorat à la faculté de chimie de l'Université d'Utrecht (Pays-Bas).



Vanessa Forti a récemment rejoint le programme SCYCLE organisé par l'Université des Nations Unies (vice-rectorat en Europe) pour travailler sur des projets de recherche liés aux déchets électroniques, visant à estimer les quantités de déchets électroniques et les problèmes engendrés à l'échelle mondiale et régionale. Elle intervient depuis peu dans l'organisation d'ateliers de renforcement des capacités dans les pays en développement, sur la gestion et les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques, en coopération avec des organisations internationales clés ou des instituts des Nations Unies. Avant d'occuper ce poste, Vanessa a travaillé sur divers projets visant à résoudre les problèmes de déchets dans les pays en développement. Vanessa est récemment diplômée d'un Master en ingénierie environnementale de l'Université de Bologne (Italie) et possède également une formation en génie civil.



Vanessa Gray est Cheffe de la Division des pays les moins avancés (PMA), des petits États insulaires en développement (PEID) et des télécommunications d'urgence au sein du Bureau de développement des télécommunications (BDT) de l'Union internationale des télécommunications (UIT). À ce titre, elle est chargée d'étudier les besoins en TIC des PMA, des pays en développement sans littoral (PDSL) et des PEID, d'élaborer des programmes d'assistance spécifiques adaptés aux vulnérabilités particulières de ces pays et d'identifier les TIC pour les opportunités de développement. Vanessa coordonne le travail du BDT dans le domaine des télécommunications d'urgence, pour développer des projets TIC et fournir une assistance dans le domaine de la prévention des catastrophes, des mesures à prendre pour s'y préparer, de l'atténuation des effets des catastrophes ainsi que des interventions et des activités de rétablissement en cas de catastrophe. Elle est également responsable du travail du BDT sur les déchets électroniques et l'adaptation au changement climatique. Vanessa est titulaire d'une maîtrise en sciences politiques et en économie de l'Institut de hautes études internationales et du développement de Genève (Suisse).



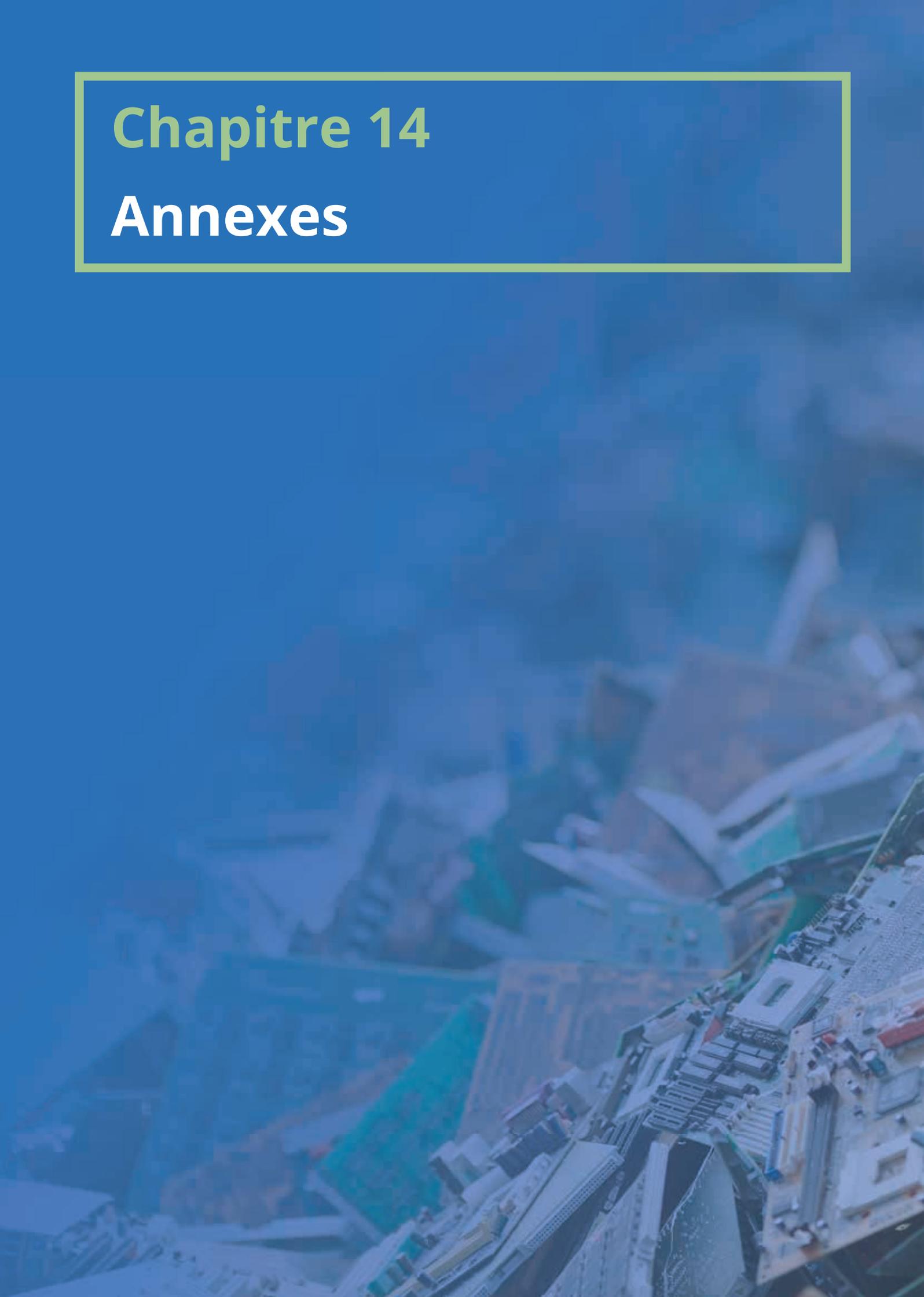
Ruediger Kuehr est le chef du programme Cycles durables (SCYCLE) organisé par le vice-rectorat de l'Université des Nations Unies en Europe. Il a cofondé la Step Initiative et a été son secrétaire exécutif de 2007 à 2017. Auparavant, il a été chef de l'unité opérationnelle SCYCLE de l'UNU-IAS et chef du Forum Zéro émission de l'UNU (ZEF) - Coordonnateur Europe. Politologue et sociologue de formation, il est titulaire d'un doctorat (Dr.rer.pol.) de l'Université d'Osnabrück (Allemagne) et d'une maîtrise (Magister Artium) de l'Université de Münster (Allemagne) et a fait des études à Tokyo (Japon) et à Berlin (Allemagne). Ruediger est auteur, co-auteur et co-éditeur de plusieurs livres. Il écrit et donne régulièrement des conférences sur les politiques environnementales.



Paul Stegmann était auparavant coordonnateur de projet pour le Département de la coopération technique de l'Association internationale des déchets solides (ISWA). Il est actuellement doctorant à l'Université d'Utrecht où il travaille sur des projets dans les domaines de l'économie circulaire et de la gestion des déchets, de l'économie biologique et de la coopération au développement.

Chapitre 14

Annexes





Annexe 1

Classification des EEE

A. Classification des EEE dans les dix catégories (UE-10) énumérées à l'Annexe I de la Directive DEEE 2012/19/UE¹⁵

EU-10	Intitulé complet
1	Gros appareils ménagers
2	Petits appareils ménagers
3	Équipements informatiques et de télécommunications
4	Matériel grand public et panneaux photovoltaïques
5	Matériel d'éclairage
6	Outils électriques et électroniques
7	Jouets, équipements de loisir et de sport
8	Dispositifs médicaux
9	Instruments de surveillance et de contrôle
10	Distributeurs automatiques

B. Classification des EEE dans les six catégories (UE-6) énumérées à l'Annexe III de la Directive DEEE 2012/19/UE

EU-6	Intitulé complet
1	Équipements d'échange thermique
2	Écrans, moniteurs et équipements comprenant des écrans (..)
3	Lampes
4	Gros équipements
5	Petits équipements
6	Petits équipements informatiques et de télécommunications

C. Classification des EEE dans les catégories UNU-KEY et corrélation entre les catégories UNU-KEY les catégories de la classification UE-10 et UE-6

UNU-KEY	Description	Catégorie EEE selon UE-10	Catégorie EEE selon UE-6
0001	Chauffage central (fixe domestique)	1	4
0002	Panneaux photovoltaïques (y c. onduleurs)	4	4
0101	Chauffage et ventilation professionnels (hors équipements de refroidissement)	1	4
0102	Lave-vaisselle	1	4
0103	Équipement de cuisine (p. ex. grands fours, équipement de cuisson)	1	4
0104	Machines à laver (y c. sècheurs combinés)	1	4
0105	Sècheurs (sèche-linge, centrifugeuses)	1	4
0106	Chauffage et ventilation domestiques (p. ex. hottes, ventilateurs, chauffages d'appoint)	1	4
0108	Réfrigérateurs (y c. réfrigérateurs combinés)	1	1
0109	Congélateurs	1	1
0111	Climatiseurs (fixes domestiques et portables)	1	1
0112	Autres équipements de refroidissement (p. ex. déshumidificateurs, sècheurs à pompe à chaleur)	1	1
0113	Équipements de refroidissement professionnels (p. ex. grands climatiseurs, vitrines de refroidissement)	1	1
0114	Micro-ondes (y c. combinés, hors grills)	1	5
0201	Autres petits équipements ménagers (p. ex. petits ventilateurs, fers à repasser, horloges, adaptateurs)	2	5
0202	Équipements pour la préparation des aliments (p. ex. grille-pain, grills, robots, poêles à frire)	2	5
0203	Petits équipements ménagers pour la préparation d'eau chaude (p. ex. cafetières, théières, bouilloires)	2	5
0204	Aspirateurs (hors gamme professionnelle)	2	5
0205	Équipements de soins personnels (p. ex. brosses à dent, sèche-cheveux, rasoirs)	2	5
0301	Petits équipements informatiques (p. ex. routeurs, souris, claviers, disques externes et accessoires)	3	6
0302	Ordinateurs de bureau (hors moniteurs, accessoires)	3	6
0303	Ordinateurs portables (y c. tablettes)	3	2

UNU-KEY	Description	Catégorie EEE selon UE-10	Catégorie EEE selon UE-6
0304	Imprimantes (p. ex. scanners, fax multi fonctions)	3	6
0305	Équipements de télécommunications (p. ex. téléphones (sans fil), répondeurs)	3	6
0306	Téléphones mobiles (y c. smartphones, pageurs)	3	6
0307	Équipements informatiques professionnels (p. ex. serveurs, routeurs, matériel de stockage des données, copieurs)	3	4
0308	Moniteurs à tube cathodique	3	2
0309	Moniteurs à écran plat (LCD, LED)	3	2
0401	Petit matériel électronique grand public (p. ex. écouteurs, télécommandes)	4	5
0402	Produits audio-vidéo portables (p. ex. MP3, liseuses, GPS)	4	5
0403	Instruments de musique, radio, hi-fi (y c. appareils audio)	4	5
0404	Vidéo (p. ex. magnétoscopes, DVD, Blue Ray, décodeurs) et projecteurs	4	5
0405	Haut-parleurs	4	5
0406	Caméras (p. ex. caméscopes, caméras et appareils photo numériques)	4	5
0407	Télévisions à tube cathodique	4	2
0408	Télévisions à écran plat (LCD, LED, Plasma)	4	2
0501	Petits appareils d'éclairage (hors ampoules à LED et incandescence)	5	5
0502	Lampes fluorescentes compactes (y c. retrofit ou non retrofit)	5	3
0503	Lampes à tube fluorescent rectiligne	5	3
0504	Lampes spéciales (p. ex. mercure à usage professionnel, vapeur de sodium à haute ou basse pression)	5	3
0505	Lampes LED (y c. lampes LED retrofit)	5	3
0506	Luminaires domestiques (y c. éclairage incandescent domestique et luminaires LED domestiques)	5	5
0507	Luminaires professionnels (bureaux, espaces publics, industrie)	5	5
0601	Outils domestiques (p. ex. perceuses, scies, nettoyeurs haute pression, tondeuses)	6	5
0602	Herramientas profesionales (por ejemplo, de soldadura (autógena o no), de fresado)	6	4

UNU-KEY	Description	Catégorie EEE selon UE-10	Catégorie EEE selon UE-6
0701	Jouets (p. ex. circuits automobiles, trains électriques, appareils de musique, ordinateurs de vélo, drones)	7	5
0702	Consoles de jeu	7	6
0703	Équipement de loisirs (p. ex. équipement de sport, vélos électriques, juke-box)	7	4
0801	Équipements médicaux domestiques (p. ex. thermomètres, tensiomètres)	8	5
0802	Équipements médicaux professionnels (p. ex. hôpital, dentiste, diagnostics)	8	4
0901	Équipements de surveillance et de contrôle domestiques (alarme, chauffage, fumée, hors écrans)	9	5
0902	Équipements de surveillance et de contrôle professionnels (p. ex. laboratoire, tableaux de bord)	9	4
1001	Distributeurs non réfrigérés (p. ex. vente de boissons chaudes, tickets, argent)	10	4
1002	Distributeurs réfrigérés (p. ex. vente de boissons froides)	10	1

Annexe 2

Données relatives à la collecte des déchets d'équipements électriques et électroniques depuis les systèmes de récupération officiels

Données en kilotonnes (kt). La portée des produits collectés et recyclés reflète généralement le champ d'application de la législation nationale et ne correspond pas toujours à la portée des produits de l'Annexe 3, à l'exception des données d'Eurostat.

Région	Pays / Économie	Année	Collecte (kt)	Source
Afrique	Maurice	2011	2	Africa Institute 2012
Amériques	Argentine	2013	11	Telecom Argentina
Amériques	Canada	2014	148	Kumar et al., 2016
Amériques	Chili	2012	0,7	Reporte de Sustentabilidad Bienal 2011-2012
Amériques	El Salvador	2012	0,6	MINED
Amériques	Honduras	2015	0,2	Rush Martínez et. al, 2014
Amériques	Sainte-Lucie	2015	0,03	Roldan, 2017
Amériques	États-Unis d'Amérique	2014	1 400	EPA États-Unis
Asie	Chine	2013	1 290	Ministère de l'environnement de la Chine
Asie	Hong Kong, Région administrative spéciale de la Chine	2013	56	Hong Kong EPD
Asie	Chypre	2014	2,3	Eurostat
Asie	Taiwan, Province de Chine	2015	127	EPA Taiwan
Asie	Turquie	2015	125	EXITCOM
Europe	Autriche	2015	80	Eurostat
Europe	Belgique	2015	118	Eurostat
Europe	Bulgarie	2015	62	Eurostat
Europe	Croatie	2015	24	Eurostat
Europe	République tchèque	2015	74	Eurostat
Europe	Danemark	2015	72	Eurostat
Europe	Estonie	2015	5,7	Eurostat
Europe	Finlande	2015	62	Eurostat

Région	Pays / Économie	Année	Collecte (kt)	Source
Europe	France	2015	596	Eurostat
Europe	Allemagne	2015	631	Eurostat
Europe	Grèce	2015	49	Eurostat
Europe	Hongrie	2015	52	Eurostat
Europe	Islande	2014	3,4	Eurostat
Europe	Irlande	2015	49	Eurostat
Europe	Italie	2015	249	Eurostat
Europe	Lettonie	2015	5,0	Eurostat
Europe	Lituanie	2015	16	Eurostat
Europe	Luxembourg	2015	5,8	Eurostat
Europe	Malte	2014	1,7	Eurostat
Europe	Pays-Bas	2015	145	Eurostat
Europe	Norvège	2015	106	Eurostat
Europe	Pologne	2015	199	Eurostat
Europe	Portugal	2015	65	Eurostat
Europe	Roumanie	2014	32	Eurostat
Europe	Fédération de Russie	2014	90	Centre analytique auprès du gouvernement de la Fédération de Russie
Europe	Serbie	2015	13	IENE
Europe	Slovaquie	2015	23	Eurostat
Europe	Slovénie	2015	11	Eurostat
Europe	Espagne	2015	198	Eurostat
Europe	Suède	2015	145	Eurostat
Europe	Suisse	2015	134	Forum DEEE
Europe	Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	2015	663	Eurostat
Océanie	Australie	2014	43	Ministère de l'environnement d'Australie
Total des questionnaires		2014 /2015	1063	UNSD, OCDE, CEE-ONU

Annexe 3

Déchets d'équipements électriques et électroniques domestiques générés par pays en 2016

Les quantités de déchets d'équipements électriques et électroniques générés correspondent à la somme des six catégories de DEEE: équipements d'échange thermique; écrans, moniteurs; lampes; gros équipements; petits équipements; petits équipements informatiques et de télécommunications.

Pays / Économie	Région	Population (1000)	DEEE générés en 2016 (kg/hab)	DEEE générés en 2016 (kt)	Réglementation nationale ne vigueur en janvier 2017
Afghanistan	Asie	32 739	0,6	20	non
Albanie	Europe	2 885	7,1	20	oui
Algérie	Afrique	40 762	6,2	252	non
Angola	Afrique	27 360	3,3	92	non
Antigua-et-Barbuda	Afrique	90	12,0	1,1	non
Argentine	Amériques	43 600	8,4	368	non
Arménie	Asie	2 991	4,7	14	non
Australie	Océanie	24 357	23,6	574	oui
Autriche	Europe	8 691	20,9	182	oui
Azerbaïdjan	Asie	9 492	6,7	63	non
Bahamas	Amériques	368	13,2	4,9	non
Bahreïn	Asie	1 319	15,5	20	non
Bangladesh	Asie	161 513	0,9	142	non
Barbades	Amériques	280	13,7	3,8	non
Bélarus	Europe	9 451	7,6	72	non
Belgique	Europe	11 332	21,2	241	oui
Belize	Amériques	377	6,0	2,3	non
Bénin	Afrique	11 128	0,7	8,2	non
Bhoutan	Asie	791	2,5	2,0	oui
Bolivie (État plurinational de)	Amériques	10 896	3,3	36	oui
Bosnie-Herzégovine	Europe	3 854	6,5	25	oui
Botswana	Afrique	2 154	7,6	16	non

Pays / Économie	Région	Population (1000)	DEEE générés en 2016 (kg/hab)	DEEE générés en 2016 (kt)	Réglementation nationale ne vigueur en janvier 2017
Brésil	Amériques	206 090	7,4	1 534	non
Brunéi Darussalam	Asie	423	18,3	7,7	non
Bulgarie	Europe	7 114	11,1	79	oui
Burkina Faso	Afrique	18 420	0,6	11	non
Burundi	Afrique	9 648	0,5	5,0	non
Cambodge	Asie	15 776	0,9	14	oui
Cameroun	Afrique	23 685	0,8	19	oui
Canada	Amériques	36 209	20,0	724	oui
Cap-Vert	Afrique	531	4,6	2,4	non
République centrafricaine	Afrique	4 888	0,5	2,7	non
Tchad	Afrique	11 855	0,7	8,8	non
Chili	Amériques	18 196	8,7	159	oui
Chine	Asie	1 378 984	5,2	7 211	oui
Hong Kong, Région administrative spéciale de Chine	Asie	7 357	19,0	140	oui
Macao, Région administrative spéciale de Chine	Asie	658	16,6	11	oui
Colombie	Amériques	48 750	5,6	275	oui
Comores	Afrique	823	0,8	0,6	non
Congo	Afrique	4 460	3,0	13	non
Costa Rica	Amériques	4 910	9,7	48	oui
Côte d'Ivoire	Afrique	24 327	0,9	22	non
Croatie	Europe	4 204	12,6	53	oui
Chypre	Asie	851	19,1	16	oui
République tchèque	Europe	10 561	15,9	168	oui
Danemark	Europe	5 683	24,8	141	oui
Djibouti Afrique		993	0,9	0,9	non
Dominique	Amériques	71	7,7	0,5	non

Pays / Économie	Région	Population (1000)	DEEE générés en 2016 (kg/hab)	DEEE générés en 2016 (kt)	Réglementation nationale ne vigueur en janvier 2017
République dominicaine	Amériques	10 088	5,8	59	non
Equateur	Amériques	16 529	5,5	90	oui
Égypte	Afrique	91 047	5,5	497	non
El Salvador	Amériques	6146	5,8	36	non
Erythée	Afrique	6 938	0,6	3,8	non
Estonie	Europe	1 312	14,4	19	oui
Éthiopie	Afrique	91 196	0,5	49	non
Fidji	Océanie	895	5,1	4,6	non
Finlande	Europe	5 500	21,1	116	oui
France	Europe	64 569	21,3	1 373	oui
Gabon	Afrique	1 881	7,6	14	non
Gambie	Afrique	2 035	1,1	2,2	non
Géorgie	Asie	3 701	5,7	21	non
Allemagne	Europe	82 571	22,8	1 884	oui
Ghana	Afrique	27 573	1,4	39	non
Grèce	Europe	10 835	17,5	189	oui
Grenade	Amériques	107	7,8	0,8	non
Guatemala	Amériques	16 673	4,0	67	non
Guinée	Afrique	12 654	0,6	8,0	non
Guinée-Bissau	Afrique	1 818	0,5	1,0	non
Guyane	Amériques	769	6,1	4,7	non
Honduras	Amériques	8 203	2,3	19	non
Hongrie	Europe	9 835	13,8	136	oui
Islande	Europe	336	22,6	7,6	oui
Inde	Asie	1 309 713	1,5	1 975	oui
Indonésie	Asie	258 802	4,9	1 274	non
Iran (République islamique d')	Asie	80 460	7,8	630	non
Iraq	Asie	36 067	6,1	221	non

Pays / Économie	Région	Population (1000)	DEEE générés en 2016 (kg/hab)	DEEE générés en 2016 (kt)	Réglementation nationale ne vigueur en janvier 2017
Irlande	Europe	4 675	19,9	93	oui
Israël	Asie	8 528	14,1	120	oui
Italie	Europe	61 151	18,9	1 156	oui
Jamaïque	Amériques	2 829	5,9	17	non
Japon	Asie	126 804	16,9	2 139	oui
Jordanie	Asie	7 748	5,6	43	non
Kazakhstan	Asie	17 947	8,2	147	non
Kenya	Afrique	45 451	0,8	38	oui
Kiribati	Océanie	116	0,8	0,1	non
Koweït	Asie	4 225	15,8	67	non
Kirghizistan	Asie	6 059	1,2	7,2	non
République démocratique populaire Lao	Asie	7 163	1,0	7,5	non
Lettonie	Europe	1 976	11,0	22	oui
Liban	Asie	4 597	11,1	51	non
Lesotho	Afrique	1 937	0,9	1,8	non
Libye	Afrique	6 385	11,0	70	non
Lithuanie	Europe	2 871	13,4	38	oui
Luxembourg	Europe	576	20,9	12	oui
Madagascar	Afrique	24 916	0,5	14	oui
Malawi	Afrique	18 632	0,5	9,5	non
Malaisie	Asie	31 716	8,8	280	non
Maldives	Asie	354	6,9	2,5	non
Mali	Afrique	16 817	0,7	12	non
Malte	Europe	431	15,5	6,7	oui
Mauritanie	Afrique	3 794	1,3	5,1	non
Maurice	Afrique	1 259	8,6	11	non
Mexique	Amériques	122 273	8,2	998	oui

Pays / Économie	Région	Population (1000)	DEEE générés en 2016 (kg/hab)	DEEE générés en 2016 (kt)	Réglementation nationale ne vigueur en janvier 2017
Micronésie (États fédérés de)	Océanie	103	1,7	0,2	non
Mongolie	Asie	3 014	4,7	14	non
Monténégro	Europe	623	10,0	6,2	oui
Maroc	Afrique	33 827	3,7	127	non
Mozambique	Afrique	28 751	0,6	17	non
Myanmar	Asie	52 254	1,0	55	non
Namibie	Afrique	2 300	6,0	14	non
Népal	Asie	28 834	0,8	23	non
Pays-Bas	Europe	17 030	23,9	407	oui
Nouvelle-Zélande	Océanie	4 712	20,1	95	non
Nicaragua	Amériques	6 342	2,2	14	non
Niger	Afrique	18 194	0,4	7,9	non
Nigéria	Afrique	183 636	1,5	277	oui
Norvège	Europe	5 263	28,5	150	oui
Oman	Asie	3 957	14,9	59	non
Pakistan	Asie	192 996	1,6	301	non
Palaos	Océanie	18	9,3	0,2	non
Panama	Amériques	4 086	8,0	33	non
Papouasie-Nouvelle-Guinée	Océanie	7 911	0,9	7,0	non
Paraguay	Amériques	6 855	6,4	44	non
Pérou	Amériques	31 481	5,8	182	oui
Philippines	Asie	104 195	2,8	290	non
Pologne	Europe	37 967	11,9	453	oui
Portugal	Europe	10 419	17,3	180	oui
Qatar	Asie	2 578	11,3	29	non
République de Corée	Asie	50 823	13,1	665	oui
République de Moldova	Europe	3 553	1,8	6,3	non

Pays / Économie	Région	Population (1000)	DEEE générés en 2016 (kg/hab)	DEEE générés en 2016 (kt)	Réglementation nationale ne vigueur en janvier 2017
Roumanie	Europe	19 760	11,6	229	oui
Fédération de Russie	Europe	143 440	9,7	1 392	oui
Rwanda	Afrique	11 530	0,5	5,9	non
Saint-Kitts-et-Nevis	Amériques	56	12,1	0,7	non
Sainte-Lucie	Amériques	174	9,3	1,6	non
Saint-Vincent-et-les-Grenadines	Amériques	110	8,3	0,9	non
Samoa	Océanie	195	2,6	0,5	non
Sao Tomé-et-Principe	Afrique	208	1,2	0,2	non
Arabie saoudite	Asie	32 013	15,9	508	non
Sénégal	Afrique	15 406	1,0	15	non
Serbie	Europe	7 132	7,1	51	oui
Seychelles	Afrique	93	11,5	1,1	non
Sierra Leone	Afrique	6 439	0,5	3,4	non
Singapour	Asie	5 591	17,9	100	non
Slovaquie	Europe	5 422	12,3	67	oui
Slovénie	Europe	2 065	16,1	33	oui
Salomon (Iles)	Océanie	601	0,7	0,4	non
Afrique du Sud	Afrique	55 870	5,7	321	non
Espagne	Europe	46 356	20,1	930	oui
Sri Lanka	Asie	21 252	4,5	95	non
Soudan	Afrique	39 599	1,3	51	non
Suriname	Amériques	563	9,6	5,4	non
Swaziland	Afrique	1 132	5,1	5,7	non
Suède	Europe	10 027	21,5	215	oui
Suisse	Europe	8 325	22,2	184	oui
Thaïlande	Asie	68 981	7,4	507	non
L'ex-Rép. yougoslave de Macédoine	Europe	2 073	7,2	15	oui

Pays / Économie	Région	Population (1000)	DEEE générés en 2016 (kg/hab)	DEEE générés en 2016 (kt)	Réglementation nationale ne vigueur en janvier 2017
Timor-Leste	Asie	1 188	3,0	3,6	non
Togo	Afrique	7 509	0,9	6,4	non
Tonga	Océanie	105	2,4	0,3	non
Trinité-et-Tobago	Amériques	1 364	15,8	22	non
Tunisie	Afrique	11 224	5,6	63	non
Turquie	Asie	78 967	7,9	623	oui
Tuvalu	Océanie	11	1,2	0,01	non
Ouganda	Afrique	41 087	0,6	25	oui
Ukraine	Europe	42 501	6,5	277	oui
Émirats arabes unis	Asie	9 856	13,6	134	non
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	Europe	65 572	24,9	1 632	oui
République-Unie de Tanzanie	Afrique	48 633	0,8	38	non
États-Unis d'Amérique	Amériques	323 978	19,4	6 295	oui
Uruguay	Amériques	3 427	10,8	37	non
Vanuatu	Océanie	275	1,0	0,3	non
Vénézuéla (République bolivarienne du)	Amériques	31 029	8,2	254	non
Viet Nam	Asie	92 637	1,5	141	oui
Yémen	Asie	29 132	1,5	42	non
Zambie	Afrique	16 717	0,9	15	non
Zimbabwe	Afrique	14 501	0,9	13	non



ISBN: 978-92-61-26322-5



9 789261 263225

Avec le soutien financier du



Ministère fédéral
de coopération et
de développement
économiques