

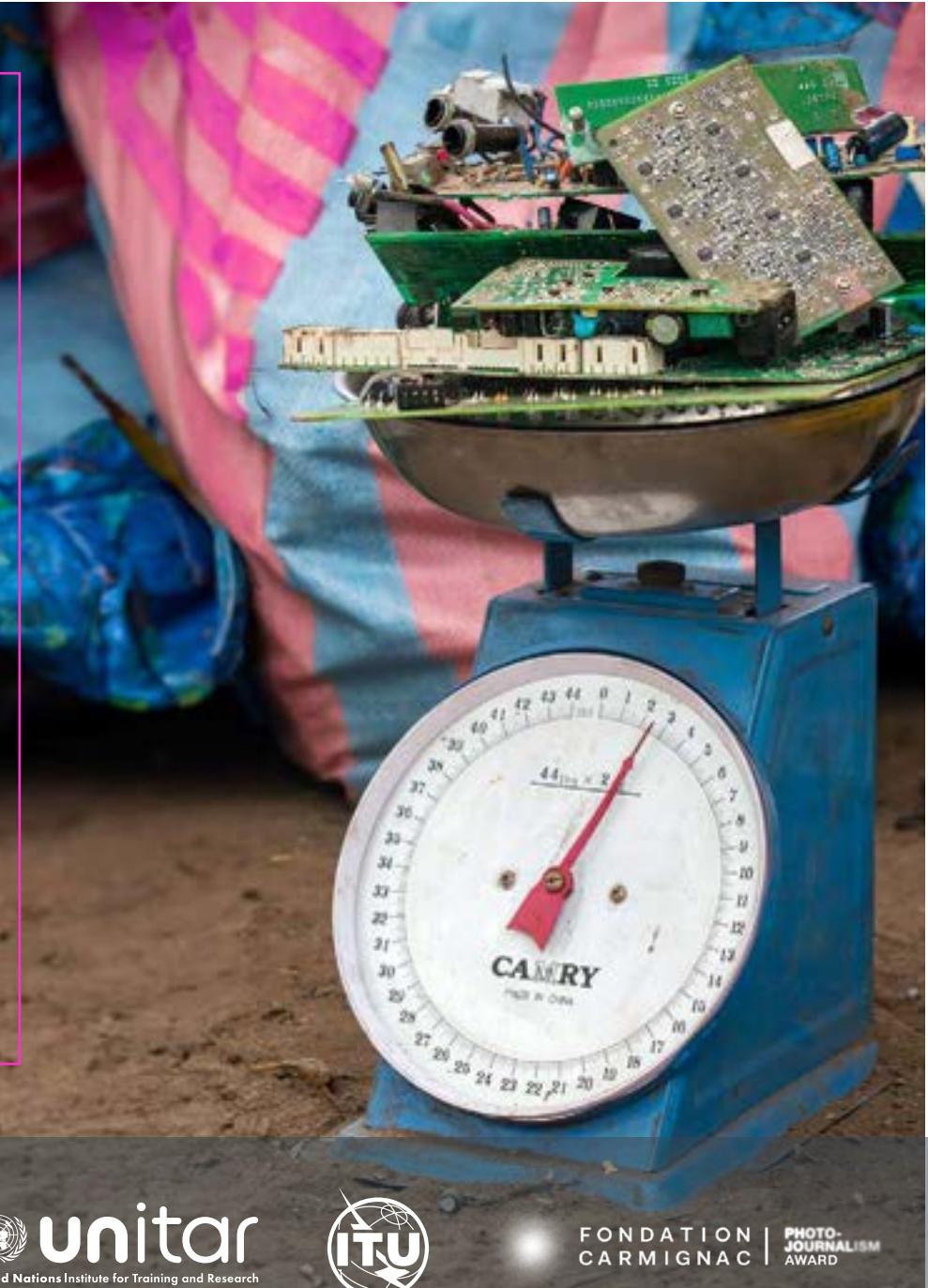
RAPPORT MONDIAL SUR LES DÉCHETS D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES

2024

Auteurs : Cornelis P. Baldé, Ruediger Kuehr, Tales Yamamoto, Rosie McDonald, Elena D'Angelo, Shahana Althaf, Garam Bel, Otmar Deubzer, Elena Fernandez-Cubillo, Vanessa Forti, Vanessa Gray, Sunil Herat, Shunichi Honda, Giulia Iattoni, Deepali S. Khetriwal, Vittoria Luda di Cortemiglia, Yuliya Lobuntsova, Innocent Nnorom, Noémie Pralat, Michelle Wagner

Version révisé : Novembre 2024

Image : Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac



FONDATION
CARMIGNAC | PHOTO-
JOURNALISM
AWARD

Droits d'auteur et informations sur la publication

Contact

Pour toute question, veuillez contacter l'auteur correspondant, Cornelis P. Baldé, à l'adresse suivante : balde@unitar.org.

Citation requise

Cornelis P. Baldé, Ruediger Kuehr, Tales Yamamoto, Rosie McDonald, Elena D'Angelo, Shahana Althaf, Garam Bel, Otmar Deubzer, Elena Fernandez-Cubillo, Vanessa Forti, Vanessa Gray, Sunil Herat, Shunichi Honda, Giulia Iattoni, Deepali S. Khetriwal, Vittoria Luda di Cortemiglia, Yuliya Lobuntsova, Innocent Nnorom, Noémie Pralat, Michelle Wagner (2024). Union internationale des télécommunications (UIT) et Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR). 2024. Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024. Genève/Bonn.

Version PDF : 978-92-61-38781-5

Version EPUB : 978-92-61-38791-4

Version Mobile : 978-92-61-38801-0

Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche – Programme Cycles durables

Le programme Cycles durables (SCYCLE) est un programme de la division Planète de l'Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR). Il a vu le jour en janvier 2022. Le mandat de SCYCLE est de promouvoir des sociétés durables. Ses activités se concentrent sur le développement de modèles de production, de consommation et d'élimination durables d'équipements électriques et électroniques (EEE), ainsi que d'autres biens omniprésents. SCYCLE joue un rôle de chef de file dans le domaine des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) à l'échelle mondiale et fait progresser les stratégies de gestion durable des DEEE fondées sur la notion de cycle de vie. La vision de SCYCLE est de permettre aux sociétés de réduire à des niveaux durables les répercussions sur l'environnement de la production, de l'utilisation et de l'élimination des biens qu'elles utilisent au quotidien grâce à des projets de recherche indépendants, minutieux et concrets, qui établissent les faits en vue de l'élaboration de politiques et d'une prise de décisions plus approfondies. La transposition des résultats de recherche en formations adaptées constitue également un des fondements de SCYCLE. www.unitar.org ; www.scycle.info.

Union internationale des télécommunications

L'Union internationale des télécommunications (UIT) est l'institution spécialisée des Nations Unies pour les technologies de l'information et des communications (TIC). Elle a pour mandat de mettre en place des programmes pour relever les défis que présentent les changements climatiques et faire face aux quantités croissantes de DEEE dans le monde. L'organisation contribue aux activités dans le domaine de l'économie circulaire et des changements climatiques, notamment en matière de recherche, de renforcement des capacités et d'élaboration de normes internationales. Son plan stratégique pour 2024-2027 fixe un objectif (2.5) d'*« amélioration notable de la contribution des TIC à l'action en faveur du climat et de l'environnement »*, qui sera mesuré par des indicateurs concrets, notamment le taux mondial de recyclage des DEEE, le nombre de pays ayant mis en place un cadre juridique sur les DEEE et la contribution des télécommunications et des TIC aux émissions mondiales de gaz à effet de serre. Pour de plus amples informations sur les activités du Secteur du développement des télécommunications de l'UIT dans le domaine de l'environnement, voir <https://www.itu.int/itu-d/sites/environment>.

Fondation Carmignac

La Fondation Carmignac a été créée en 2000 par Édouard Carmignac, entrepreneur français, PDG et président de la société de gestion d'actifs Carmignac. Ses activités s'articulent aujourd'hui autour de trois principaux axes, qui ont vu le jour l'une après l'autre : la Collection Carmignac, le Prix Carmignac du photojournalisme et la Villa Carmignac à Porquerolles.

Depuis 2009, le Prix Carmignac du photojournalisme finance la réalisation d'un reportage photographique d'investigation sur les violations des droits de l'homme et les questions géostratégiques et permet aux photographes de mener un travail de terrain d'ampleur. La 13e édition du Prix Carmignac du photojournalisme est consacrée au Ghana et aux défis écologiques et humains associés aux flux transfrontaliers des DEEE. Les trois lauréats – le journaliste d'investigation et militant Anas Aremeyaw Anas et les photojournalistes Muntaka Chasant et Bénédicte Kurzen (NOOR) – ont passé neuf mois à cartographier un écosystème incroyablement ambigu et complexe dans le cadre d'une approche transnationale. Leurs photos prises au Ghana et dans certaines parties de l'Europe sont présentées tout au long de ce rapport. Des ports européens où les exportateurs ghanéens de la diaspora expédient leurs marchandises aux nombreux parcs à ferraille du secteur informel qui parsèment le sud du Ghana, en passant par les ateliers de

réparation où les DEEE sont recyclés, Anas, Muntaka et Bénédicte plongent dans les ramifications du trafic des DEEE et révèlent l'opacité de ce cercle mondialisé. Ils mettent ce faisant en évidence le paradoxe de l'économie des DEEE, qui représente une ressource économique vitale pour des milliers de personnes au Ghana, mais engendre de graves conséquences sur le plan humain et environnemental.



©2024 Union internationale des télécommunications et Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche

Avertissement

Certains droits sont réservés. Sauf indication contraire, le présent document est publié au titre de la licence Creative Commons Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO ; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>). Pour toute utilisation non prévue par la licence, veuillez demander l'autorisation de l'UIT. Pour toute utilisation ou reproduction des photographies, veuillez demander l'autorisation de la Fondation Carmignac.

Dans le cadre de cette licence et selon les dispositions de cette dernière, vous pouvez copier, redistribuer et adapter à des fins non commerciales le présent document, à l'exception des photographies qu'il contient, à condition de citer correctement ce dernier comme indiqué ci-dessous. Aucune utilisation du document ne doit donner à penser que l'UIT, l'UNITAR ou la Fondation Carmignac approuvent une organisation, des produits ou des services particuliers. L'utilisation non autorisée des noms ou logos de l'UIT, de l'UNITAR ou de la Fondation Carmignac est proscrite. Si vous adaptez le document selon les dispositions de la licence, vous devez placer votre œuvre sous la même licence Creative Commons ou une licence équivalente. Si vous traduisez ce document, vous devriez ajouter l'avertissement suivant à la citation proposée : La présente traduction n'a pas été assurée par l'Union internationale des télécommunications (UIT), l'Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche (UNITAR) ou la Fondation Carmignac. Ni l'UIT, ni l'UNITAR, ni la Fondation Carmignac ne sont responsables du contenu ou de l'exactitude de cette traduction. Seule la version originale en langue anglaise est authentique et possède un caractère contraignant.

Toute médiation relative à un différend découlant de l'interprétation ou de l'application de la licence doit être menée conformément au règlement de médiation de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules>).

Contenus provenant de tiers

Si vous souhaitez réutiliser l'un quelconque des éléments de ce document attribués à des tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, il vous incombe de déterminer si une autorisation est nécessaire à cette fin et d'obtenir ladite autorisation auprès du ou des titulaires de droits d'auteur. Le risque de réclamations résultant d'une utilisation abusive de tout élément du document appartenant à un tiers incombe exclusivement à l'utilisateur.

Déni de responsabilité

Les appellations employées et les informations présentées dans le présent document n'impliquent, de la part de l'UIT ou de l'UNITAR, 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. Les traits discontinus formés d'une succession de points ou de tirets sur les cartes représentent des frontières approximatives dont le tracé peut ne pas avoir fait l'objet d'un accord définitif.

Les idées et opinions exprimées dans le présent document sont celles des auteurs ; elles ne reflètent pas nécessairement celles de l'UIT, de l'UNITAR ou de la Fondation Carmignac. Les références faites à certaines sociétés ou à certains produits ou services n'impliquent pas que l'UIT, l'UNITAR ou la Fondation Carmignac approuvent ou recommandent ces sociétés, produits ou services par rapport à d'autres, qui sont de nature similaire, mais dont il n'est pas fait mention. Sauf erreur ou omission, une majuscule initiale indique qu'il s'agit d'un produit breveté.

L'UIT, l'UNITAR et la Fondation Carmignac ont pris toutes les mesures raisonnables pour vérifier l'exactitude des informations contenues dans le présent document. Toutefois, ce dernier est publié sans aucune garantie, explicite ou implicite. La responsabilité de l'interprétation et de l'utilisation dudit document incombe au lecteur. En aucun cas l'UIT, l'UNITAR ou la Fondation Carmignac ne pourront être tenus responsables des dommages résultant de son utilisation.

Table des matières

Remerciements	5	Afrique	64
Avant-propos	9	Amériques	70
Résumé	12	Asie	78
Chapitre 1: Qu'entend-on par EEE et DEEE ?	20	Europe	96
Chapitre 2 : Méthodologie	24	Océanie	102
Chapitre 3 : Chiffres clés à l'échelle mondiale	28	Partenariat mondial pour les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques	106
Chapitre 4 : Mouvements transfrontaliers	40	À propos des auteurs	107
Chapitre 5 : Cadre juridique	44	Annexe 1: Précisions méthodologiques	108
Chapitre 6 : Récupération de métaux précieux et critiques	46	Annexe 2 : Jeux de données	118
Chapitre 7 : Innovations en matière de technologie de traitement	50	Références	140
Chapitre 8 : Répercussions sur l'environnement	52		
Chapitre 9 : Évaluation économique	54		
Chapitre 10 : Perspectives d'amélioration de 2022 à 2030	58		

Remerciements

Le rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024 est financé et élaboré en partenariat par le programme SCYCLE de l'UNITAR, l'UIT et la Fondation Carmignac. Les auteurs souhaitent remercier le Programme des Nations Unies pour l'environnement pour sa contribution financière complémentaire, sa coopération pour la collecte des données et son soutien général à l'élaboration du rapport.

La coordination générale a été assurée par Cornelis P. Baldé et Ruediger Kuehr de l'UNITAR, et Vanessa Gray de l'UIT. Les personnes suivantes ont contribué au rapport à divers titres (leurs affiliations institutionnelles sont mentionnées à des fins de présentation) : Cornelis P. Baldé (UNITAR), Ruediger Kuehr (UNITAR), Tales Yamamoto (UNITAR), Elena D'Angelo (UNITAR), Vittoria Luda di Cortemiglia (UNITAR), Otmar Deubzer (UNITAR), Elena Fernandez-Cubillo (UNITAR), Vanessa Forti (UNITAR), Giulia Iattoni (UNITAR), Vanessa Gray (UIT), Garam Bel (UIT), Rosie McDonald (UIT), Noémie Pralat (UIT), Shahana Althaf (Aligned Incentives), Sunil Herat (Griffith University), Shunichi Honda (PNUE), Deepali S. Khetriwal (expert international), Yuliya Lobuntsova (CSD Center), Innocent Nnorom (Abia State University), Michelle Wagner (WEEE Forum). Pour plus de détails, voir la partie [À propos des auteurs](#).

Les auteurs souhaitent remercier le professeur Maria Holuszko (Université de la Colombie-Britannique), Ekaterina Poleshchuk (PNUE), Ulrich Kral (Environment Agency Austria), Colin Fitzpatrick (University of Limerick), Simon Van Walle (Umicore), Kristine Sperlich (German Environment Agency) et Sutha Khaodhiar (Chulalongkorn University) pour la révision du manuscrit, Terry Collins pour son soutien dans le lancement de la publication et de la campagne médiatique et Ludgarde Coppens (PNUE) et Takahiro Nakamura (PNUE) pour leur soutien dans l'élaboration du présent rapport.



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

Abréviations

ABRÉVIAISON	NOM COMPLET
Convention de Bâle	Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination
Convention de Bamako	Convention de Bamako sur l'interdiction d'importer en Afrique des déchets dangereux et sur le contrôle des mouvements transfrontières et la gestion des déchets dangereux produits en Afrique
CFC	Chlorofluorocarbones
EACO	Organisation des communications d'Afrique de l'Est
EEE	Équipements électriques et électroniques
REP	Responsabilité élargie des producteurs
UE	Union européenne
Directive européenne DEEE	Directive 2012/19/UE du Parlement européen et du Conseil du 4 juillet 2012 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) (refonte) (Texte présentant de l'intérêt pour l'Espace économique européen)
Directive européenne LdSD	Directive 2011/65/UE du Parlement européen et du Conseil du 8 juin 2011 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques (refonte) (Texte présentant de l'intérêt pour l'Espace économique européen)
Directive-cadre européenne sur les déchets	Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives (Texte présentant de l'intérêt pour l'Espace économique européen)
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
GESP	Partenariat mondial pour les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques
HCFC	Hydrochlorofluorocarbones

ABRÉVIAISON	NOM COMPLET
Code SH	Code du Système harmonisé
TIC	Technologies de l'information et des communications
UIT	Union internationale des télécommunications
LCD	Affichage à cristaux liquides
DEL	Diode électroluminescente
ONG	Organisation non gouvernementale
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
Convention de Rotterdam	Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international
Initiative StEP	Initiative Solving the E-waste Problem (initiative visant à résoudre le problème des DEEE)
Convention de Stockholm	Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants
SCYCLE	Programme Cycles durables
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
UNITAR	Institut des Nations Unies pour la formation et la recherche
UNU	Université des Nations Unies
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques

Corrigendum

NOTE RÉDACTIONNELLE N° 1

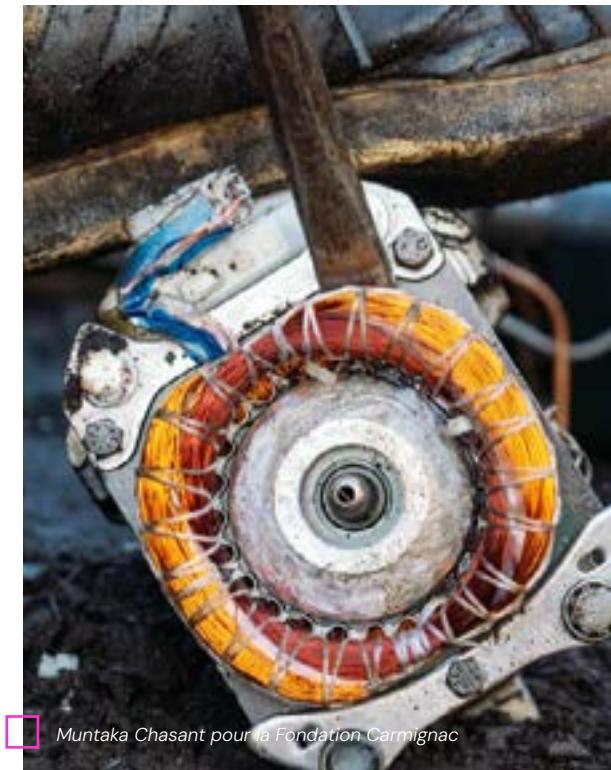
PAGE/FIGURE	CORRECTION	OBSERVATIONS
Page de couverture	Rédaction.	Mise à jour rédactionnelle.
Page 15	Nombre de pays disposant d'objectifs de collecte et de recyclage dans le cadre de leur législation sur les DEEE.	Mise à jour de la figure avec des mesures corrigées.
Page 21, Figure 1	Catégorie 3, lampes et catégorie 5, petits équipements.	Mise à jour des pictogrammes des catégories 3 et 5
Page 37 (corps du texte et Figure 15)	Nombre de pays disposant d'objectifs de collecte et de recyclage dans le cadre de leur législation sur les DEEE.	Mise à jour du texte et de la figure avec des mesures corrigées.
Page 42 (note de bas de page)	Référence croisée en note de bas de page.	Mise à jour de la note de bas de page avec référence croisée corrigée.
Page 46, Figure 18	L'osmium (Os) et l'iridium (Ir) dans la Figure 18.	Mise à jour de la figure avec des mesures corrigées.
Page 47, Figure 19	L'osmium (Os), l'iridium (Ir) et le ruthénium (Ru) dans la Figure 19.	Mise à jour de la figure avec des mesures corrigées.
Page 54, Figure 22	L'osmium (Os) et l'iridium (Ir) dans la Figure 22.	Mise à jour de la figure avec des mesures corrigées.
Page 64	Nombre de pays disposant d'objectifs de collecte et de recyclage dans le cadre de leur législation sur les DEEE.	Mise à jour du tableau avec des mesures corrigées.
Page 70	Nombre de pays disposant d'objectifs de collecte dans le cadre de leur législation sur les DEEE.	Mise à jour du tableau avec des mesures corrigées.

PAGE/FIGURE	CORRECTION	OBSERVATIONS
Page 74	Situation de la gestion des DEEE en Colombie.	Mise à jour du texte.
Page 113	Quantification des matières premières présentes dans les DEEE.	Mise à jour du texte.
Page 114	Quantification des matières premières présentes dans les DEEE.	Mise à jour du texte.
Page 115	Brevets sur les DEEE.	Mise à jour du texte.
Page 125	Objectif de collecte en place, Colombie.	Mise à jour du tableau en annexe.
Page 135	Objectifs de collecte et de recyclage en place, Afrique du Sud.	Mise à jour du tableau en annexe.
Références	Notes 5, 9, 18, 39, 44, 53, 63, 89, 55, 101, 113, 114, 121, 123, 127, 128, 130, 131, 134, 210, 238, 239, 253, 278, 285, 286 et 296.	Mise à jour de notes erronées.

Avant-propos

La transformation numérique et l'électronisation du monde sont en marche. Les nouvelles technologies modifient d'ores et déjà radicalement la façon dont nous vivons, travaillons, apprenons et développons des relations sociales et d'affaires. De nombreuses personnes possèdent et utilisent déjà plusieurs appareils électroniques, et l'interconnexion croissante des zones urbaines et des zones isolées a entraîné une augmentation du nombre d'appareils et d'objets reliés à Internet. Cette croissance a eu pour effet une explosion de la quantité d'équipements électriques et électroniques (EEE) et de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Cependant, les taux de collecte et de recyclage des DEEE à travers le monde ne parviennent pas à suivre le rythme de cette croissance. Le présent rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques révèle qu'à fin 2022, l'humanité avait produit 62 milliards de kg de DEEE, soit une moyenne de 7,8 kg par habitant. Seuls 22,3 % (13,8 milliards de kg) des DEEE produits ont fait l'objet d'une collecte et d'un recyclage appropriés. En 2010, nous avions collectivement produit 34 milliards de kg de DEEE, et cette masse a augmenté au rythme de 2,3 milliards de kg par an en moyenne. Estimé à 8 milliards de kg en 2010, le taux de collecte et de recyclage selon les voies officielles d'après les rapports a également augmenté en moyenne de 0,5 milliard de kg par an. La production de DEEE augmente donc à une vitesse supérieure à près de cinq fois celle de l'augmentation du recyclage officiel. Le rapport mondial fait ressortir que des quantités croissantes d'EEE sont vendues pour la première fois dans les pays en développement ; toutefois, une grande partie de cet équipement est initialement utilisé dans les pays développés et ensuite expédié en vue d'une utilisation ultérieure en raison des prix relativement plus bas des appareils.

Le suivi des quantités et des flux de DEEE est essentiel pour analyser l'évolution dans le temps, fixer des objectifs et suivre leur réalisation, et déterminer dans quelle mesure l'électronique peut contribuer à réduire les effets des changements climatiques et à pallier la pénurie de ressources. Lorsqu'elles sont utilisées pour renforcer la collecte et le recyclage de manière rationnelle, les données et les lois peuvent être extrêmement efficaces pour dynamiser les actions en faveur de la protection de l'environnement et de la conservation de matériaux précieux. Cependant, en l'absence d'un tableau complet du défi que représentent les DEEE au niveau mondial, l'ampleur réelle de ce flux de déchets et les externalités négatives qu'il engendre resteront inconnues. D'autre part, pour que les acteurs du secteur privé et les décideurs politiques puissent réellement exploiter le potentiel de l'économie circulaire dans le secteur de l'électronique, des données fiables doivent être librement accessibles pour éclairer les décisions.



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

Une connectivité universelle et significative est une condition préalable à la transition numérique, qui comprend notamment le développement et l'utilisation des technologies de l'information et des communications (TIC), des applications et des services, ainsi que la réduction de la fracture numérique. Cependant, il y a encore 2,6 milliards de personnes dans le monde qui n'ont pas de connexion à Internet. Ces dernières années, la numérisation rapide de l'économie et de la société, le passage massif à la mobilité électrique et la transition manifeste vers des énergies vertes et renouvelables ont amené les décideurs politiques à s'inquiéter de la disponibilité continue des terres rares et des matières premières critiques pour alimenter ces transitions. Si d'une part les secteurs du numérique, des transports et de l'énergie sont de plus en plus en concurrence pour l'obtention de matières premières similaires de grande importance, d'autre part les chaînes d'approvisionnement mondiales sont devenues plus sensibles aux pandémies mondiales et aux tensions politiques portant sur les ressources.

Les DEEE constituent un flux de déchets particulier en raison de leur nature variée. En effet, ils présentent une combinaison complexe de matériaux et de composants, un large éventail de types de produits et un flux de produits en évolution rapide, qui comprend de plus en plus de pièces miniaturisées, d'électronique intégrée dans des équipements traditionnels, des vêtements, des jouets, etc., et de plus en plus de produits interopérables ayant la capacité de se connecter à l'internet. Dans le même temps, les EEE, soit tout ce qui est muni d'une prise ou d'une batterie, recèlent un énorme potentiel de transformation des sociétés, grâce au photovoltaïque, à l'énergie solaire et aux pompes à chaleur, aux véhicules électriques, aux maisons intelligentes, aux vêtements intelligents et aux villes intelligentes, à la logistique intelligente, à l'agriculture intelligente, à l'intelligence artificielle et à l'internet des objets.



L'UIT et l'UNITAR ont uni leurs forces dans le cadre du Partenariat mondial pour les statistiques relatives aux déchets d'équipements électriques et électroniques (GESP). Le GESP recueille des données auprès des pays en suivant une méthode standard adoptée au niveau international, et veille à ce que ces informations soient intégralement accessibles au public sur sa base de données mondiale sur les DEEE (www.globalewaste.org). Depuis 2017, le GESP a significativement contribué à renforcer les capacités nationales et régionales de production de statistiques sur les DEEE dans différents pays. Le Partenariat participe aux actions nationales visant à établir des statistiques sur les DEEE qui soient utiles à l'élaboration de politiques nationales en utilisant un cadre de mesure harmonisé et reconnu à l'échelle internationale. Nous avons le plaisir de vous présenter le rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024. Cette quatrième édition constitue un outil de référence indispensable pour les responsables politiques et le secteur, et permet de faire le point sur la situation en ce qui concerne le défi mondial que représentent les DEEE.

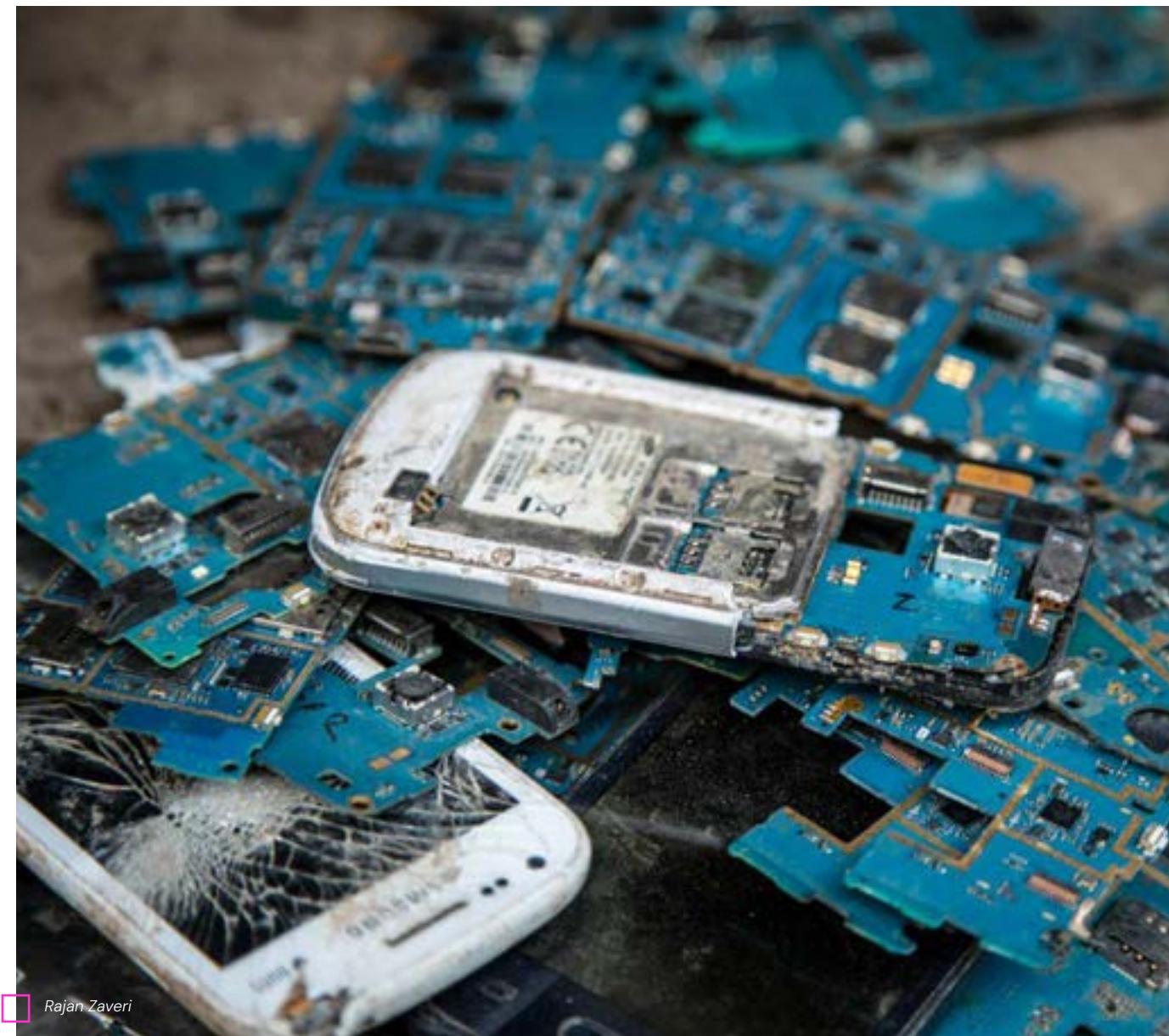
Nikhil Seth

Sous-Secrétaire général des Nations Unies, Directeur général de l'UNITAR



Cosmas Luckson Zavazava

Directeur du Bureau de développement des télécommunications
Union internationale des télécommunications



Résumé

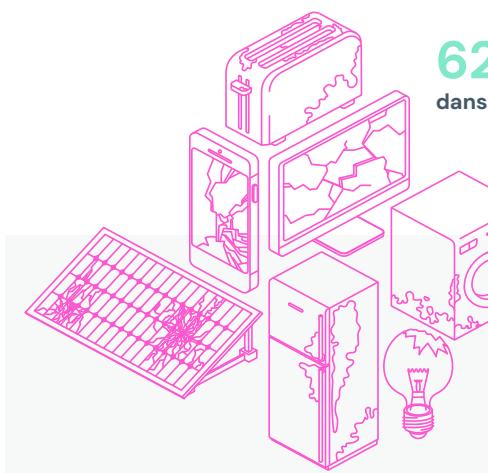
La transformation numérique et l'électronisation du monde sont en marche. Les nouvelles technologies modifient d'ores et déjà radicalement la façon dont nous vivons, travaillons, apprenons et développons des relations sociales et d'affaires. De nombreuses personnes possèdent et utilisent déjà plusieurs appareils électriques, et l'interconnexion croissante des zones urbaines et des zones isolées a entraîné une augmentation du nombre d'appareils et d'objets reliés à Internet. Il s'agit certes des ordinateurs et téléphones, mais aussi d'une liste croissante d'objets tels que les appareils ménagers, les vélos et trottinettes électriques, les dispositifs de santé, les capteurs environnementaux, l'électronique intégrée dans les meubles et les vêtements, de plus en plus de jouets et d'outils, ainsi que des équipements permettant d'économiser l'énergie tels que les DEL, les cellules photovoltaïques et les pompes à chaleur.

Cette croissance a eu pour effet une explosion de la quantité d'équipements électriques et électroniques (EEE) et de déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE). Lorsque les EEE sont mis au rebut, ils génèrent un flux de déchets contenant à la fois des matériaux dangereux et des matériaux de valeur, collectivement appelés DEEE. Depuis 2014, le rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (ci-après, le « rapport mondial ») est la principale source

d'information sur cette question pressante. Il présente les données et les statistiques les plus récentes sur les DEEE dans le monde, ainsi que les avancées obtenues en matière de politique et de réglementation depuis 2014. Il propose également un aperçu de ce que l'avenir nous réservait si les choses changeaient ou restaient inchangées.

En 2022, la production de DEEE dans le monde a atteint le chiffre record de 62 milliards de kg, soit une moyenne de 7,8 kg par habitant et par an. Seuls 22,3 % de cette masse de DEEE ont été collectés et recyclés de manière écologiquement rationnelle selon les voies officielles d'après les rapports.

In 2010, the world generated 34 billion kg of e-waste, an amount that has since increased annually by an average of 2.3 billion kg. The documented formal collection and recycling rate has increased as well, growing from 8 billion kg in 2010 at an average rate of 0.5 billion kg per year to 13.8 billion kg in 2022. The rise in e-waste generation is therefore outpacing the rise in formal recycling by a factor of almost 5 – driven by technological progress, higher consumption, limited repair options, short product lifecycles, growing electronification and inadequate e-waste management infrastructure – and has thus outstripped the rise in formal and environmentally sound collection and recycling.



62 milliards de kg de DEEE produits dans le monde en 2022.

7,8 kg par habitant.

22,3% de ces DEEE ont été collectés et recyclés de manière écologiquement rationnelle selon les voies officielles d'après les rapports.

Depuis 2010, la croissance de la production de DEEE dépasse celle de la collecte et du recyclage officiels
de près de 5 fois.

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

62 milliards de kg

de DEEE en 2022 présentent les caractéristiques suivantes :



Les DEEE produits en 2022 contenaient 31 milliards de kg de métaux, 17 milliards de kg de plastiques et 14 milliards de kg d'autres matériaux (minéraux, verre, matériaux composites, etc.).

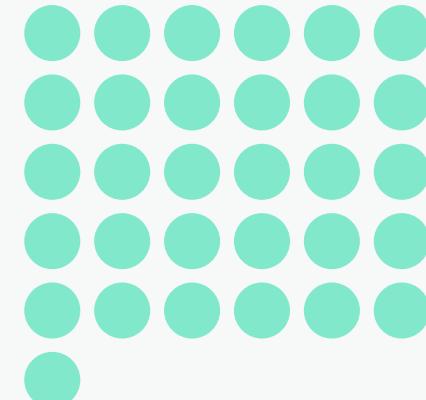
On estime que 19 milliards de kg de DEEE ont été transformés en ressources secondaires, principalement des métaux comme le fer, qui est présent en grandes quantités et dont les taux de recyclage sont élevés dans presque toutes les filières de gestion des DEEE. Les métaux du groupe du platine et les métaux précieux figurent parmi les métaux les plus précieux, mais se retrouvent en quantités beaucoup plus faibles dans les DEEE. Quelque 300 000 kg auraient malgré tout été transformés en ressources secondaires grâce aux activités officielles et non officielles de recyclage.

La part des demandes de brevet dans le domaine de la gestion des DEEE est passée de 148 par million en 2010 à 787 par million en 2022. La plupart de ces demandes étaient relatives aux technologies de recyclage des câbles, et il n'y a guère de signes d'une augmentation du nombre de brevets déposés pour des technologies liées à la récupération de matières premières critiques. Si les terres rares possèdent des propriétés uniques et essentielles pour les technologies futures, notamment la production d'énergie renouvelable et la mobilité électrique, le monde reste, contre toute attente, dépendant des chaînes de production d'un petit nombre de pays dans ce domaine. Le recyclage des terres rares reste un défi sur le plan économique, même dans le cas des appareils qui en contiennent beaucoup. Par conséquent, les activités de recyclage n'absorbent qu'environ 1 % de la demande actuelle de recyclage des

terres rares. La valeur marchande des terres rares est encore trop basse pour susciter des opérations de recyclage commercial à grande échelle.

Composition des DEEE en 2022

31 milliards de kg de métaux

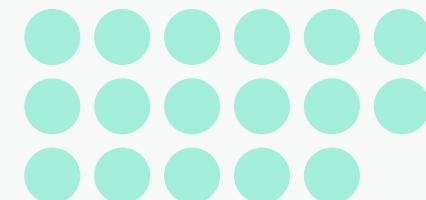


14 milliards de kg

de DEEE sont éliminés en tant que déchets résiduels dans le monde, dont la majorité est mise en décharge, selon les estimations.

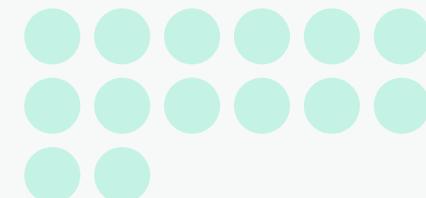
Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

17 milliards de kg de matières plastiques



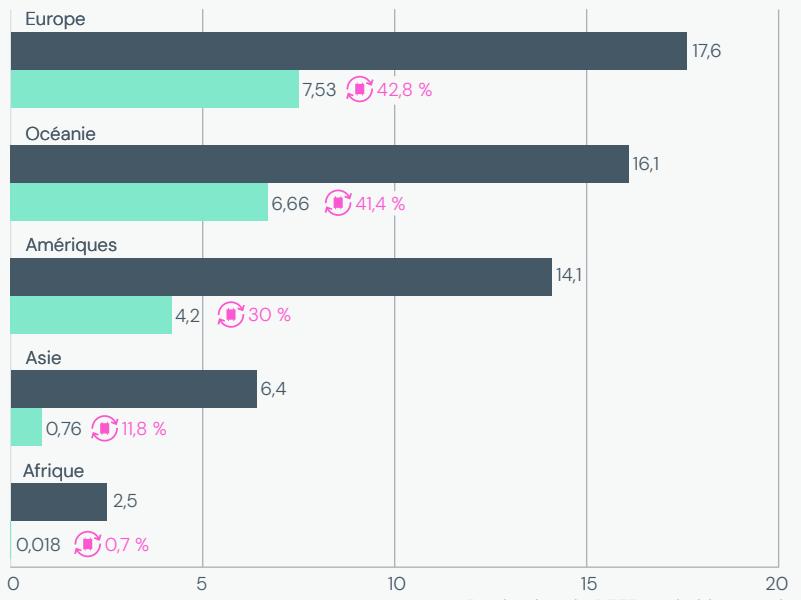
La plupart des DEEE sont pris en charge en dehors des systèmes officiels de collecte et de recyclage. Cette gestion non réglementaire des DEEE entraîne chaque année le rejet de 58 000 kg de mercure et 45 millions de kg de plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés dans l'environnement. Cela a des répercussions directes et graves sur l'environnement et la santé des personnes.

14 milliards de kg d'autres matériaux



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Quantité de DEEE produits et collectés



■ DEEE produits par habitant en kg ■ DEEE collectés et recyclés officiellement par habitant en kg

● Moyenne des taux annuels de collecte et de recyclage selon les voies officielles

Des incohérences mineures peuvent apparaître en raison de l'arrondissement des valeurs lors des calculs.

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Les taux de collecte et de recyclage selon les voies officielles d'après les rapports varient considérablement d'une région à l'autre. En tête de peloton, l'Europe affiche un taux de 42,8 %.

Toutefois, les États membres de l'Union européenne (UE) n'ont guère progressé dans la réalisation de leurs propres objectifs de collecte juridiquement contraignants. Les pays africains sont ceux qui produisent le moins de DEEE, mais ils ont du mal à recycler ces derniers : leurs taux de recy-

clage sont inférieurs à 1 %. Les pays d'Asie produisent près de la moitié des DEEE du monde (30 milliards de kg), mais n'ont obtenu que des progrès limités en matière de gestion des DEEE. En outre, relativement peu d'entre eux ont adopté un cadre juridique ou fixé des objectifs clairs en matière de collecte des DEEE. En 2022, les régions qui produisaient la plus grande quantité de DEEE par habitant étaient l'Europe (17,6 kg), l'Océanie (16,1 kg) et les Amériques (14,1 kg). Ces régions disposent des infrastructures de collecte et de recyclage les plus avancées,

elles affichaient par ailleurs des taux de collecte et de recyclage par habitant les plus élevés (7,53 kg par habitant en Europe, 6,66 kg par habitant dans l'Océanie et 4,2 kg par habitant dans les Amériques).

Environ un tiers (20 milliards de kg) des DEEE dans le monde proviennent de petits équipements tels que des jouets, des fours à micro-ondes, des aspirateurs et des cigarettes électroniques. Toutefois, les taux de recyclage pour cette catégorie d'équipements restent très faibles, atteignant seulement 12 % à l'échelle mondiale. Cinq

autres milliards de kg de DEEE proviennent de petits équipements informatiques et de communication, notamment des ordinateurs portables, des téléphones portables, des appareils GPS et des routeurs. Seuls 22 % d'entre eux font l'objet d'une collecte et d'un recyclage selon les voies officielles d'après les rapports. En règle générale, les taux de collecte et de recyclage sont les plus élevés pour les catégories d'équipements les plus lourds et les plus volumineux, tels que les grands équipements, les échangeurs de chaleur, les écrans et les moniteurs.



Bénédicte Kurzen / NOOR pour la Fondation Carmignac

Le taux de croissance des pays mettant en œuvre une politique, une loi ou un règlement sur les DEEE ralentit, selon les données de juin 2023. Au total, 81 pays (42 % de tous les pays du monde) ont adopté des politiques en matière de DEEE permettant de couvrir 72 % de la population mondiale.

Entre 2019 et 2023, le nombre de pays disposant d'un cadre juridique a légèrement augmenté, passant de 78 à 81. Sur ces 81 pays, 67 disposaient d'un instrument juridique régissant la gestion des DEEE qui prévoyait des dispositions relatives au

principe de politique environnementale de la responsabilité élargie des producteurs. Les pays ayant adopté un tel instrument juridique tendent à avoir un large réseau de points de collecte pour la collecte sélective des DEEE, des mécanismes de financement pour gérer correctement les DEEE, et une meilleure documentation et infrastructure de gestion des DEEE. Toutefois, l'application des politiques, des lois et des règlements en matière de DEEE reste un véritable défi au niveau mondial, et la stagnation des taux de collecte et de recyclage des DEEE au niveau mondial est probablement exacerbée par le

fait que seuls 48 pays ont fixé des objectifs chiffrés en matière de collecte et 36 pays des objectifs chiffrés en matière de recyclage.

Dans l'ensemble, le niveau de sensibilisation aux DEEE reste faible, et il existe peu de solutions d'élimination appropriées. En outre, le fossé entre la prise de conscience d'une part et l'action et la mise en œuvre effectives d'autre part reste énorme, comme l'ont constaté de nombreux pays à revenu élevé. Les solutions pour l'élimination des DEEE étant limitées et la production laissant une empreinte écologique, une dynamique

a vu le jour qui vise à promouvoir l'utilisation prolongée des EEE en les réparant et les remettant à neuf. Toutefois, des limites indéniables subsistent en ce qu'il s'agit de pratiques de recyclage écologiquement rationnelles, en raison des faibles taux de collecte et des infrastructures de recyclage limitées dans de nombreuses régions du monde. Pour y remédier, il est essentiel d'investir davantage dans le développement des infrastructures, de promouvoir activement la réparation et la réutilisation, de renforcer les capacités et de prendre des mesures pour mettre fin aux transferts illicites de DEEE.

81 pays

ont adopté une politique, une loi ou un règlement sur les DEEE.

67 pays

ont prévu des dispositions légales sur la responsabilité élargie des producteurs en matière de DEEE.

37 pays

ont prévu des dispositions sur les objectifs en matière de taux de recyclage des DEEE.

48 pays

ont prévu des dispositions sur les objectifs de taux de récupération des DEEE.

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024



Bénédicte Kurzen / NOOR pour la Fondation Carmignac

Répercussions économiques globales de la gestion des DEEE en 2022

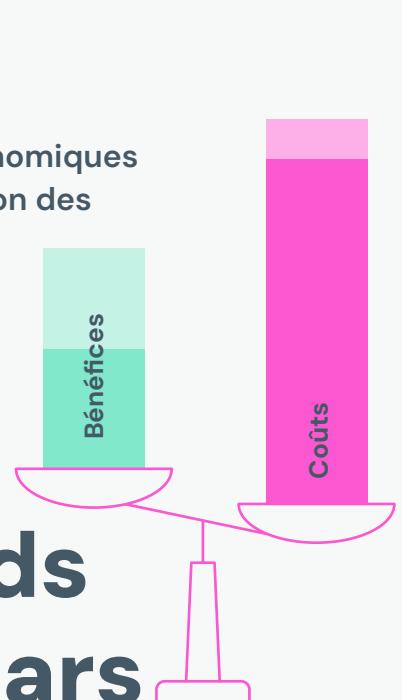
-37 milliards de dollars

Répercussions économiques par an sur le plan monétaire découlant de la gestion des DEEE dans le monde.

Bénéfices

23 milliards de dollars
d'émissions de gaz à effet de serre évitées, exprimées en valeur monétaire.

28 milliards de dollars
de métaux récupérés et réintégrés dans l'économie circulaire.



Coûts

10 milliards de dollars
associés au coût du traitement des DEEE.

78 milliards de dollars
d'externalités négatives pour la population et l'environnement.

La valeur économique des métaux contenus dans les DEEE produits dans le monde en 2022 était estimée à 91 milliards de dollars [NDT : sauf mention contraire, le terme « dollar » utilisé dans ce rapport désigne le dollar des États-Unis].

Les matières premières de récupération les plus précieuses sont le cuivre (19 milliards de dollars), l'or (15 milliards de dollars) et le fer (16 milliards de dollars). Ces métaux peuvent être récupérés efficacement avec des taux de recyclage élevés en utilisant les technologies actuelles de gestion des DEEE. Une amélioration des taux de collecte pourrait ainsi augmenter considérablement les taux de valorisation.

Actuellement, la gestion des DEEE génère 28 milliards de dollars de matières premières de récupération sur un maximum de 91 milliards de dollars. La plupart des pertes sont dues à l'incinération, à la mise en décharge ou à un traitement non conforme. La production actuelle de matières premières de récupération permet d'éviter l'extraction de 900 milliards de kg de minerai.

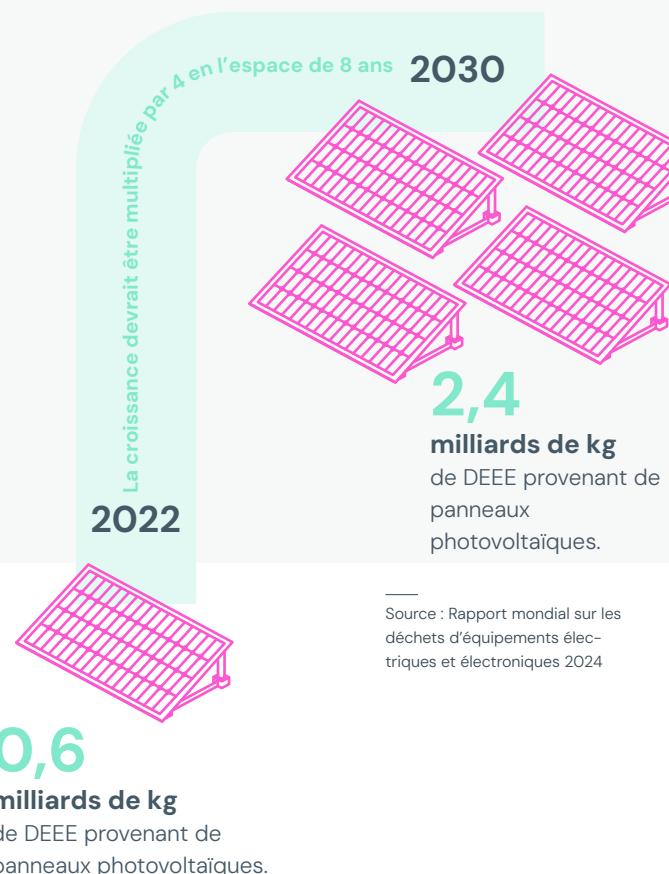
Cette situation met en exergue l'importance d'une économie circulaire pour créer des chaînes de valeur plus sûres et plus durables. En outre, l'exploitation minière urbaine est essentielle pour réduire davantage la dégradation de l'environnement. La gestion des DEEE permet d'éviter 93 milliards de kg d'émissions d'équivalent CO₂ grâce aux rejets évités de réfrigérants provenant des échan-

geurs de chaleur (41 milliards de kg) et aux émissions de gaz à effet de serre évités en recyclant les métaux plutôt que de les extraire des mines (52 milliards de kg). Par ailleurs, l'exploitation minière urbaine constitue une approche plus durable en matière d'utilisation des ressources, car elle préserve les ressources naturelles, réduit les répercussions sur l'environnement et la perturbation des sols comparativement aux activités minières primaires, économise l'énergie, fait en sorte que les DEEE ne finissent pas dans les décharges, crée des perspectives économiques pour les populations locales et renforce la sécurité de la chaîne d'approvisionnement.

Selon les évaluations économiques actuelles, la gestion des DEEE dans son état actuel présente des avantages économiques (par exemple, la récupération des métaux) mais également des coûts (par exemple, le traitement des DEEE et les externalités négatives cachées pour la société). Le coût économique annuel global sur le plan monétaire de la gestion des DEEE est estimé à 37 milliards de dollars dans le monde.

Les principaux coûts se chiffrent à 78 milliards de dollars d'externalités négatives pour la population et l'environnement, provenant des émissions de plomb et de mercure, des rejets de plastique et des contributions au réchauffement planétaire, notamment dus aux activités dans le cadre desquelles les substances dangereuses ne sont pas gérées de manière appropriée. Les coûts supplémentaires liés au traitement des DEEE s'élèvent à 10 milliards de dollars, dont la majeure partie est payée par les producteurs dans les pays dotés d'une réglementation relative à la responsabilité élargie des producteurs. Les principaux coûts des traitements écologiquement rationnels comprennent le recyclage réglementaire des DEEE afin de dépolluer et de gérer les substances dangereuses, ainsi que des coûts administratifs. Les bénéfices sont estimés à 28 milliards de dollars pour les métaux récupérés et réintégrés dans l'économie circulaire qui ont une valeur marchande positive, et à 23 milliards de dollars pour la valeur monétaire des émissions de gaz à effet de serre évitées.

DEEE produits par les panneaux photovoltaïques à l'échelle mondiale



Si la double transition écologique et numérique peut être extrêmement bénéfique pour l'humanité, les décideurs politiques doivent également veiller à ce qu'elles se renforcent mutuellement et à ce qu'elles remédient à tout effet néfaste sur l'environnement.

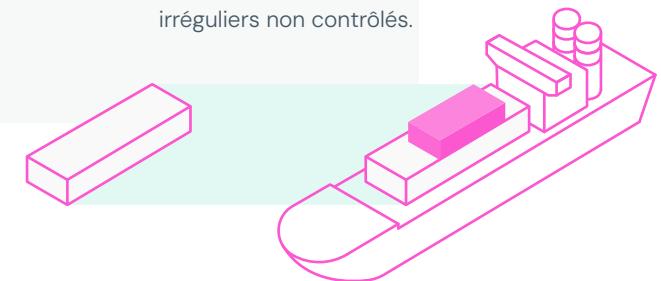
Les actions entreprises pour parvenir à une connectivité universelle et passer des combustibles fossiles à une production d'énergie plus propre produiront en fin de compte davantage de DEEE. Il faut garder à l'esprit que plusieurs des objectifs de développement durable, notamment les objectifs 7 (Énergie propre et d'un coût abordable) et 13 (Mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques), mettent en avant l'importance de pratiques énergétiques durables et respectueuses de l'environnement pour un avenir durable. Les DEEE provenant des panneaux photovoltaïques, par exemple, devraient quadrupler, passant de 0,6 milliard de kg en 2022 à 2,4 milliards de kg en 2030. La gestion de ces derniers est ainsi un aspect important en ce qui concerne l'adoption de sources d'énergie propre et renouvelable.

Au total, 5,1 milliards de kg de DEEE ont franchi les frontières en 2022. Sur ce total, on estime que 3,3 milliards de kg ont été expédiés de pays à revenu élevé vers des pays à revenus intermédiaire ou faible par le biais de mouvements transfrontaliers irréguliers non contrôlés, ce qui représente 65 % de l'ensemble des mouvements transfrontaliers de DEEE dans le monde.

La plupart des flux transfrontaliers contrôlés ont lieu à l'intérieur et à destination de pays d'Europe et d'Asie de l'Est. Toutefois, de nombreuses sous-régions sont confrontées à des obstacles spécifiques ; par exemple, les pays d'Afrique, d'Amérique latine et des Caraïbes sont préoccupés par les mouvements transfrontaliers et les expéditions illicites. L'un des principaux défis relatifs au contrôle des mouvements transfrontaliers de DEEE consiste à faire la distinction entre les déchets et les EEE usagés, qui ne sont pas des déchets. Les expéditions illicites peuvent tirer avantage du fait que les codes de marchandise pour le commerce international ne font pas la différence entre les équipements neufs et usagés, permettant ainsi des erreurs de classification et de déclaration et le mélange d'EEE usagés licites et d'articles de DEEE illicites.

5,1 milliards de kg
de DEEE franchissent les frontières.

65 % → **3,3** milliards de kg
de DEEE sont expédiés dans le cadre de mouvements transfrontaliers irréguliers non contrôlés.



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Projections pour 2030 et scénarios futurs

82 milliards
de kg de DEEE
crées en 2030.



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Au total, trois scénarios ont été élaborés, à savoir un scénario de statu quo, un scénario progressif et un scénario volontariste. On prévoit que 82 milliards de kg de DEEE seront produits en 2030.

Dans le cadre du scénario de statu quo, qui se fonde sur la croissance des activités de collecte et de recyclage selon les voies officielles d'après les rapports, ces taux tomberont à 20 % en 2030.

Avec des taux de collecte et de recyclage selon les voies officielles d'après les rapports de 22,3 % en 2022, le monde ne sera pas en mesure d'atteindre l'objectif de 30 % fixé par l'Union internationale des télécommunications (UIT) pour 2023.

La gestion des DEEE devrait entraîner des pertes s'élevant à 40 milliards de dollars en 2030. Les principaux coûts se chiffrent à 93 milliards de dollars d'externalités négatives pour la population et l'environnement, provenant des émissions de plomb et de mercure, des rejets de plas-

tique et des contributions au réchauffement planétaire, notamment dus aux activités dans le cadre desquelles les substances dangereuses ne sont pas gérées de manière appropriée. Les coûts supplémentaires liés au traitement des DEEE s'élèvent à 15 milliards de dollars, principalement pour le recyclage réglementaire des DEEE. Les bénéfices se chiffrent à 42 milliards de dollars pour les métaux récupérés à partir des DEEE et à 26 milliards de dollars pour la valeur monétaire des émissions de gaz à effet de serre évitées.

La gestion des DEEE reste une source de préoccupation et nécessite une attention et une action immédiates, car la quantité de DEEE a augmenté cinq fois plus vite que la collecte et le recyclage réglementaire depuis 2010. Malgré cela, l'optimisme est de mise si tous les pays entreprennent de mettre en place des infrastructures de gestion des DEEE et de réglementer la gestion de ces déchets.

Dans le scénario progressif, le taux mondial de collecte et de recyclage passerait à 38 % d'ici à 2030. L'évaluation économique globale montre qu'il s'agit d'un résultat proche du zéro net. Cet objectif pourrait être atteint si les pays à revenu élevé dotés d'une infrastructure et d'un cadre juridique pour la gestion des DEEE parvenaient à un taux de collecte de 85 % d'ici à 2030 (objectif fixé par la législation de l'UE sur les DEEE) et si les autres pays prenaient des mesures pour collecter et prendre en charge de manière écologiquement rationnelle les DEEE à un taux de 10 %.

Dans le scénario volontariste, le taux mondial de collecte et de recyclage passerait à 60 % d'ici à 2030. L'évaluation économique globale montre que les bénéfices seraient alors supérieurs aux coûts et s'élèveraient à plus de 38 milliards de dollars. Les principales raisons en sont des externalités négatives moindres pour la population et l'environnement, des contributions positives sur le plan monétaire au réchauffement planétaire et une valeur plus élevée des ressources récupérées. Dans ce scénario, tous les pays disposant d'une infrastructure de gestion des DEEE augmentent leur taux de collecte pour atteindre 85 % (objectifs de l'UE) ; les pays à revenus intermédiaire supérieur et élevé ne disposant pas d'une infrastructure

Collecte et recyclage des DEEE selon les voies officielles d'après les rapports d'ici à 2030

20 %
2030 Statu quo

38 %
2030 Progressif

60 %
2030 Volontariste

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024



 Bénédicte Kurzen / NOOR pour la Fondation Carmignac

officielle de gestion des DEEE prennent des mesures pour faire en sorte que les DEEE ne finissent pas dans les décharges ; les pays à revenus intermédiaire inférieur et faible améliorent les conditions de travail dans le secteur informel en vue de collecter et de prendre en charge de manière écologiquement rationnelle 40 % de leurs DEEE et, en outre, la collaboration entre les pays à revenu faible et à revenu élevé conduit à un traitement plus important des EEE usagés importés.

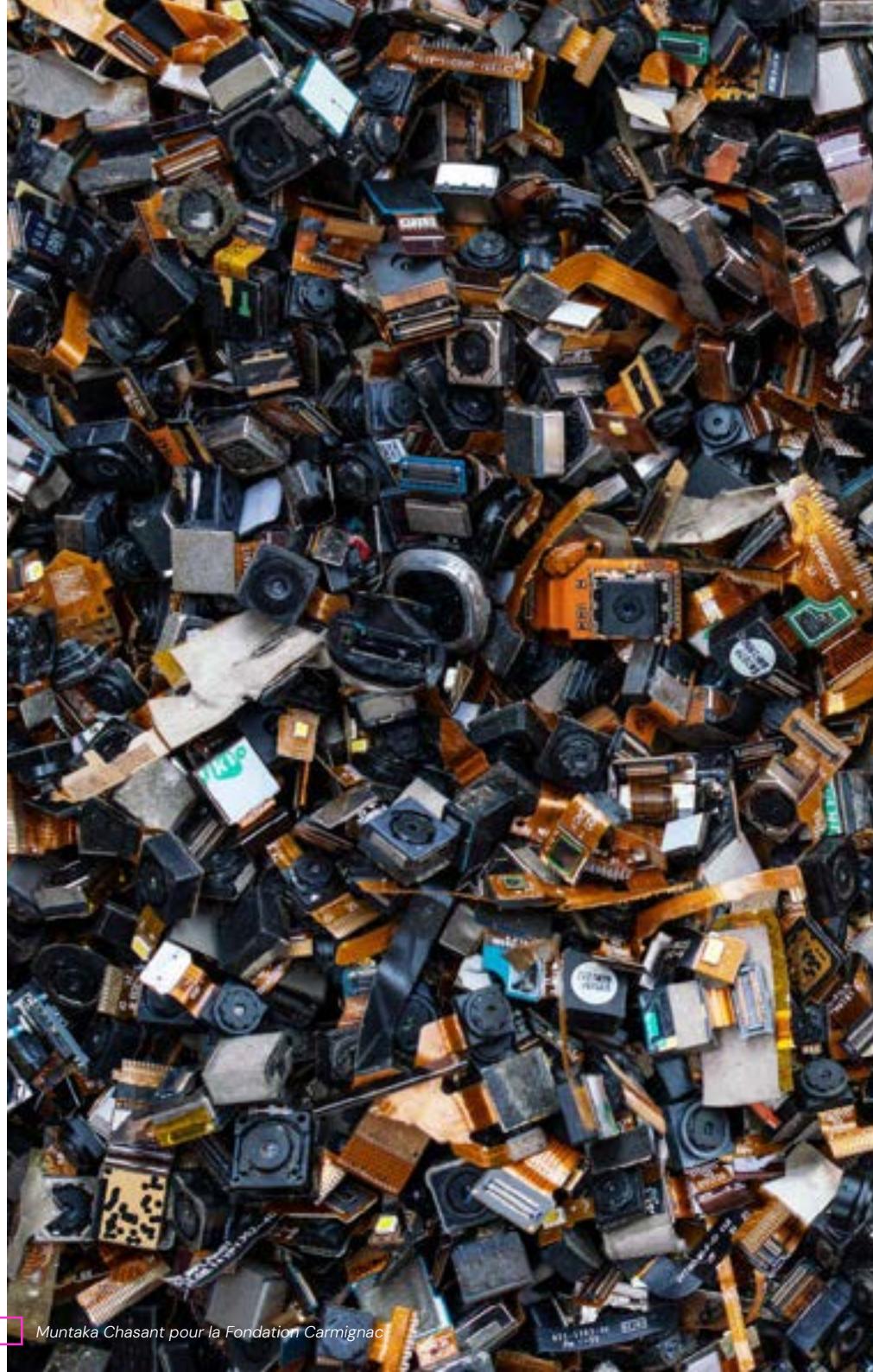
Toute augmentation significative de la collecte et du recyclage des DEEE nécessitera une importante coopération entre les secteurs formel et informel, ainsi que des améliorations majeures aux conditions de travail dans le secteur informel et la régularisation des acteurs de ce dernier. Il s'agira notamment de donner la priorité au tri à la source des DEEE dans les pays à revenu élevé qui ne disposent pas d'un cadre juridique sur les DEEE et de mettre en place des systèmes de collecte efficaces. Les DEEE collectés sélectivement seront ensuite transférés à des entreprises de recyclage des DEEE écologiquement rationnels. Les pays ayant déjà mis en place un système de recyclage devront faire de l'augmentation des taux de collecte au moyen d'interventions ciblées et de la fixation de taux de collecte adéquats leur priorité. Dans le même temps, l'idéal serait que tous les EEE usagés importés soient utilisés et ensuite collectés dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. Des investissements considérables dans les capacités de gestion des DEEE stimuleront la demande de matériaux recyclés, entraînant ainsi une hausse des prix à la fois pour les recycleurs du secteur informel et les gestionnaires de déchets du secteur formel et une plus forte augmentation des taux de collecte et de recyclage des DEEE. En outre, il convient de soutenir les activités de réparation et de remise à neuf, et de développer des conceptions plus intelligentes, afin de prolonger la durée de vie des EEE. La solution la plus simple à tous les problèmes liés aux DEEE reste encore de ne pas produire de DEEE.

Chapitre 1.

Qu'entend-on par EEE et DEEE ?

Les EEE désignent tous les produits dotés de circuits ou de composants électriques ainsi que d'une alimentation électrique ou d'une batterie.¹

Les EEE englobent un large éventail de produits utilisés par les foyers et les entreprises. Il s'agit d'appareils électriques tels que les réfrigérateurs, les cuisinières, les machines à laver et les sèche-cheveux, mais aussi d'appareils électroniques tels que les téléphones portables, les écouteurs sans fil et les tablettes électroniques. Une grande partie du monde est en cours d'électronisation et de transformation numérique, et l'électronique comme les technologies numériques modifient d'ores et déjà radicalement la façon dont nous vivons, travaillons, apprenons et développons des relations sociales et d'affaires. Selon des statistiques récentes, il y a 108 abonnements de téléphonie mobile pour 100 personnes dans le monde². Les données utilisées dans cette édition du rapport mondial montrent que les habitants des pays à revenu élevé possèdent, en moyenne, 109 EEE (à l'exclusion des lampes). Les pays à faible revenu présentent un chiffre beaucoup plus bas, avec seulement 4 EEE par habitant.

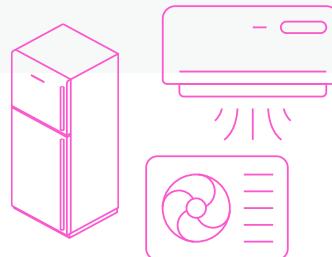


Les EEE représentent une grande variété de produits, chacun étant constitué de matériaux distincts impliquant des méthodes d'élimination et de recyclage spécifiques, et causant chacun des dommages différents à l'environnement et à la santé humaine s'il n'est pas géré de manière écologiquement rationnelle. Dans le cadre du présent rapport, les EEE sont classés selon leur fonction, leur composition, leur poids moyen et leurs caractéristiques de fin de vie en 54 catégories distinctes axées sur les produits, conformément à la nomenclature UNU-KEY³. Les EEE deviennent des DEEE dès lors que leur propriétaire s'en débarrasse comme d'un déchet, sans intention de les réutiliser⁴.

La liste complète des catégories UNU-KEY figure à l'annexe 1. Les 54 catégories de produits EEE sont regroupées en 6 grandes catégories, qui correspondent globalement à la méthode de gestion des déchets qui leur est propre (voir la figure 1).

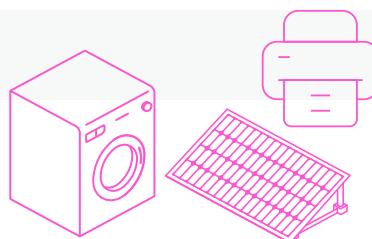
Cette catégorisation est conforme à la directive européenne DEEE et au cadre adopté par la communauté internationale pour les statistiques sur les DEEE et défini dans les lignes directrices relatives aux statistiques sur les DEEE⁵.

Figure 1. Catégories d'équipement



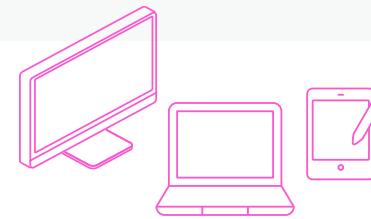
1. ÉCHANGEURS DE CHALEUR :

Plus communément appelée équipements de refroidissement et de congélation, cette catégorie comprend des produits tels que les réfrigérateurs, les congélateurs, les climatiseurs et les pompes à chaleur.



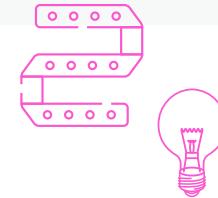
4. GRANDS ÉQUIPEMENTS :

Cette catégorie comprend généralement les lave-linge, les sèche-linge, les lave-vaisselle, les cuisinières électriques, les grandes imprimantes, le matériel de photocopie et les panneaux photo-voltaïques.



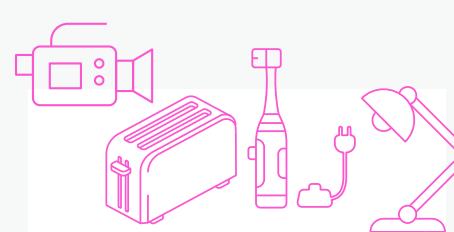
2. ÉCRANS ET MONITEURS :

Cette catégorie comprend généralement les téléviseurs, les écrans, les ordinateurs portables et les tablettes électroniques.



3. LAMPES :

Cette catégorie comprend généralement les lampes fluorescentes, les lampes à décharge à haute intensité et les lampes DEL.



5. PETITS ÉQUIPEMENTS :

Cette catégorie comprend généralement les aspirateurs, les fours à micro-ondes, les grille-pain, les bouilloires électriques, les rasoirs électriques, les balances électroniques, les calculatrices, les radios, les caméras vidéo, les jouets électriques et électroniques, les petits outils électriques et électroniques, les petits appareils médicaux, les petits instruments de surveillance et de contrôle, et les cigarettes électroniques.



6. PETITS ÉQUIPEMENTS INFORMATIQUES ET DE TÉLÉCOMMUNICATION :

Cette catégorie comprend généralement les téléphones portables et autres, les ordinateurs personnels, les appareils GPS, les routeurs et les imprimantes.



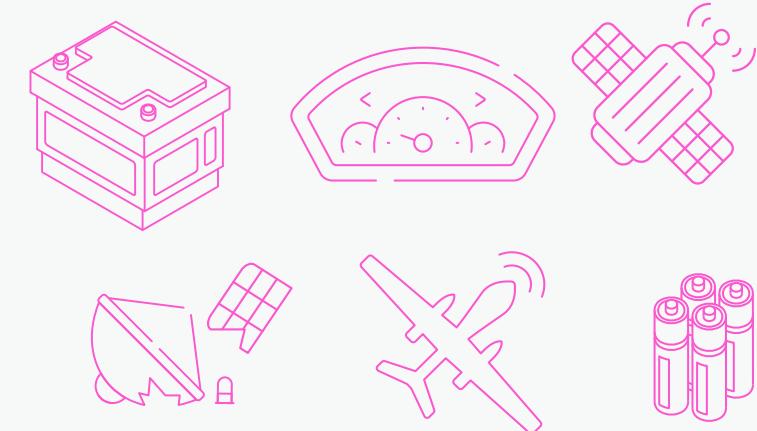
 VanderWolf Images / Adobe Stock



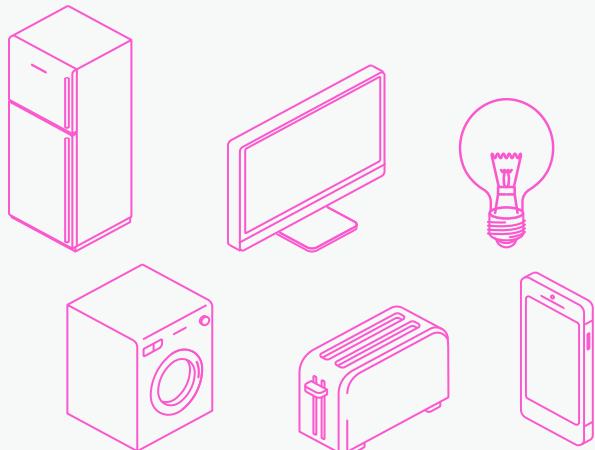
 Pixel-Shot / Adobe Stock

Il est important de comprendre ce qu'un EEE n'est pas. Les batteries et autres dispositifs de stockage de l'électricité ne sont pas des EEE, et la plupart des cadres juridiques dans le monde les considèrent comme des flux de déchets distincts, principalement en raison du fait qu'ils nécessitent un traitement différent en fin de vie. Lorsqu'un EEE est conçu pour un appareil automobile et y est installé, il n'entre pas non plus dans la catégorie des EEE parce qu'il ne peut fonctionner que dans le cadre de l'appareil automobile et non de manière autonome. Il s'agit par exemple de systèmes audio et de divertissement intégrés, ou de modules de navigation par satellite installés dans des voitures, des bateaux ou des avions. Toutefois, dans les pays où le cadre juridique sur les DEEE est encore en cours de développement et où les véhicules électriques sont en cours de déploiement, il peut exister des possibilités de réévaluer les limites réglementaires entre les batteries et les DEEE. Les produits qui protègent la sécurité d'un pays, tels que les armes, les munitions et les articles à usage exclusivement militaire, ne sont pas non plus considérés comme des EEE d'un point de vue juridique et ne sont pas soumis aux règlements correspondants. Ils relèvent généralement au maintien de la sécurité nationale. En outre, les flux de déchets émergents, tels que les déchets et débris spatiaux contenant des EEE, échappent également aux cadres réglementaires actuels. Par exemple, l'Agence spatiale européenne élaboré un plan visant à faire du recyclage dans l'espace une réalité et entend devenir neutre en matière de débris spatiaux d'ici 2030.⁶

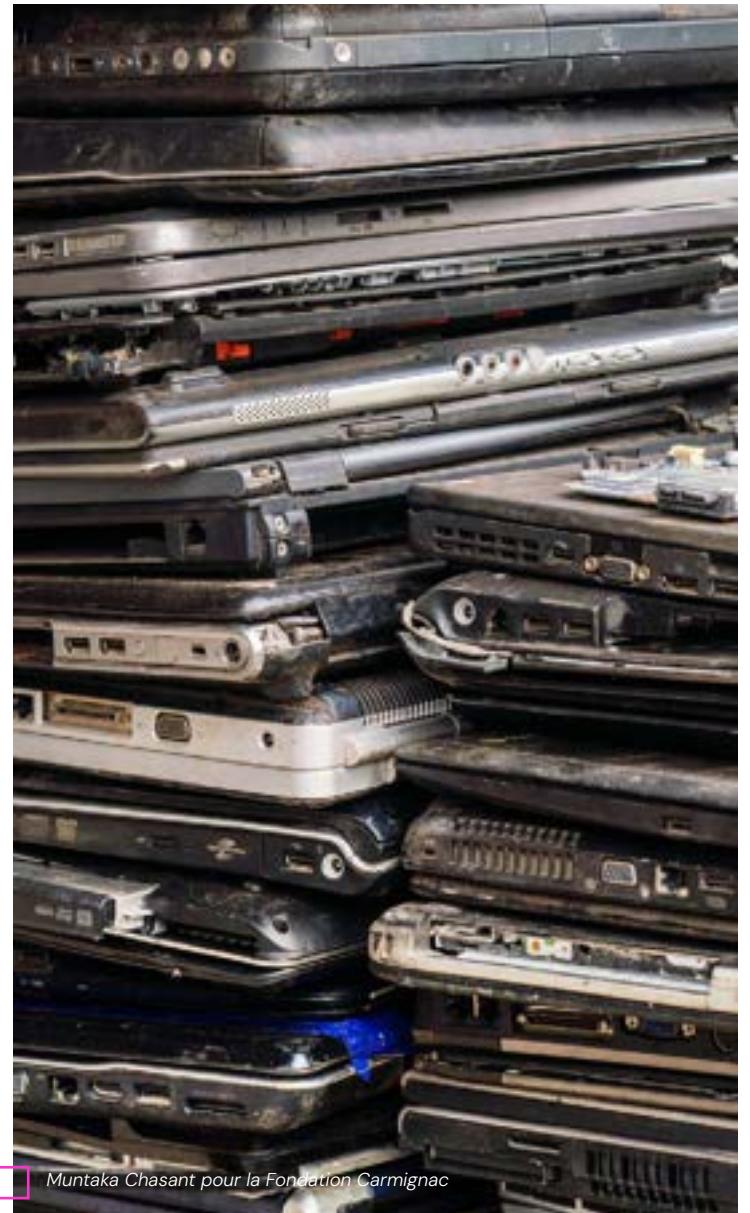
Qu'est-ce que n'est pas un équipement électrique et électronique ?



Qu'est-ce qu'un équipement électrique et électronique ?



Bien que les DEEE soient relativement bien définis, la distinction entre ce qui est déchet et ce qui ne l'est pas reste une source de préoccupation majeure, notamment en matière de décisions économiques et politiques. Tout ce qui est techniquement réutilisable n'a pas de valeur marchande, souvent parce qu'il est obsolète. D'autre part, tout ce qui est mis au rebut n'est pas inutilisable ; certains équipements restent fonctionnels, tandis que d'autres, non fonctionnels, peuvent être réparés. Faire la distinction entre déchets et non-déchets est un enjeu politique crucial dans la mesure où des cadres internationaux ou des lois nationales réglementent les transferts transfrontaliers de produits. Dans les cas où les équipements peuvent être réparés et réutilisés, il convient de promouvoir les mouvements transfrontaliers afin d'allonger la durée de vie des EEE et de réduire leur empreinte écologique. Cependant, le fait de déclarer des produits réparables et réutilisables alors qu'ils ne le sont pas, ou d'expédier des équipements là où il n'existe pas de marché de consommation, a entraîné une augmentation de la quantité de DEEE dans le monde, en particulier dans les régions dépourvues d'infrastructures adéquates pour les réparations, la modernisation, le recyclage et le traitement.



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

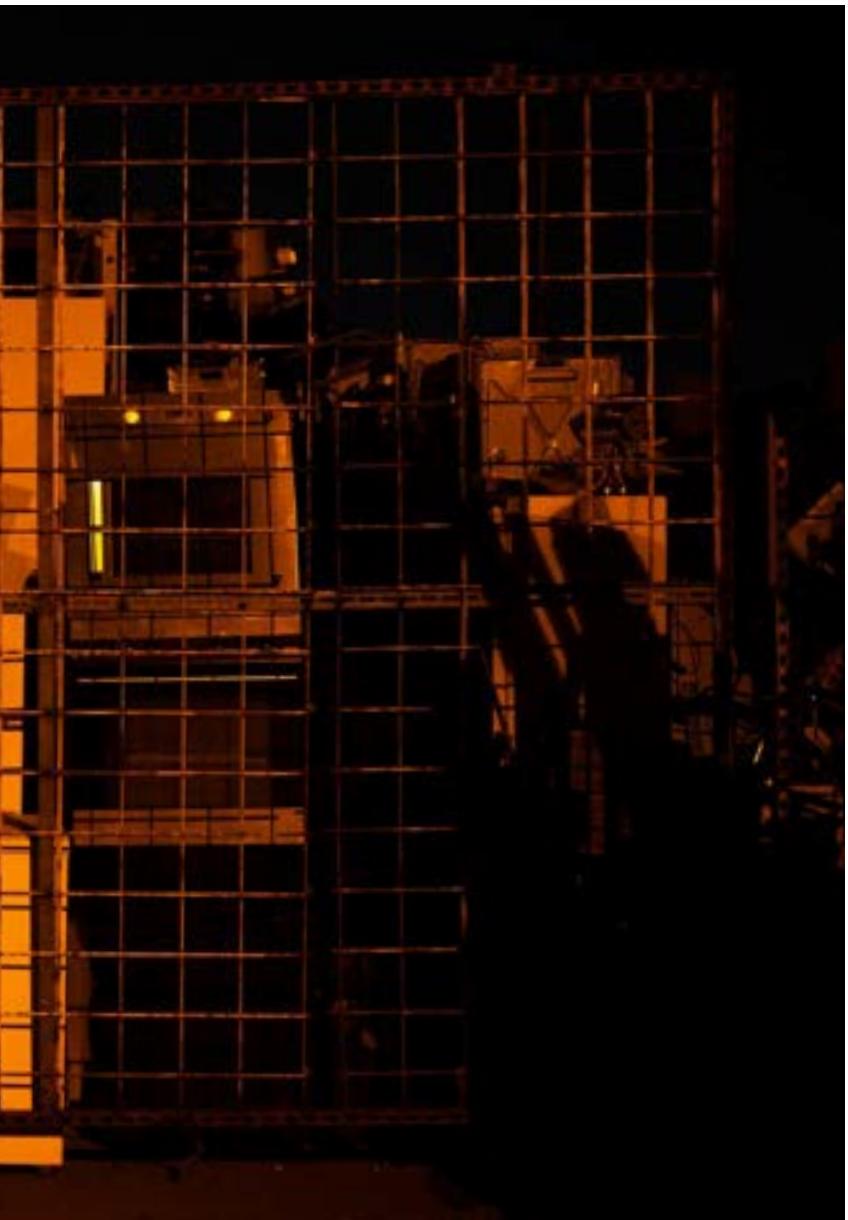
Chapitre 2. Méthodologie

Suivre et analyser les quantités et les flux de DEEE est essentiel pour apprécier les progrès réalisés en matière de gestion des DEEE au fil du temps, établir et évaluer les objectifs de gestion des DEEE et apporter d'importantes corrections ou ajustements essentiels aux politiques adoptées. Il est important de collecter des données précises et actualisées sur les DEEE afin d'élaborer des cadres politiques et juridiques efficaces, qui permettent aux décideurs de prendre des décisions en connaissance de cause et de formuler des stratégies appropriées. Grâce à une meilleure connaissance des quantités, des caractéristiques et des trajectoires des DEEE, nous pouvons également établir une base solide permettant de suivre, de contrôler et, en définitive, de prévenir les activités illégales telles que les expéditions non autorisées, l'élimination inadaptée et le traitement inappropriate des DEEE. Ces informations nous permettent de détecter et de traiter les cas de décharge illégale et garantissent que les DEEE sont gérés de manière responsable, appropriée et écologiquement rationnelle.

Savoir la composition des DEEE, y compris des composants et matériaux spécifiques, permet de cibler les activités de récupération des ressources. L'extraction efficace des ressources précieuses à partir de produits électroniques mis au rebut favorise la circularité des matériaux et réduit la dépendance à l'égard des activités minières et les répercussions de l'extraction des matières premières de la croûte terrestre sur l'environnement. Par exemple, en 2023, l'Union européenne (UE) a introduit une législation sur les matières premières critiques afin de préserver les ressources nécessaires aux technologies telles que les énergies renouvelables et les batteries. La législation engage l'UE à accroître sa production intérieure et à réduire sa dépendance à l'égard des matières premières critiques provenant de pays non membres de l'UE et de l'Association européenne de libre-échange d'ici à 2030.⁷



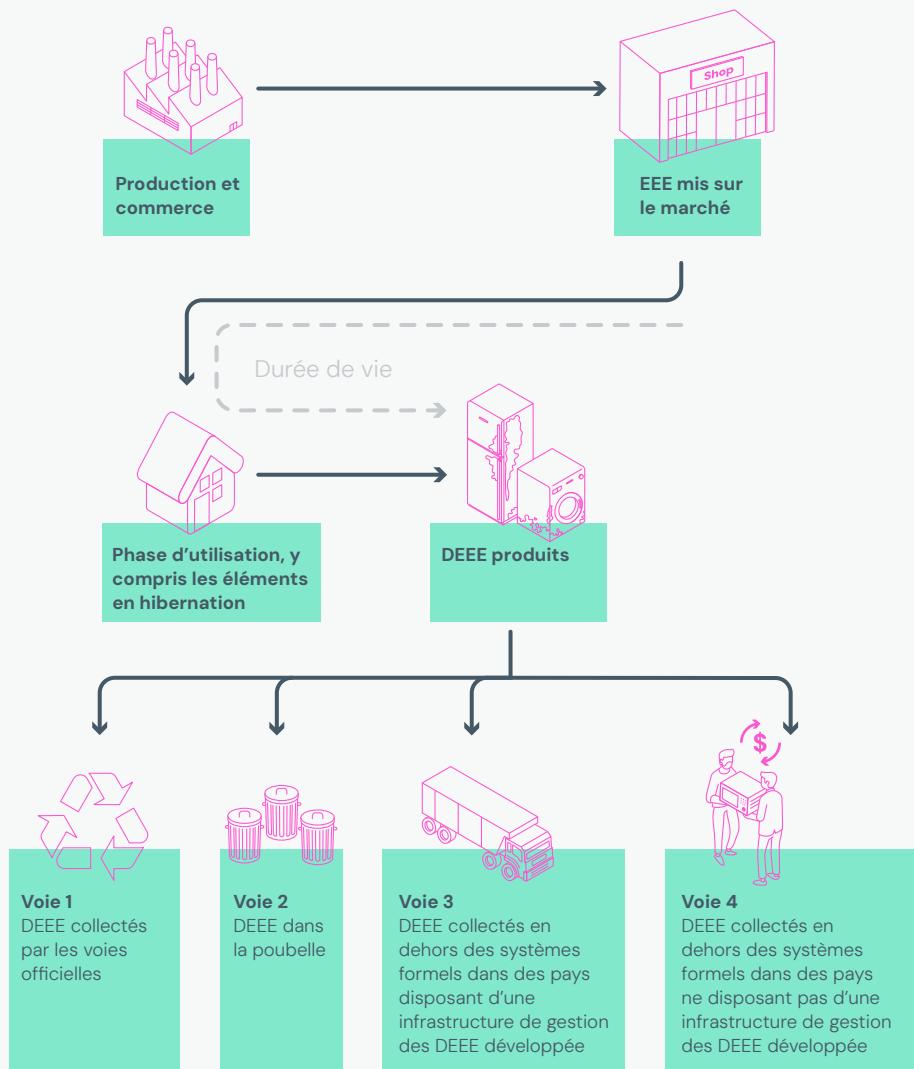
Bénédicte Kurzen / NOOR pour la Fondation Carmignac



Le programme SCYCLE, en collaboration avec le groupe de travail sur la quantification des DEEE du Partenariat sur les statistiques relatives aux technologies de l'information et de la communication au service du développement, a mis au point une méthodologie standard pour mesurer les DEEE de manière uniforme au niveau international. La version initiale des lignes directrices relatives aux statistiques sur les DEEE, qui porte sur la classification, l'établissement de rapports et les indicateurs, a été publiée en 2015 par le programme SCYCLE de l'Université des Nations Unies (UNU), Eurostat, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), l'UIT, la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement, les secrétariats des conventions de Bâle, de Rotterdam et de Stockholm (administrés par le Programme des Nations Unies pour l'environnement, PNUE) et les commissions économiques (et sociales) des Nations Unies pour l'Asie et le Pacifique, l'Asie occidentale et l'Afrique, à l'issue d'un processus de consultation mondial⁸. Les lignes directrices ont ensuite été mises à jour en 2018 par le programme SCYCLE⁹.

Cette nouvelle édition a été approuvée par la Commission de statistique et est désormais appliquée pour suivre les objectifs de développement durable à l'aide d'indicateurs spécifiques sur les DEEE dans le cadre de l'objectif 12, qui porte sur les modes de consommation et de production durables et la création de sociétés inclusives et durables.

Cette méthodologie internationalement reconnue joue un rôle crucial dans l'harmonisation du cadre de mesure des DEEE et des indicateurs utilisés pour ces derniers. Il représente une étape importante vers l'institution d'un cadre de mesure mondial intégré et homogène pour les DEEE. Les principes et les concepts décrits dans les lignes directrices servent également de base à l'élaboration des rapports mondiaux, régionaux et nationaux sur les DEEE. Cette méthodologie a notamment été intégrée dans le règlement EU/2017/699 en tant que méthodologie commune pour le calcul des objectifs de collecte de la directive européenne DEEE révisée.

Figure 2. Cadre statistique sur les DEEE

Source : Adaptation de E-waste Statistics: Guidelines on Classification Reporting and Indicators.

Le cadre de mesure utilisé dans les lignes directrices relatives aux statistiques sur les DEEE permet de saisir et d'évaluer efficacement les éléments fondamentaux des DEEE d'un pays concernant la dynamique des flux et des stocks d'EEE et de DEEE (voir la figure 2).

Dès que les DEEE sont mis au rebut par leur propriétaire (production de DEEE), leur processus de gestion commence. Cela implique généralement la collecte, le prétraitement (principalement la dépollution, le démantèlement, le broyage, le tri ou le nettoyage et la réparation) et le traitement final (préparation en vue de la réutilisation, du recyclage ou de toute autre forme de valorisation). La première étape – la collecte des DEEE – est cruciale pour la gestion ultérieure, et c'est pourquoi quatre voies principales de gestion des DEEE sont prises en compte pour la production de statistiques sur les DEEE dans ce numéro.

- Voie 1:** Collecte et recyclage formels des DEEE – la voie privilégiée de gestion des DEEE (voir la figure 6);
- Voie 2:** Élimination des DEEE dans les déchets résiduels – une solution partielle (voir la figure 11);

• **Voie 3 :**

Collecte et recyclage des DEEE en dehors des systèmes formels dans des pays disposant d'une infrastructure de gestion des DEEE développée (voir la figure 12);

• **Voie 4 :**

Collecte et recyclage des DEEE en dehors des systèmes formels dans des pays ne disposant pas d'une infrastructure de gestion des DEEE développée (voir la figure 13).

Le cadre de suivi des objectifs de développement durable contient trois indicateurs relatifs aux DEEE : le total des DEEE produits (unité : kg) ; les DEEE officiellement collectés et gérés (unité : kg) ; le taux de collecte des DEEEⁱ, qui est calculé en divisant la quantité de DEEE officiellement collectés et gérés (indicateur 2) par la quantité de DEEE produits (indicateur 1) multipliée par 100 % (unité : pourcentage).¹⁰

Le rapport mondial 2024 contient six volets concourant tous au Programme de développement durable à l'horizon 2030. Le volet central est celui des « statistiques sur les DEEE », qui chiffre les EEE mis sur le marché au cours d'une période, la production de DEEE, les mouvements transfrontaliers et la gestion des DEEE par pays. Les statistiques sur les DEEE permettent de mesurer trois indicateurs liés aux objectifs de développement durable n° 12, relatif aux modes de consom-

ⁱLes trois indicateurs sont définis dans les cibles 5.1 et 4.2 de l'objectif de développement durable n° 12. Les termes employés sont légèrement différents, mais les définitions et les jeux de données sont les mêmes que ceux utilisés dans le rapport mondial. Pour rendre compte de ces indicateurs, les agences dépositaires, le PNUE et la Division de statistique, utilisent les jeux de données et les méthodologies élaborées par les entités co-dépositaires, à savoir le programme SCYCLE de l'UNITAR, le GESP et le Partenariat sur les statistiques relatives aux technologies de l'information et de la communication au service du développement. Les sources de données pertinentes sont présentées à l'annexe 1.

mation et de production durables, et n° 11, relatif aux villes et communautés durables. Ils sont la condition préalable pour estimer les cinq autres éléments constitutifs :

- « Ressources dans les DEEE » (en lien avec l'objectif 12) ;
- « Incidence économique » (en lien avec l'objectif 8 sur le travail décent et la croissance économique) ;
- « Répercussions sur l'environnement » (en lien avec l'objectif 3 sur la bonne santé et le bien-être, l'objectif 13 sur les mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques et l'objectif 15 sur la vie terrestre) ;
- « Innovations pour le traitement des DEEE » (en lien avec l'objectif 8) ;
- « Cadre juridique » (en lien avec l'objectif 17 sur les partenariats pour la réalisation des objectifs).

Pour une présentation approfondie de la méthodologie, voir l'[annexe I](#).

Le présent rapport étudie l'**incidence économique** en analysant les coûts et les avantages étendus liés à la gestion des DEEE au niveau mondial. Les avantages correspondent à la valeur des métaux récupérés au moyen de technologies viables et à la valeur monétaire à long terme des émissions de gaz à effet de serre évitées. Les coûts correspondent aux coûts directs du traitement des DEEE (répartis en coûts de traitement écologiquement rationnel [conforme], traitement des DEEE dans les déchets résiduels, coûts de traitement des DEEE mélangés à des

déchets métalliques et coûts de traitement dans le secteur informel) et aux externalités négatives indirectes pour la société résultant des rejets dans l'environnement, qui entraînent des coûts dans d'autres secteurs de la société et ne sont pas pris en compte dans les mécanismes directs d'établissement des prix. Les coûts indirects sont estimés sur la base des dommages causés à l'environnement et à la santé par les émissions de mercure, de plomb, de plastiques et de gaz à effet de serre provenant des DEEE faisant partie des déchets résiduels en mélange, qui ne sont pas triés en vue d'une prise en charge appropriée et qui sont collectés en dehors des systèmes formels.

Les politiques, les lois et les règlements font référence au nombre de pays disposant d'une politique, d'une loi ou d'un règlement particulier en matière de DEEE.

Les ressources dans les DEEE sont calculées pour l'ensemble des métaux contenus dans les DEEE. Ce chiffre est ventilé entre la récupération actuellement viable et la récupération actuellement non viable des métaux. La récupération viable comprend les ressources qui sont actuellement récupérées en tant que ressources secondaires. La récupération non viable concerne les ressources perdues dans le cadre du processus de gestion des DEEE en raison des inefficacités

et des pertes qui surviennent au cours de la gestion des déchets.

Répercussions sur l'environnement aborde le lien avec les changements climatiques, le rejet de matières dangereuses (mercure, plomb et retardateurs de flamme bromés) et les mesures visant à éviter l'extraction de minéraux de la croûte terrestre grâce à la récupération viable des métaux.

La technologie de gestion des DEEE présente les résultats de recherche sur les demandes de brevets concernant le recyclage des DEEE, qui ont été ventilés comme indiqué ou exprimé par plusieurs mots clés.



Chapitre 3.

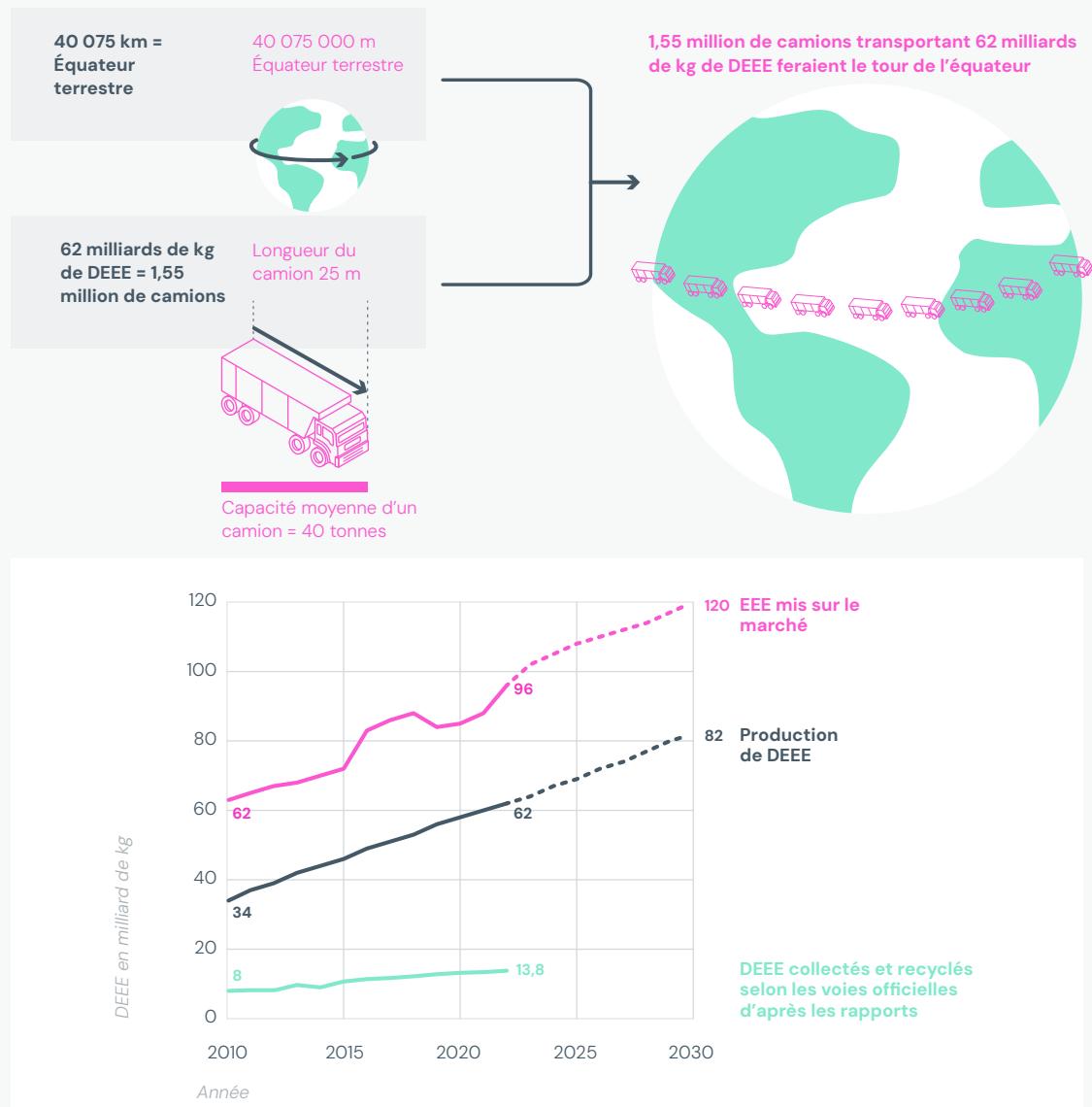
Chiffres clés à l'échelle mondiales

En seulement 12 ans, la quantité de DEEE produits chaque année dans le monde a pratiquement doublé, pour atteindre 62 milliards de kg en 2022. Sous l'effet conjugué des progrès technologiques, de l'augmentation de la consommation, des possibilités limitées de réparation, des cycles de vie courts et de l'inadéquation de l'infrastructure de gestion des DEEE, la croissance de la masse de DEEE dépasse désormais celle de la collecte et du recyclage selon les voies officielles d'après les rapports.

Au niveau mondial, la quantité d'EEE mis sur le marché est passée de 62 milliards de kg en 2010 à 96 milliards de kg en 2022. Elle devrait atteindre 120 milliards de kg en 2030 (voir la figure 3). Au cours de la même période, la masse de DEEE produits annuellement est passée de 34 milliards de kg à 62 milliards de kg, ce qui représente un nouveau record. Elle devrait atteindre 82 milliards de kg d'ici à 2030. Si des progrès ont été réalisés en ce qui concerne la masse de DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports, passant de 8 milliards de kg en 2010 à 13,8 milliards de kg en 2022, ce succès est éclipsé par l'explosion de la masse totale de DEEEⁱⁱ.

Les jeux de données détaillés sont présentés à l'[annexe 2](#). Pour de plus amples informations, veuillez contacter l'auteur correspondant.

Figure 3. Chiffres clés (2010-2030)



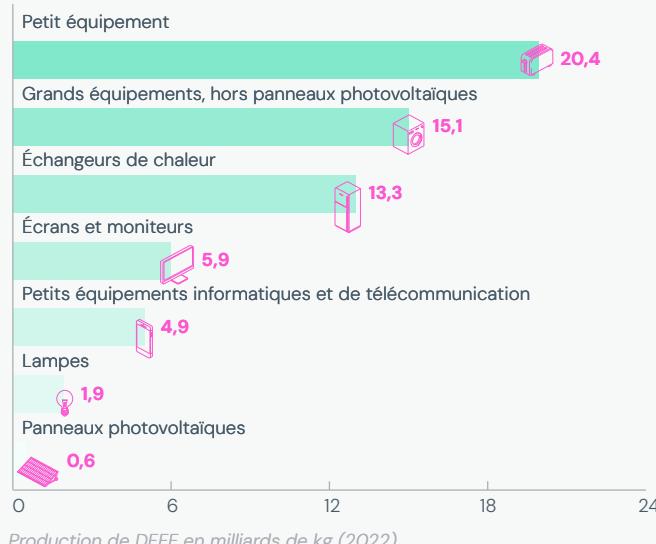
Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

ⁱⁱ Les auteurs ont reconstitué les valeurs historiques en utilisant les nouvelles données fournies par les pays, notamment les données provenant de nouveaux pays et des modifications à la série chronologique existante. Par conséquent, les taux de collecte indiqués dans les précédents rapports ne peuvent pas être directement comparés à la série chronologique présentée ici.

Les petits équipements, tels que les caméras vidéo, les jouets, les fours à micro-ondes et les cigarettes électroniques (voir encadré 1), constituent la catégorie de DEEE la plus importante sur le plan de la masse, représentant 20 milliards de kg en 2022, soit près d'un tiers du total des DEEE dans le monde.

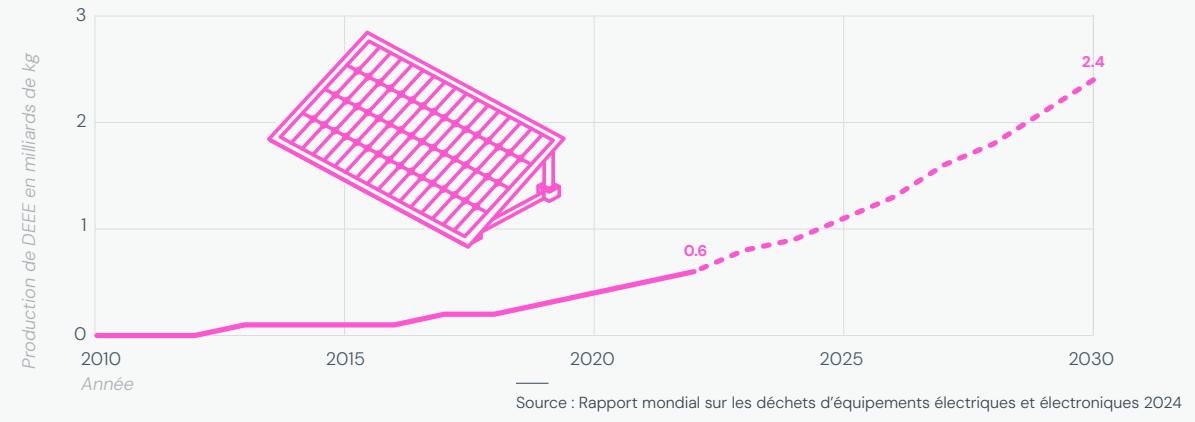
La deuxième catégorie la plus importante est celle des grands équipements, hors panneaux photovoltaïques (15 milliards de kg en 2022). La catégorie la plus petite, après les panneaux photovoltaïques, est celle des lampes (2 milliards de kg). Les écrans et les moniteurs représentent actuellement 10 % des DEEE produits (5,9 milliards de kg). Les petits équipements informatiques et de télécommunication, tels que les téléphones portables, les appareils GPS, les routeurs, les ordinateurs personnels, les imprimantes et les téléphones, représentaient 5 milliards de kg en 2022 (voir la figure 4).

Figure 4. Total des DEEE produits par type d'EEE



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Figure 5. Total des DEEE produits par les panneaux photovoltaïques



La transition verte et l'électrification des communautés hors réseau conduiront à un quadruplement des déchets issus des panneaux photovoltaïques, qui passeront de 0,6 milliard de kg en 2022 à 2,4 milliards de kg en 2030.

Les panneaux photovoltaïques (raccordés et non raccordés au réseau électrique) jouent un rôle essentiel dans la transition vers l'énergie verte, en fournissant de l'électricité aux communautés sans accès au réseau électrique. Classés dans la catégorie des grands équipements, ils sont présentés séparément car ils méritent d'être mentionnés à part. Si les déchets produits (à la fois sur le réseau et hors réseau) restent faibles pour l'instant, à 0,6 milliard de kg par an, ils devraient être multipliés par quatre pour atteindre 2,4 milliards de kg d'ici 2030, en s'appuyant sur l'estimation d'une durée de vie de 22 ans (voir la figure 5). L'utilisation considérablement accrue de produits hors réseau de petite taille fonctionnant à l'énergie solaire avec une durée de vie relativement courte (généralement de 3 à 4 ans) dans les pays à revenus faible et

intermédiaire suscite certaines inquiétudes et laisse à penser que ces dispositifs devraient être réparés plutôt qu'éliminés¹¹.

Encadré 1. Important contributeur de DEEE : le vapotage



Le vapotage, ou l'utilisation de cigarettes électroniques aromatisées, est également en hausse. Estimé à plus de 22 milliards de dollars en 2022, le marché devrait croître de 31 % par an jusqu'en 2030^a. On estime que plus de 844 millions de vapoteuses ont été vendues en 2022. En supputant un poids moyen de 50 g, cela représente plus de 42 millions de kg de cigarettes électroniques (poids des batteries compris), dont beaucoup sont jetables et deviennent des déchets instantanés. Les vapoteuses sont des DEEE car elles contiennent non seulement du plastique, mais aussi des batteries lithium-ion, un élément chauffant et un circuit imprimé. Les cigarettes électroniques produites en 2022 contenaient divers métaux, dont environ 130 000 kg de lithium dans les batteries. Il est clair que leur recyclage sera crucial pour faire face au défi posé par les DEEE.

^a Grand View Research. 2023. E-cigarette and Vape Market Size and Share Report, 2030. Grand View Research Market Analysis Report, p. 139.

En 2022, l'humanité a produit 62 milliards de kg de DEEE (7,8 kg par habitant), dont 13,8 milliards de kg (1,7 kg par habitant) ont fait l'objet d'une collecte selon les

voies officielles d'après les rapports, ce qui représente un taux de collecte et de recyclage selon les voies officielles d'après les rapports de 22,3 % à l'échelle mondiale.



TOTAL

- 62 milliards de kg
- 13,8 milliards de kg (22,3 %)



PETIT ÉQUIPEMENT

- 20,4 milliards de kg
- 2,4 milliards de kg (12 %)



GRANDS ÉQUIPEMENTS (HORS PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES)

- 15,1 milliards de kg
- 5,1 milliards de kg (34 %)



ÉCHANGEURS DE CHALEUR

- 13,3 milliards de kg
- 3,6 milliards de kg (27 %)



ÉCRAN ET MONITEURS

- 5,9 milliards de kg
- 1,5 milliard de kg (25 %)



PETITS ÉQUIPEMENTS INFORMATIQUES ET DE TÉLÉCOMMUNICATION

- 4,6 milliards de kg
- 1 milliard de kg (22 %)



LAMPES

- 1,9 milliard de kg
- 0,1 milliard de kg (5 %)



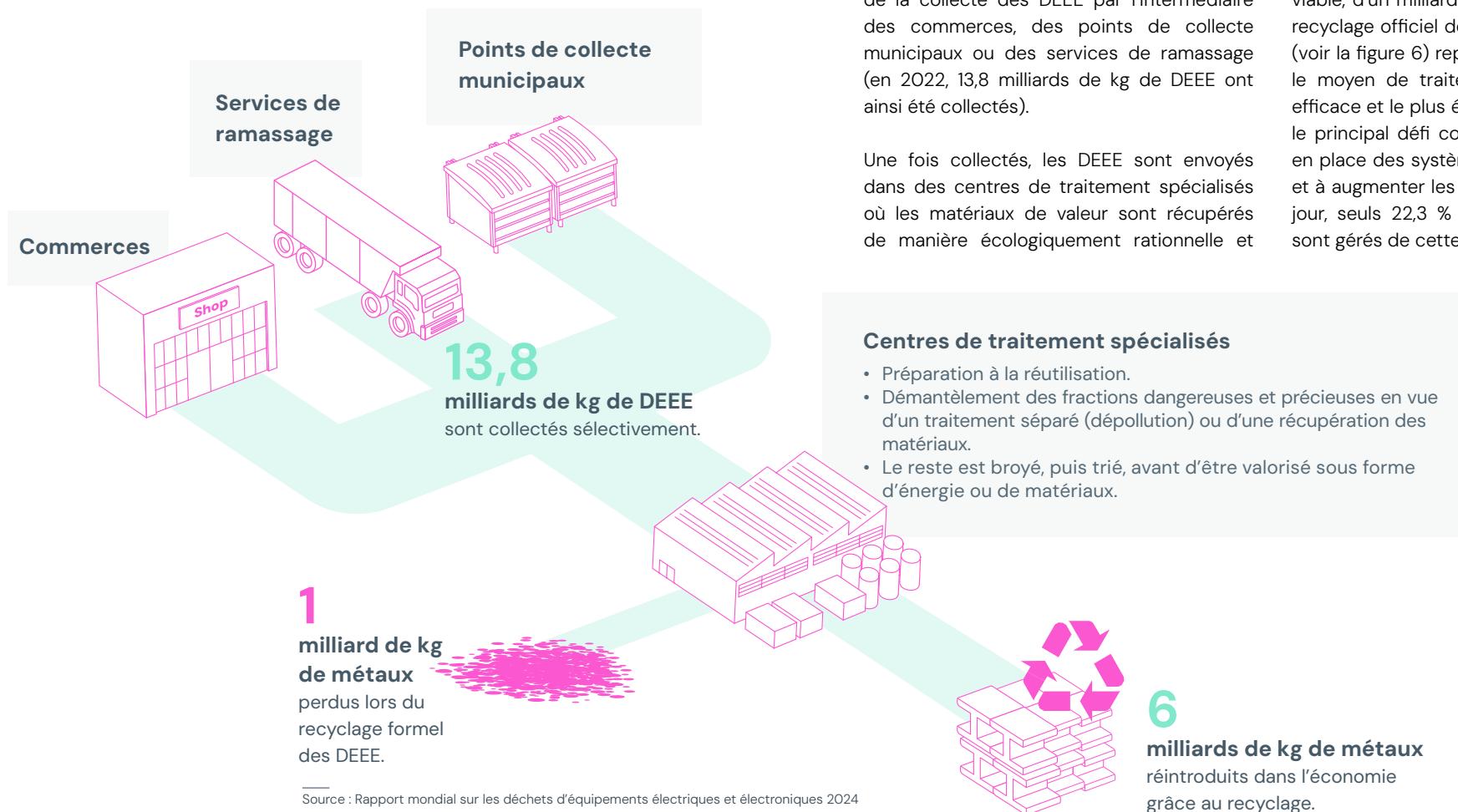
PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

- 0,6 milliard de kg
- 0,1 milliard de kg (17 %)

○ Total des DEEE produits. ● DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports.

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Figure 6. Voie 1 : Collecte et recyclage officiels des DEEE – la voie privilégiée pour la gestion des DEEE



Les activités de collecte dites officielles sont gérées conformément au cadre juridique national relative aux DEEE dans les 81 pays qui disposent d'instruments juridiques à cet égard. Les organismes désignés, les producteurs et les autorités publiques sont chargés de la collecte des DEEE par l'intermédiaire des commerces, des points de collecte municipaux ou des services de ramassage (en 2022, 13,8 milliards de kg de DEEE ont ainsi été collectés).

Une fois collectés, les DEEE sont envoyés dans des centres de traitement spécialisés où les matériaux de valeur sont récupérés de manière écologiquement rationnelle et

où les substances dangereuses sont gérées de manière écologique (en 2022, 6 milliards de kg de métaux ont été récupérés). Les résidus sont soit incinérés, soit éliminés dans des décharges contrôlées (en 2022, cela a entraîné la perte, ou la récupération non viable, d'un milliard de kg de métaux lors du recyclage officiel des DEEE). Cette approche (voir la figure 6) représente à l'heure actuelle le moyen de traitement des DEEE le plus efficace et le plus écologiquement rationnel ; le principal défi consiste toutefois à mettre en place des systèmes de collecte efficaces et à augmenter les taux de collecte, car à ce jour, seuls 22,3 % de l'ensemble des DEEE sont gérés de cette manière dans le monde.

En 2022, l'Europe était la région du monde qui produisait le plus de DEEE (17,6 kg par habitant) et qui avait le taux de collecte et de recyclage officiel le plus élevé (7,5 kg par habitant) : 42,8 % des DEEE produits y étaient ainsi recyclés. Les pays africains affichaient à l'autre extrémité le taux le plus bas, avec moins de 1 % de DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports (voir la figure 7).

Figure 7. DEEE produits et collectés et recyclés selon les voies officielles par région d'après les rapports

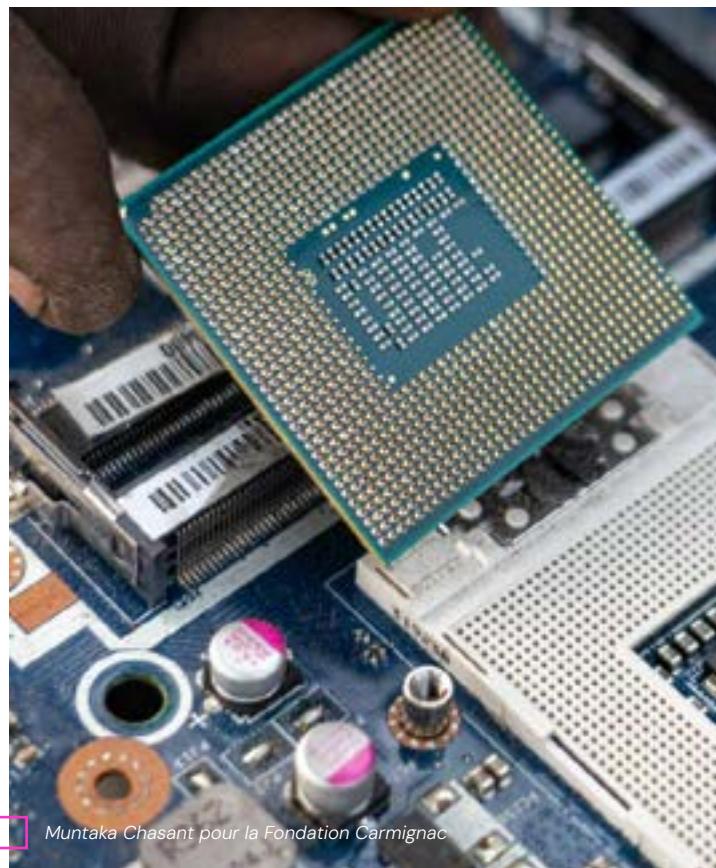
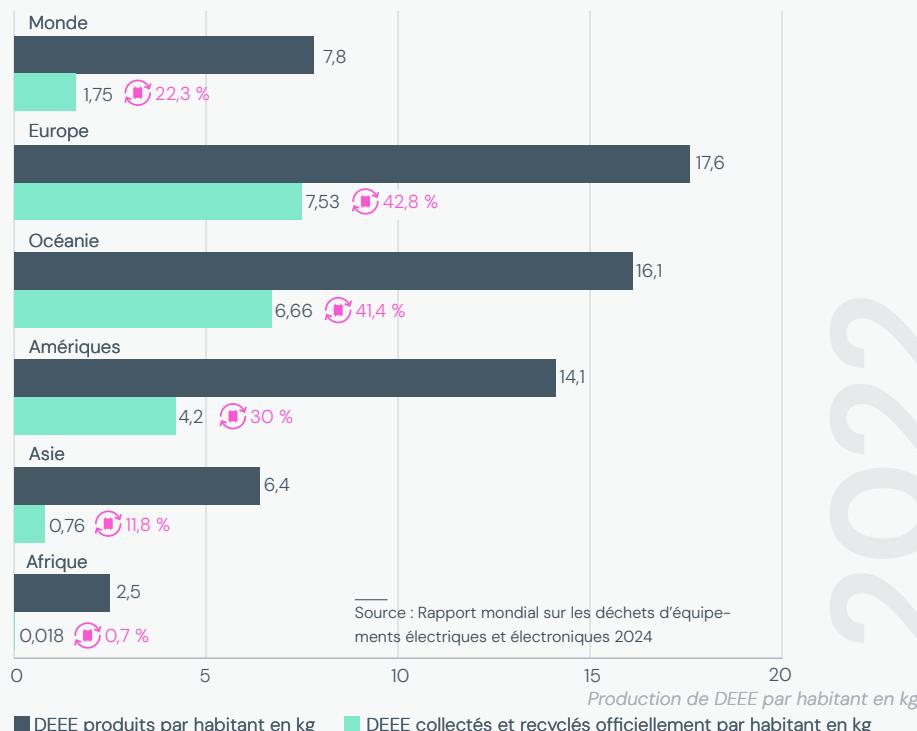
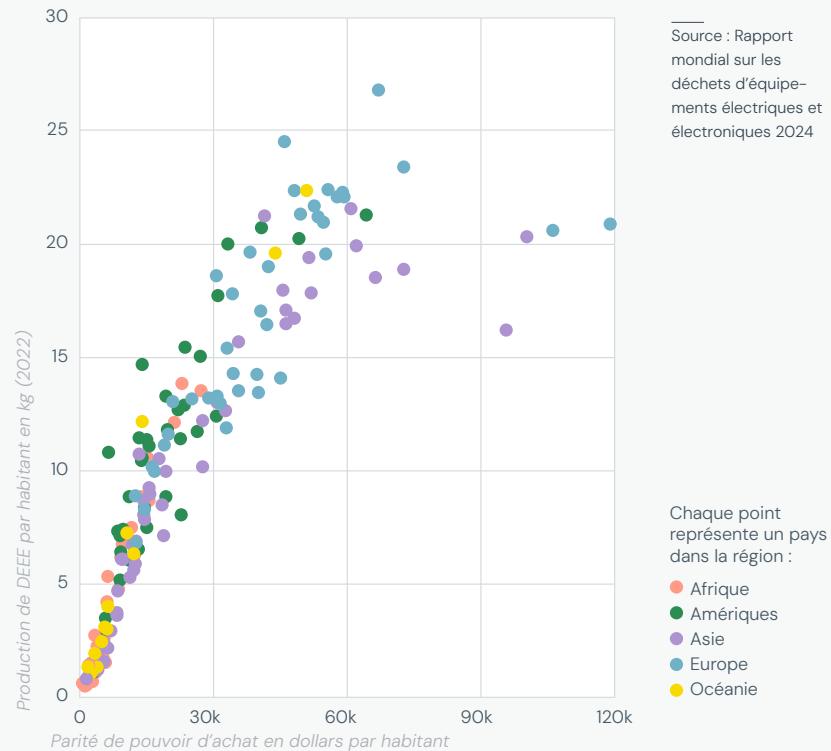


Figure 8. Lien entre les DEEE et les revenus : production de DEEE et parité de pouvoir d'achat



Une comparaison régionale révèle des différences notables en matière de gestion des DEEE, souvent liées à plusieurs facteurs.

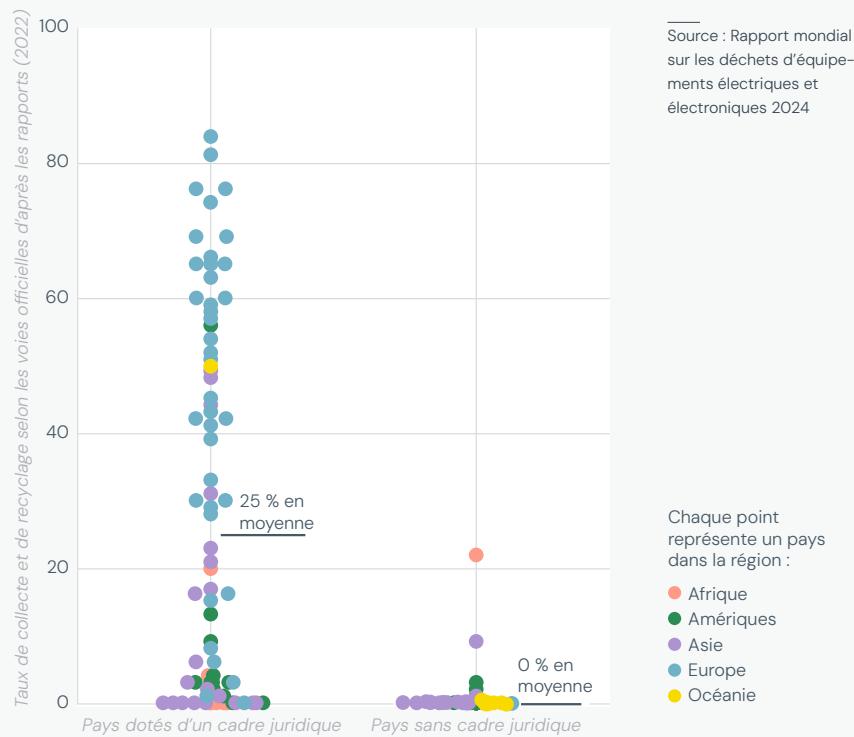
1. Niveau de revenu et pouvoir d'achat

Il existe un lien entre le pouvoir d'achat par habitant d'une région et la quantité de DEEE que cette dernière produitⁱⁱⁱ. En général, les régions à revenu élevé ont tendance à produire plus de DEEE car elles consomment plus de biens et ont un meilleur accès aux EEE (voir la figure 8).

2. Lois et règlements en matière de DEEE

Les pays qui imposent un cadre réglementaire pour la gestion des DEEE et font respecter ce dernier au moyen d'instruments juridiquement contraignants, qui fixent des objectifs de collecte et de recyclage, ou qui disposent de lois ou de politiques en matière de DEEE, ont un taux moyen de collecte et de recyclage selon les voies officielles d'après les rapports de 25 %. Les pays qui ne disposent pas d'un tel cadre, même à l'état de projet, ont un taux de collecte de 0 % (voir la figure 9). Les analyses comparatives mettent par ailleurs en évidence

Figure 9. E-waste Generated and Documented as Formally Collected and Recycled by Region

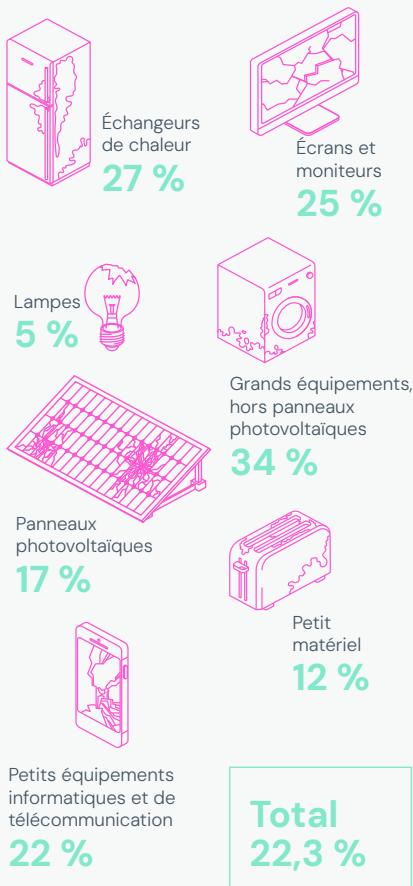


les différences de comportement en matière d'élimination entre les citoyens des différentes régions et sous-régions d'un même continent. Dans plusieurs régions à faibles revenus, le secteur informel joue un rôle important dans la gestion des DEEE. Mais bien que sa contribution puisse être importante, ce secteur n'est généralement pas pris en compte dans les statistiques officielles ou contrôlé par les autorités publiques. Trop souvent, le recyclage informel s'avère peu efficace en matière de récupération des ressources et par conséquent achoppe à répondre aux normes environnementales ou de santé et de sécurité.

3. Maturité des systèmes de gestion des DEEE

Les pays dotés de systèmes de gestion des DEEE officiels et bien établis tendent à avoir des taux de collecte plus élevés. Toutefois, il convient de noter que la collecte des DEEE dans le secteur informel, bien qu'elle ne soit pas toujours prise en compte dans les statistiques officielles, peut également être efficace et contribuer de manière notable aux efforts globaux de collecte.

Figure 10. Taux de collecte et de recyclage des DEEE selon les voies officielles d'après les rapports par catégorie (2022)



Les produits ayant un poids élevé, tels que les grands équipements, les échangeurs de chaleur, les écrans et les moniteurs, affichent les taux de collecte les plus élevés.

Les taux de collecte selon les voies officielles d'après les rapports sont généralement plus élevés (34 %) pour les produits ayant un poids élevé à l'unité, tels que les grands équipements (machines à laver, lave-vaisselle, grandes imprimantes, photocopieuses, etc.), suivis par les échangeurs de chaleur (réfrigérateurs, congélateurs, climatiseurs et pompes à chaleur), dont le taux de recyclage s'élève à 27 % (voir la figure 10). L'une des raisons pour lesquelles les produits ayant un poids élevé sont plus souvent recyclés que les autres tient probablement au fait que, dans certaines parties du monde, les fournisseurs sont obligés de récupérer, par exemple, les échangeurs de chaleur, les écrans et les moniteurs mis au rebut lorsqu'ils en vendent ou en livrent de nouveaux. En raison du poids et de la taille de ces appareils, les consommateurs sont moins enclins à les conserver ou à les stocker.¹²

Les panneaux photovoltaïques sont également de grande taille, mais leur taux de collecte et de recyclage (17 %) est généralement inférieur à celui des autres grands équipements. Cela peut s'expliquer par le fait que les mesures adoptées pour leur collecte sont récentes et que le système de gestion n'est pas encore aussi développé que pour d'autres types d'équipements. En outre, le recyclage des panneaux photovoltaïques présente des défis : en effet, ces derniers



contiennent des métaux dangereux, le coût d'un recyclage correct est élevé et les technologies de recyclage sont encore en cours de développement.

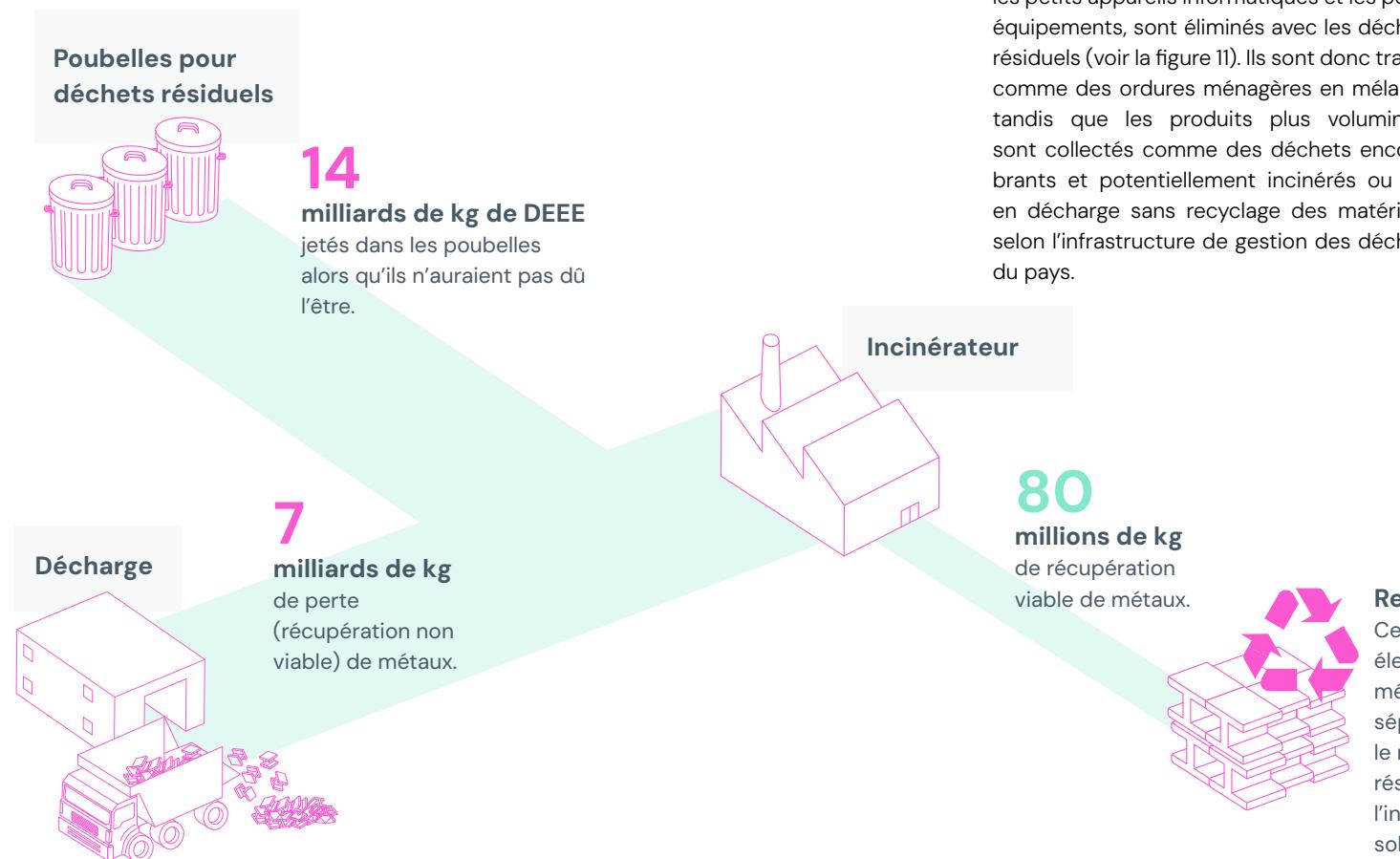
Les petits DEEE doivent être renvoyés aux commerces ou déposés dans des points de collecte spéciaux. De ce fait, ils peuvent plus facilement se retrouver stockés pendant des années dans les armoires des particuliers, ou dans les poubelles ménagères normales. Alors que les petits équipements (jouets, aspirateurs, fours à micro-ondes, radios, etc.) constituent la catégorie de DEEE la plus importante sur le plan de la masse, les taux de recyclage pour cette catégorie restent faibles, avec seulement 12 %. Les lampes sont la catégorie de DEEE la moins recyclée, avec seulement 5 % des déchets collectés pour le recyclage, alors qu'elles contiennent des ressources précieuses telles que des terres rares, du métal et du verre, ainsi que des ressources dangereuses telles que le mercure. Augmenter le taux de recyclage des lampes apporterait pourtant des avantages supplémentaires pour l'environnement et la

société¹³. Cette situation souligne l'importance du facteur de la simplicité pour garantir que les consommateurs jouent leur rôle dans le système de récupération.

Malgré leur taille, les petits appareils informatiques et de télécommunication présentent d'après les rapports des taux de collecte et de recyclage selon les voies officielles de 22 %, ce qui est plus élevé que d'autres types de petits équipements ou les lampes. Il est probable qu'un plus grand nombre de pays disposent de lois pour cette catégorie de DEEE que pour les lampes et les petits équipements et que, par ailleurs, les gestionnaires de DEEE respectueux des lois accordent la priorité à la collecte de ces appareils puisque ces derniers contiennent des composants de valeur. Selon les statistiques officielles, leurs taux de collecte et de recyclage sont néanmoins inférieurs à ceux d'autres équipements, probablement en raison du fait que les petits appareils informatiques contiennent des données personnelles et que les consommateurs peuvent donc être réticents à les restituer.

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

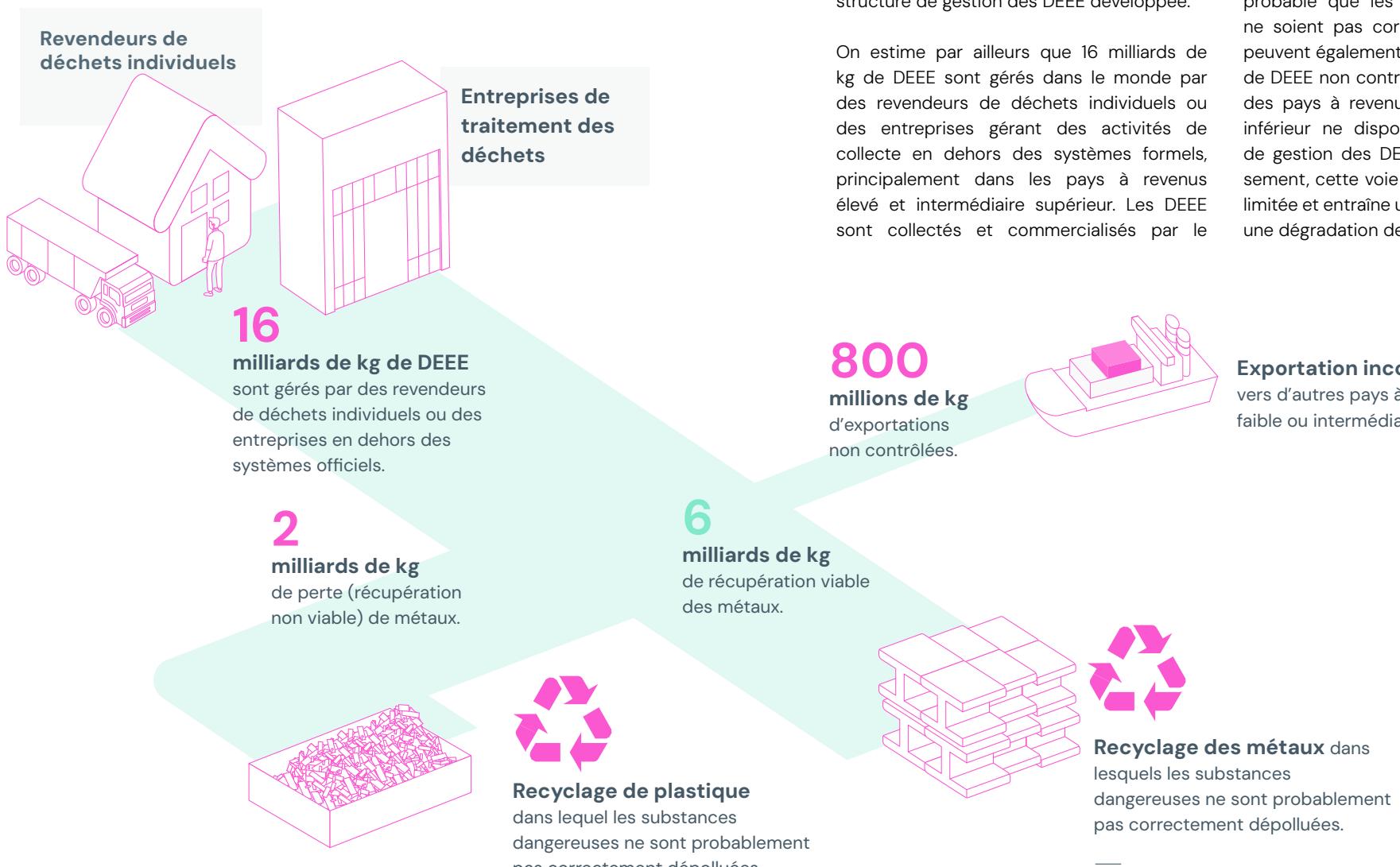
Figure 11. Voie 2 : Élimination des DEEE dans les déchets résiduels – une solution partielle



On estime qu'en 2022, 14 milliards de kg de DEEE ont été jetés dans les poubelles normales, avec d'autres déchets ménagers, alors qu'ils n'auraient pas dû l'être. Ce constat s'applique principalement aux pays à revenus élevé et intermédiaire supérieur. En règle générale, les petits DEEE, tels que les lampes, les petits appareils informatiques et les petits équipements, sont éliminés avec les déchets résiduels (voir la figure 11). Ils sont donc traités comme des ordures ménagères en mélange, tandis que les produits plus volumineux sont collectés comme des déchets encombrants et potentiellement incinérés ou mis en décharge sans recyclage des matériaux, selon l'infrastructure de gestion des déchets du pays.

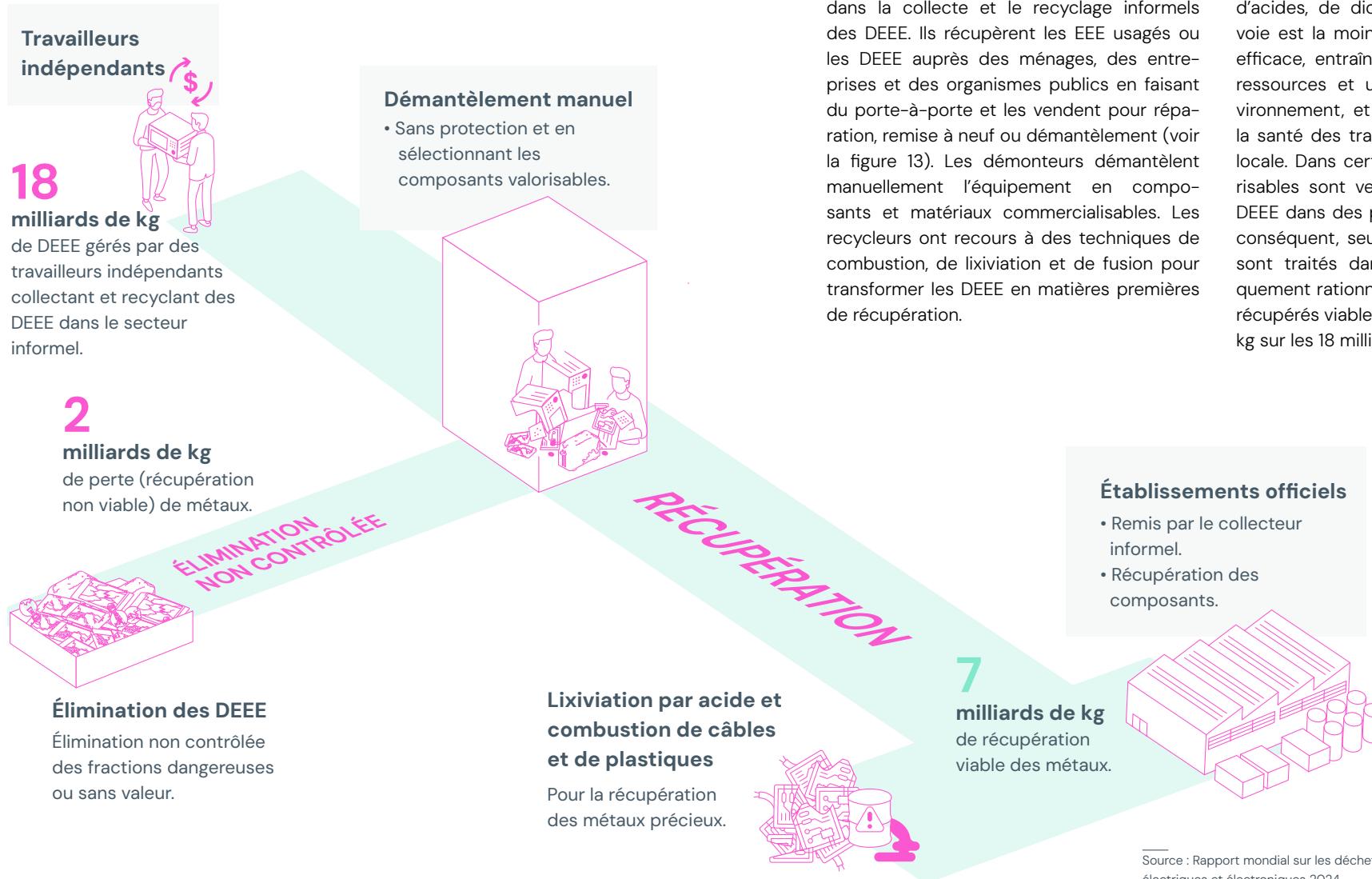
Certains pays à revenu élevé utilisent des méthodes telles que la séparation magnétique, ou recyclent les cendres résiduelles de l'incinération des déchets solides municipaux pour en extraire les métaux. Selon les données et les modèles du rapport mondial, on estime que 80 millions de kg de métaux sont récupérés de cette manière. La grande majorité des métaux (7 milliards de kg) sont néanmoins perdus et non récupérés lors de l'incinération ou dans les décharges. L'élimination pure et simple des DEEE n'est pas une méthode appropriée de traitement des DEEE, en raison des conséquences potentiellement négatives sur l'environnement et des pertes élevées de ressources, et est donc proscrite par la plupart des lois sur les DEEE.

Figure 12. Voie 3 : Collecte et recyclage des DEEE en dehors des systèmes formels dans des pays disposant d'une infrastructure de gestion des DEEE adaptée



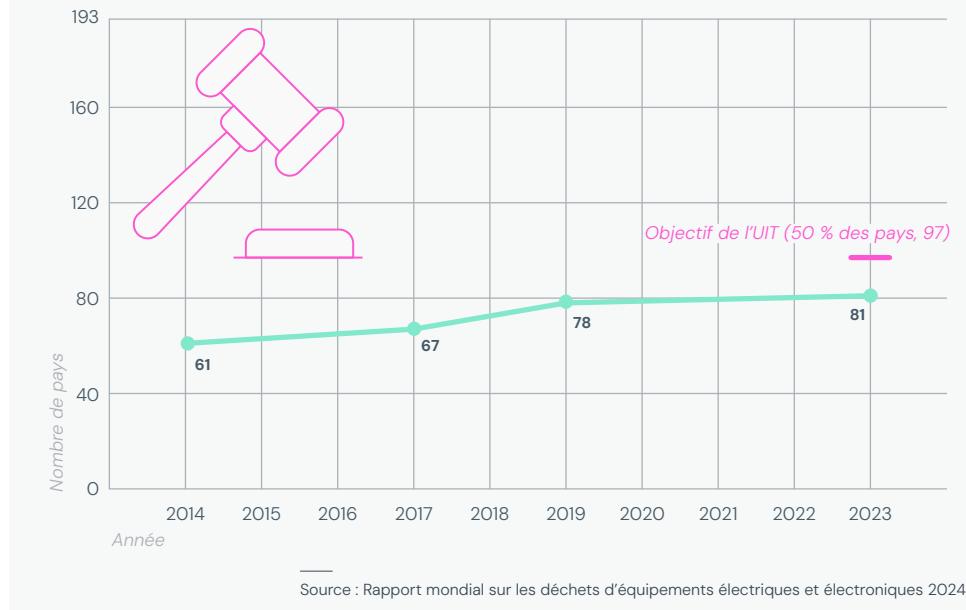
Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Figure 13. Voie 4 : Collecte et recyclage des DEEE en dehors des systèmes formels dans des pays ne disposant pas d'une infrastructure de gestion des DEEE adaptée



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Figure 14. Nombre de pays disposant d'une loi, d'une politique ou d'un règlement sur les DEEE



À travers le monde, 81 pays (soit 42 %) disposent aujourd’hui d’une politique, d’une loi ou d’un règlement sur les DEEE, ce qui est inférieur à l’objectif qui avait été fixé par l’UIT, à savoir 50 % (97 pays) avant 2023.

En juin 2023, 81 des 193 pays étudiés disposaient d’une politique, d’une loi ou d’un règlement sur les DEEE (voir la figure 14). Si 72 % de la population mondiale est désormais couverte, cela est en grande partie dû aux pays très peuplés que sont l’Inde et la Chine, qui disposent tous deux d’un cadre juridique sur les DEEE. Bien que le nombre de pays adoptant des instruments juridiques

pour réguler les DEEE a augmenté régulièrement depuis 2014, seuls 3 nouveaux pays ont rejoint la liste depuis 2019, ce qui signifie que 112 pays restent dépourvus de toute forme d’instrument juridique pour la gestion des DEEE à ce jour. En 2018, la Conférence de plénipotentiaires, la plus haute instance de décision de l’UIT, avait fixé un objectif mondial non contraignant visant à porter à 50 % le nombre de pays dotés d’un cadre juridique sur les DEEE en 2023. En juin 2023, cet objectif n’avait toujours pas été atteint, car seuls 42 % des pays (81) avaient mis en place une politique, une loi ou un règlement en matière de DEEE.



Bénédicte Kurzen / NOOR pour la Fondation Carmignac



Sur les 81 pays ayant adopté une politique, une loi ou un règlement sur les DEEE, la plupart (67) ont également pris des mesures pour faire respecter la responsabilité élargie des producteurs. Dans les pays où la législation prévoit des objectifs de collecte, le taux moyen de collecte est beaucoup plus élevé (35 %) que dans le reste du monde (22,3 %).

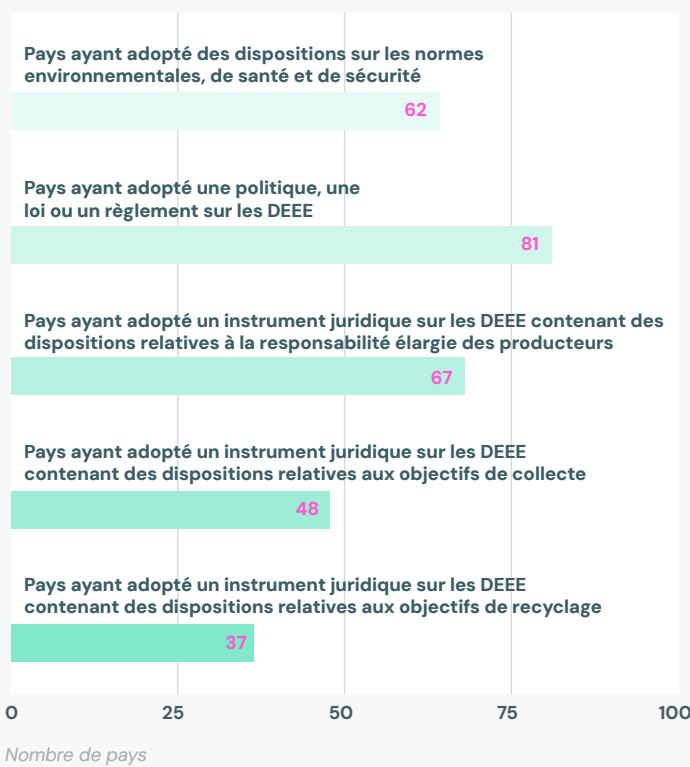
Parmi les 81 pays disposant d'instruments, l'un des principes les plus fréquemment invoqués, au cœur même de leur système national de gestion des DEEE, est la responsabilité élargie des producteurs (voir la figure 15). Ce principe vise à garantir qu'un « producteur » – qui, dans les nombreux cas où il n'existe pas de fabricant enregistré dans un pays, désigne également l'importateur ou le distributeur – demeure responsable d'un produit jusqu'à la phase de post-consommation de son cycle de vie. Sur les 81 pays, 67 ont adopté des dispositions sur la responsabilité élargie des producteurs, 62 des dispositions faisant référence aux normes nationales ou internationales en matière d'environnement, de santé et de sécurité, 48 ont inscrit des objectifs nationaux de collecte des DEEE dans leur cadre réglementaire et 37 ont fait de même pour les objectifs de recyclage des DEEE au niveau national. Il est essentiel de légitimer sur ces objectifs afin de suivre les avancées et d'encourager la collecte et le recyclage des DEEE.

Les pays disposant d'un tel cadre juridique ont un taux moyen de collecte et de recyclage des DEEE selon les voies officielles d'après les rapports de 25 %, contre 0 % pour les pays n'en

disposant pas. Le taux de collecte et de recyclage dans les pays appliquant le principe de la responsabilité élargie des producteurs est de 27 %, contre 10 % dans les pays disposant d'un cadre juridique mais n'appliquant pas le principe de la responsabilité élargie des producteurs. Les pays qui ont inscrit des objectifs de collecte dans leur cadre juridique sur les DEEE affichaient un taux de collecte et de recyclage selon les voies officielles

d'après les rapports de 35 %. Si ces chiffres indiquent les éléments à inclure dans le cadre juridique pour améliorer les taux de collecte, ils indiquent aussi que les objectifs de collecte et de recyclage ne sont pas la panacée. Les taux sont également plus élevés dans les pays dotés de systèmes de gestion des DEEE de longue date et bien établis, et donc d'un bon niveau d'infrastructure de gestion des DEEE.

Figure 15. Statut du cadre juridique sur les DEEE et dispositions spécifiques pour tous les pays

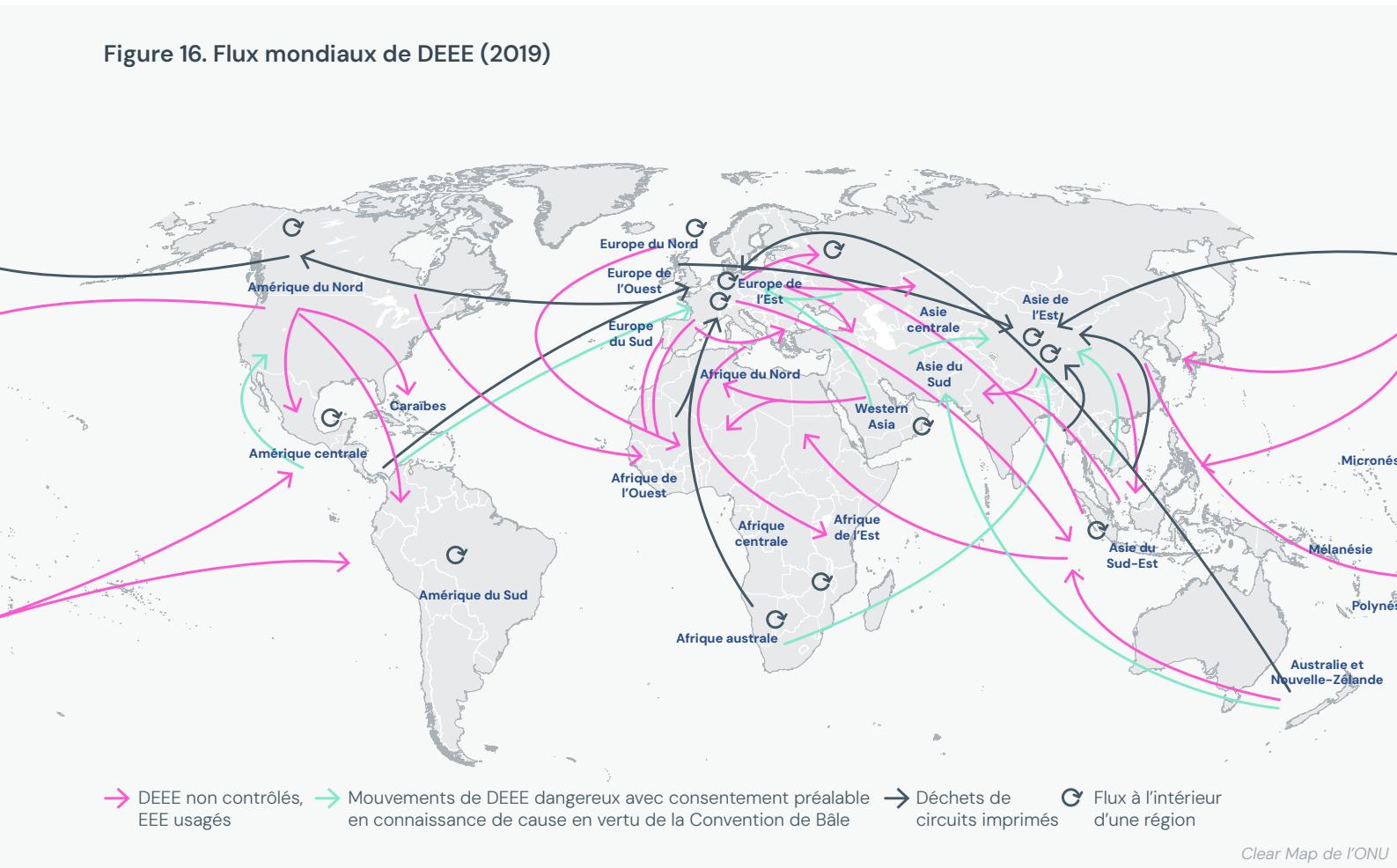


2023

Chapitre 4.

Mouvements transfrontaliers

Figure 16. Flux mondiaux de DEEE (2019)



Adapté de C. P. Baldé, E. D'Angelo, V. Luda O. Deubzer et R. Kuehr. (2022). Global Transboundary E-waste Flows Monitor – 2022. UNITAR. Bonn (Allemagne). Disponible à l'adresse suivante : https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2022/06/Global-TBM_webversion_june_2_pages.pdf.

Environ 5,1 milliards de kg d'EEE usagés et de DEEE sont expédiés chaque année d'un pays à l'autre. Sur ce total, les mouvements transfrontaliers non contrôlés d'EEE usagés et de DEEE des pays à revenu élevé vers les pays à revenu intermédiaire ou faible représentent 3,3 milliards de kg (65 %). Les expéditions non contrôlées peuvent être constituées de 33 à 70 % de DEEE déclarés comme des EEE usagés. La plupart des mouvements transfrontaliers contrôlés ont lieu à l'intérieur et à destination de l'Europe et de l'Asie de l'Est (voir la figure 16).

Les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et autres, y compris de DEEE, posent d'importants problèmes au niveau mondial : ils entraînent des conséquences négatives pour l'environnement et la santé humaine lorsqu'ils ne sont pas gérés correctement, dans des pays ne disposant pas d'infrastructure et des capacités adéquates pour gérer les DEEE de manière écologiquement rationnelle. Dans certains cas, les mouvements transfrontaliers de DEEE ou de leurs composants sont nécessaires pour récupérer des matériaux de grande valeur (transport de déchets de circuits imprimés vers des unités de recyclage spécialisées ou transport de DEEE provenant de régions où il n'existe pas de systèmes de gestion des DEEE). Il est par conséquent essentiel de mettre en place des règles et des procédures permettant de faire la distinction entre les mouvements transfrontaliers légaux et illégaux.

Encadré 2. La procédure de consentement préalable en connaissance de cause de la Convention de Bâle et l'amendement sur les DEEE (2022)

La convention de Bâle, adoptée en 1989 et entrée en vigueur en 1992, est un accord multilatéral sur l'environnement qui traduit et oriente les mesures prises par les gouvernements du monde entier pour contrôler les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux, dont les DEEE. Elle a été signée par 187 pays à ce jour. En vertu de cette convention, les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et autres déchets doivent suivre une procédure de consentement préalable en connaissance de cause, en vertu de laquelle l'autorité compétente de l'État exportateur doit notifier les autorités compétentes de l'État importateur (et de tout État de transit). Moins de 50 % des parties à la convention établissent aujourd'hui volontairement des rapports nationaux. En outre, la procédure de consentement préalable en connaissance de cause reste administrativement lourde.^a

La quinzième réunion de la Conférence des parties à la Convention de Bâle tenue en juin 2022 a adopté des amendements aux annexes II, VIII et IX de la convention en vue de renforcer le contrôle des mouvements transfrontaliers de DEEE et de soumettre tous les DEEE, y compris les déchets non dangereux, à la procédure de consentement préalable en connaissance de cause. L'objectif principal de l'amendement relatif aux DEEE, proposé conjointement par les Gouvernements de la Suisse et du Ghana, est d'améliorer le suivi international et la reclassification des expéditions de DEEE selon la nomenclature officielle, en vue de maximiser la récupération des ressources et de réduire au minimum les effets négatifs d'une gestion des DEEE non respectueuse de l'environnement dans les pays destinataires. Toutefois, des acteurs du secteur privé et d'autres entités ont fait part de leurs préoccupations concernant le système et ont souligné la nécessité d'engager des réformes pour éviter de ralentir les mouvements transfrontaliers de produits, en particulier ceux qui contiennent des composants non dangereux qui présentent un intérêt pour la promotion de l'économie circulaire.^b

^a PREVENT Waste Alliance et StEP. 2022. Practical Experiences with the Basel Convention: Challenges, Good Practice and Ways to Improve Transboundary Movements of E-Waste in Low and Middle Income countries. Bonn (Allemagne).

^b Secrétariat de la Convention de Bâle. 2023. Basel Convention E-waste Amendments. Genève, Suisse.

Suivre les mouvements transfrontaliers de DEEE constitue un véritable défi, car souvent les mouvements sont effectués de manière illicite et les DEEE déplacés sont déclarés comme étant des EEE usagés. Il n'existe ni registre mondial, ni obligation de déclaration des EEE usagés¹⁴, ni cadre international régissant les transferts d'équipements usagés. En outre, la Convention de Bâle n'impose pas aux signataires d'établir de rapports nationaux sur les déchets dangereux. En 2022, 91 pays sur 187 (moins de 50 %) ont présenté un rapport. Les discordances et les inexactitudes dans les données communiquées sont très fréquentes. Par ailleurs, les mouvements de DEEE impliquent souvent des activités illégales ; les personnes concernées sont donc réticentes à fournir des informations et les mouvements sont extrêmement difficiles à suivre.

The Global Transboundary E-waste Flows Monitor constitue une initiative majeure pour améliorer les statistiques mondiales sur les mouvements licites et illicites de DEEE. En 2019, 5,1 milliards de kg de DEEE ont été déplacés d'un pays à l'autre, parmi lesquels 3,3 milliards de kg (65 %) sont considérés comme étant non contrôlés, ce qui signifie qu'aucune information n'est disponible concernant leur traitement et qu'ils ne sont probablement pas gérés de manière écologiquement rationnelle.¹⁵

L'un des principaux défis posés par ces transferts transfrontaliers non contrôlés est la distinction entre les DEEE et les EEE usagés. Les transferts illicites déclarent faussement les DEEE comme des EEE usagés, exploitant le fait que les EEE usagés ne sont

pas couverts par la Convention de Bâle ou un autre cadre international, et échappent donc plus facilement aux contrôles. Les produits expédiés illicitement peuvent représenter entre 33 % (tel qu'établi par le projet « Personne dans le port » mené en 2017 au Nigéria)¹⁶ et 77 % du poids (le pourcentage de produits identifiés comme des DEEE selon les critères énoncés dans les directives techniques de la Convention de Bâle, notamment un emballage inapproprié, l'absence de certificats de fonctionnalité, des pièces essentielles manquantes et des technologies endommagées ou obsolètes, dans un projet « Personne dans le port » similaire mené en 2021-2022 en République-Unie de Tanzanie)¹⁷.

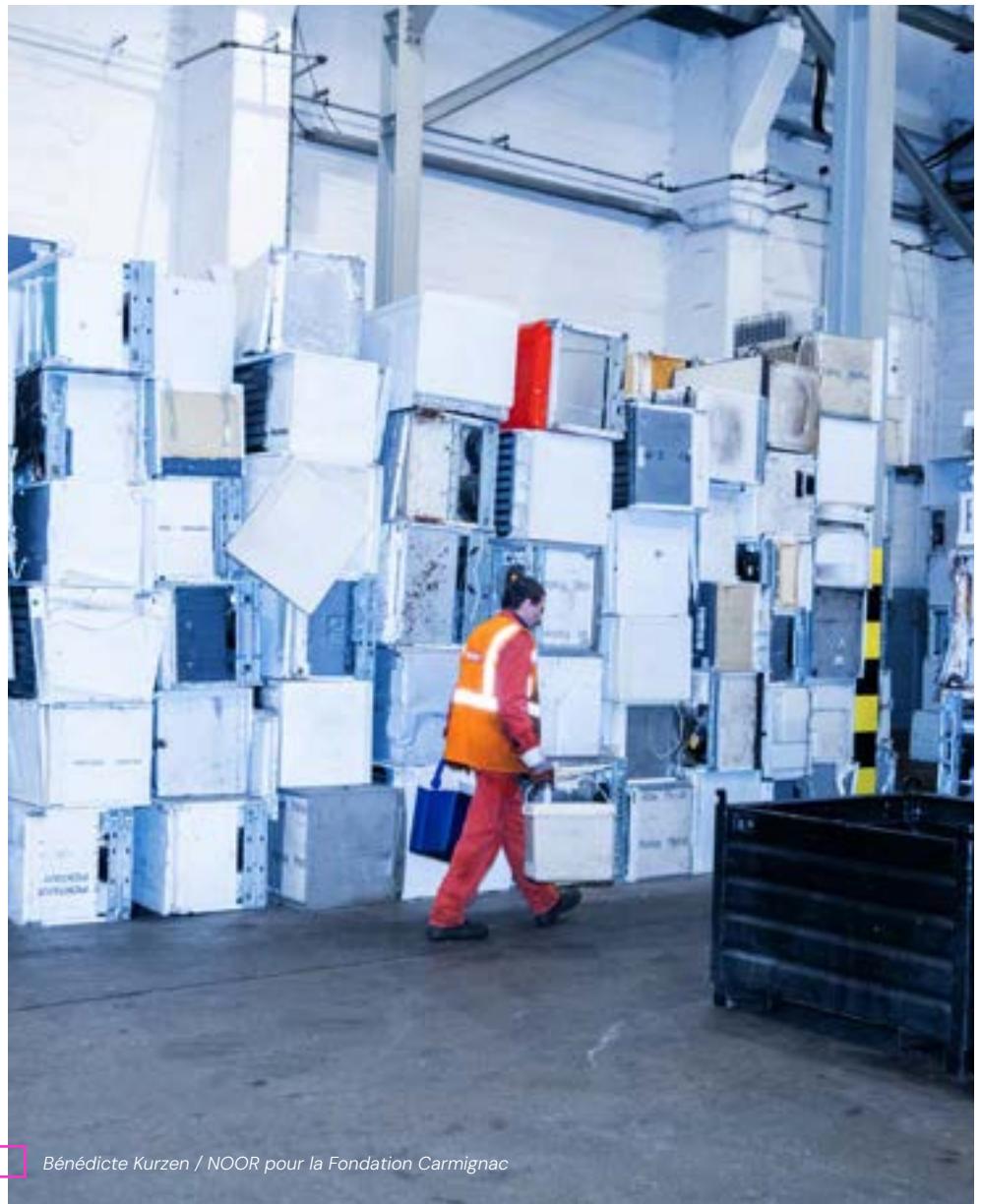


Bénédicte Kurzen / NOOR pour la Fondation Carmignac

Les 1,86 milliard de kg restants (35 % du total des mouvements transfrontaliers) sont expédiés dans le cadre de mouvements contrôlés, la plupart d'entre eux relevant de la procédure de consentement préalable en connaissance de cause de la Convention de Bâle (voir encadré 2)^{iv}. Toutefois, seule une petite partie des exportations illicites de DEEE depuis l'UE, estimée entre 2 et 17 millions de kg, a été saisie par les autorités portuaires, ce qui laisse penser que les chiffres réels sont probablement beaucoup plus élevés. Cette situation reflète par ailleurs le fait que les autorités portuaires disposent de moyens et d'une formation limités pour détecter correctement les expéditions illicites de DEEE.

D'un point de vue régional, l'Europe, l'Asie de l'Est et l'Amérique du Nord disposent de la capacité de gérer efficacement les DEEE dangereux, ce qui fait de ces régions les principales régions importatrices à l'échelle mondiale. Par ailleurs, ces mêmes régions sont les principales régions exportatrices de DEEE et ont l'Afrique, l'Asie du Sud-Est, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud pour principales destinations. Regrettably, ces dernières affichent souvent de faibles taux de recyclage et une forte présence de travailleurs informels sur le marché national.

Des tendances similaires sont observées dans toutes les autres régions. L'Europe de l'Est, qui reçoit des DEEE principalement de l'Europe de l'Ouest, et l'Asie du Sud-Est, qui reçoit des DEEE principalement de l'Asie de l'Est et de l'Amérique du Nord, connaissent des flux croissants de DEEE, à l'image des relations commerciales intercontinentales. Globalement, les mouvements transfrontaliers se produisent à la fois entre les continents et à l'intérieur des continents : plus la valeur en masse des matières contenues dans les DEEE est élevée, plus ces derniers peuvent être transportés loin.^v



 Bénédicte Kurzen / NOOR pour la Fondation Carmignac

^{iv} Pour de plus amples informations sur la méthodologie utilisée pour calculer les différents mouvements transfrontaliers de DEEE, voir Baldé et al., 2022, note 14, pp. 20–25.

^v Pour de plus amples informations sur les quantités importées et exportées au niveau régional, voir Baldé et al., 2022, note 14, pp. 30–33.

En outre, la nomenclature des échanges commerciaux (voir encadré 3) ne fait pas toujours pas la différence entre les EEE neufs et usagés, ce qui permet d'éviter encore plus facilement les contrôles. L'une des principales stratégies utilisées par les malfaiteurs qui expédient illégalement des DEEE consiste à mélanger les produits licites et illicites. La mauvaise classification, la fausse déclaration et la fraude sont parmi les pratiques les plus courantes pour mélanger des produits dans le cadre de mouvements transfrontaliers illicites de déchets en général, et de DEEE en particulier.

Des projets pilotes pour étudier la composition réelle des EEE usagés reçus dans les pays exportateurs et importateurs pourraient fournir les informations nécessaires pour conduire à des améliorations significatives dans le suivi mondial des expéditions de DEEE. De telles initiatives pourraient permettre une évaluation plus précise du volume de DEEE entrant dans les pays à faible revenu, souvent mélangés à d'autres types de déchets et pas correctement déclarés.

Sans surprise, l'Asie de l'Est, qui est une grande région productrice d'EEE et qui a la capacité

de recycler et de traiter les DEEE, reçoit d'importants envois de DEEE, principalement en provenance d'Europe de l'Ouest (34,8 millions de kg), d'Amérique du Nord (29 millions de kg), d'Europe du Nord (11,6 millions de kg) et d'Asie du Sud-Est (9,9 millions de kg). Malgré cela, l'Asie est confrontée à des contraintes en ce qui concerne ses capacités de traitement des composants critiques. L'Amérique du Nord connaît également des flux intrarégionaux de DEEE (52,7 millions de kg).

Le moteur de ces mouvements transfrontaliers est le plus souvent commercial, car la demande d'EEE usagés d'occasion moins chers est élevée dans les pays destinataires. Par exemple, de grandes quantités d'équipements et d'accessoires informatiques sont importées dans les pays à revenus faible et intermédiaire inférieure sous forme d'appareils non conformes et contrefaits. Les procédures d'homologation, d'évaluation de la conformité et d'interopérabilité menées par les régulateurs des télécommunications visent à résoudre ces problèmes pour les modèles les plus récents en contrôlant que les équipements informatiques importés sont conformes aux normes de fonctionnement (par exemple, les niveaux de

puissance et les fréquences), afin de garantir que les EEE seront utiles. En définitive, le cycle de vie des appareils contrefaits est court, ce qui fait que ces produits deviennent plus rapidement des DEEE. Dans de nombreux pays à revenus faible et intermédiaire inférieur, les distributeurs et les points de vente devraient faire l'objet d'in-

spections périodiques afin de dissuader ces derniers de stocker et de distribuer des EEE sans certificat d'homologation ou d'autorisation. Ces pays destinataires sont souvent situés en Asie du Sud-Est (pour les expéditions en provenance de l'Asie de l'Est) et en Afrique (pour les expéditions en provenance de l'Europe).

Encadré 3. Le Système harmonisé de l'Organisation mondiale des douanes

En 2022, les pays ont commencé à utiliser le nouveau code de désignation du Système harmonisé géré par l'Organisation mondiale des douanes pour les DEEE (SH 8549). Les données disponibles au mois de juin 2023 dans la base de données Comtrade de l'ONU^a indiquaient qu'environ 1 % des DEEE produits étaient transportés au-delà des frontières. Les résultats de cette analyse sont toutefois influencés par le fait que tous les pays n'utilisent pas encore ce nouveau code. Actuellement, les échanges commerciaux les plus importants sont intrarégionaux, en particulier en Europe de l'Ouest (100 millions de kg) et en Europe du Nord (80 millions de kg). Ces mouvements correspondent principalement au traitement des DEEE dans les centres de recyclage adaptés des régions respectives. À cette fin, ces transferts sont supposés ne pas contrevenir à la Convention de Bâle et au règlement (CE) no 1013/2006 de l'UE concernant les transferts de déchets.

^a L'analyse utilise les codes SH à 6 chiffres suivants : 854991 Déchets et débris, n.c.a. au titre no 8549 ; 854999 Déchets et débris, n.c.a. à la position no 8549.91; 854921 Déchets et débris électriques et électroniques, du type de ceux utilisés principalement pour la récupération des métaux précieux, contenant des piles et batteries de piles électriques, des accumulateurs électriques, des interrupteurs au mercure, du verre de tubes cathodiques et autres verres activés, ou des composants électriques ; 854929 Déchets et débris, du type de ceux utilisés principalement pour la récupération des métaux précieux, n.c.a. à la position no 8549.21 ; 854931 Déchets et débris d'assemblages électriques et électroniques et de cartes de circuits imprimés, contenant des piles et batteries de piles électriques, des accumulateurs électriques, des interrupteurs au mercure ; 854939 Déchets et débris d'assemblages électriques et électroniques et de cartes de circuits imprimés, sauf du type de ceux utilisés principalement pour la récupération des métaux précieux, n.c.a. à la position no 8549.31.



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

Chapitre 5.

Cadre juridique

Une réglementation efficace et effective des DEEE est essentielle pour freiner l'augmentation constante des flux irréguliers de ces déchets, pour protéger l'environnement, la société et la santé humaine, mais aussi pour sécuriser les chaînes d'approvisionnement futures en récupérant les ressources contenues dans les DEEE.



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

La réglementation encourage la mise en place de conditions équitables permettant une gestion écologiquement rationnelle des DEEE grâce à des mesures responsables de collecte, de transport, de tri, de dépollution, de démantèlement, de prétraitement, de gestion des fractions de déchets problématiques (c'est-à-dire, dangereuses) et d'exportation de matériaux et de composants vers des installations de traitement de pointe.

Comme précédemment indiqué (voir *Chiffres clés à l'échelle mondiale de 2010 à 2022*), en juin 2023, 81 des 193 pays étudiés disposaient d'une politique, d'une loi ou d'un règlement sur les DEEE. Toutefois, la qualité du cadre juridique sur les DEEE et des mesures prises pour assurer le respect de ce dernier est tout aussi importante que le nombre de pays ayant adopté un instrument juridique. Un nombre important d'instruments et d'outils juridiques existants ne fixent pas d'objectifs pour la collecte et le recyclage des DEEE ou ne couvrent pas tous les six catégories d'EEE. Si des objectifs concrets peuvent contribuer à renforcer les stratégies de gestion des déchets, en plaçant les ambitions plus haut sur l'échelle de gestion des déchets qui va de l'élimination au recyclage, les mesures privilégiées (voir la figure 17) menant à la prévention des déchets, telles que des objectifs de réparation et de réutilisation, ne sont actuellement prévues dans aucune politique, aucune loi ni aucun règlement sur les DEEE. Cela entrave la transition vers une économie circulaire et maintient le modèle actuel de consommation-production de déchets-collecte-recyclage. En ce qui concerne la méthode de mesure pour la prévention des déchets, il est préférable de placer au dénominateur des objectifs selon les DEEE produits, plutôt que selon les EEE mis sur le marché¹⁸, car ceux-ci sont indicatifs de la quantité de DEEE dans un pays et permettent à ce dernier une meilleure planification et une meilleure gestion adaptées aux exigences futures.

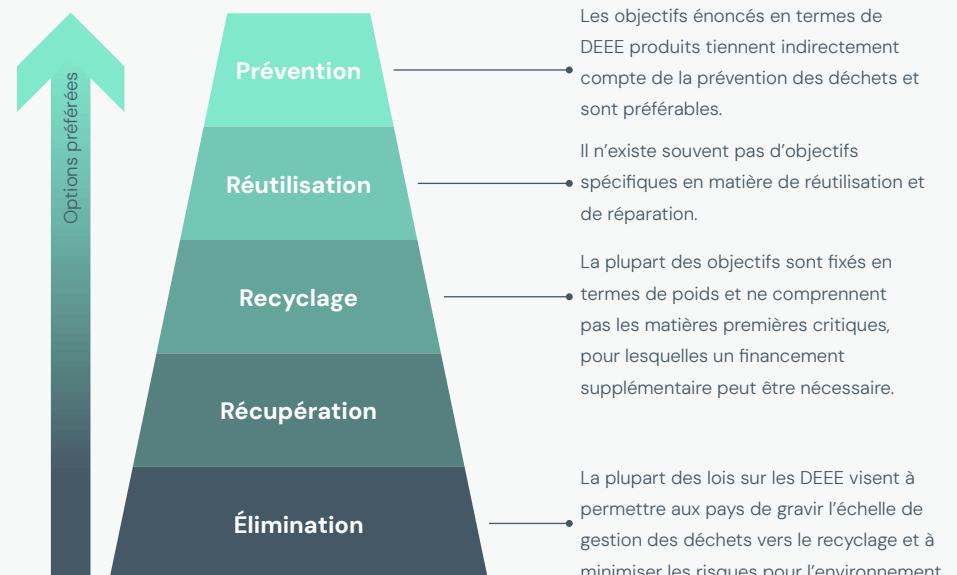
Pendant de nombreuses années, les décideurs politiques ont cru qu'ils ne pouvaient pas influer sur la conception des EEE en vue d'allonger leur durée de vie – compte tenu de l'énorme empreinte environnementale de la phase de production. Il existe aujourd'hui néanmoins des preuves de plus en plus nombreuses

démontrant que des actions menées dans plusieurs parties du monde peuvent favoriser l'émergence du droit à la réparation. Par exemple, aux États-Unis d'Amérique¹⁹, de nombreux États ont commencé à travailler sur des propositions de loi en ce sens, tandis que dans l'UE, la Commission européenne a publié une proposition de directive établissant des règles communes visant à promouvoir la réparation des biens²⁰. L'objectif est de favoriser la réparation plutôt que le remplacement, et de reconnaître aux consommateurs le droit de faire réparer les produits défectueux par les fabricants. Dans l'UE, des projets sont en cours dans le cadre du règlement sur l'écoconception pour des produits durables (directive 2009/125/CE) en vue de créer un passeport numérique obligatoire pour les produits, qui permettrait d'améliorer la transparence et les aspects liés à la circularité, en facilitant l'accès aux informa-

tions sur les produits tout au long de la chaîne de valeur, y compris en ce qui concerne l'extraction des matières premières, la production et le recyclage²¹.

Il est intéressant de noter que la plupart des politiques, lois et règlements se concentrent sur la collecte et le recyclage, et ne prévoit pratiquement pas d'objectifs pour la récupération des matières premières critiques, y compris les terres rares. En conséquence, l'accent est mis sur la récupération, plus facile, des matériaux présents en grandes quantités (acier, plastique, fer, cuivre, or, argent, etc.), au détriment des matières premières critiques telles que l'hafnium, l'indium, le lithium et le rhodium. Le taux de recyclage des terres rares contenues dans les DEEE n'est que d'environ 1 % (voir *Récupération des métaux précieux et critiques*).

Figure 17. Échelle de gestion des déchets et aspects à prendre en considération concernant les objectifs relatifs aux DEEE



Les pouvoirs publics à travers le monde étudient actuellement des mesures pour renforcer l'offre des matières premières critiques. De telles mesures visent également à renforcer la résilience économique des pays en réduisant leur dépendance, en augmentant leur état de préparation et en favorisant la durabilité et la circularité de la chaîne d'approvisionnement de ces matières premières. Toutefois, la transposition plus large de ces mesures à l'échelle mondiale, dans les politiques, lois et règlements nationaux sur les DEEE, ainsi que les résultats de leur mise en œuvre, restent à déterminer.

Le défi auquel sont confrontés les décideurs politiques est la diversité sans cesse croissante des EEE proposés aux consommateurs, sous la forme, par exemple, de cigarettes électroniques, de véhicules électriques et d'EEE invisibles (vêtements intelligents avec fonction de chauffage, meubles intelligents avec fonction de massage, etc.). Ces extensions technologiques conduisent à l'utilisation de produits de composition variable, nécessitant des traitements de fin de vie différents et posant des exigences particulières, voire nouvelles, en matière de techniques de collecte. En outre, la composition complexe des EEE rend également nécessaire d'harmoniser les exigences spécifiques aux DEEE avec d'autres lois moins spécifiques mais malgré tout pertinentes pour un traitement approprié des DEEE, favorisant ainsi la transition vers l'économie circulaire.

Selon un rapport de l'OCDE, il existe environ 400 systèmes de responsabilité élargie des producteurs pour différents flux de déchets dans le monde²². L'initiative STEP définit un producteur comme une personne physique ou morale : qui est établi dans le pays, et qui

fabrique des EEE sous son propre nom ou sa propre marque ou qui fait concevoir ou fabriquer des EEE et les commercialise sous son nom ou sa propre marque dans le pays ; qui est établi dans le pays, et qui met sur le marché des EEE importés, que ces derniers soient neufs ou usagés, pour la vente ou son usage personnel ; qui n'est pas établi dans le pays, mais enregistré auprès d'un représentant local autorisé et agréé, et qui vend des EEE par communication à distance dans le pays²³.

La majorité des pays dotés d'un cadre juridique sur les DEEE ont également pris des mesures pour faire appliquer la responsabilité élargie des producteurs, et l'on s'attend à ce que l'association de cette dernière permette de financer adéquatement le système de gestion des DEEE. Toutefois, cela ne pourra fonctionner que si la part de DEEE de chaque producteur est contrôlée, consignée, collectée et administrée de manière appropriée – la disponibilité et l'accessibilité des données restent des faiblesses majeures dans la plupart des pays. En outre, une réserve de financement n'est pas forcément synonyme d'un système de gestion des DEEE de pointe qui fonctionne bien. Les fonds peuvent être détournés, utilisés de manière frauduleuse ou réservés pour financer les coûts administratifs de gestion des fonds et des opérations, décourageant ainsi les producteurs d'investir davantage. La mise en place d'un système de gestion des DEEE approprié et performant nécessite, par nature, un investissement financier substantiel et à long terme. Les dispositions énonçant, par exemple, ce qui doit précisément être financé et ce dont les producteurs sont responsables, doivent être claires et strictes. Dans le cas contraire, seul le minimum sera fait.

En ce qui concerne le cadre juridique sur les DEEE, des mesures sont prises dans la bonne direction par des pays dans toutes les régions du monde. Toutefois, les pouvoirs publics ne disposent tout simplement pas des capacités institutionnelles nécessaires pour appliquer et faire respecter les lois. Ainsi, même si les lois prévoient des objectifs ou un mécanisme financier, le respect des premiers peut ne pas être assuré, et les fonds alloués dans le cadre du second peuvent ne pas être collectés ou être utilisés de manière inefficace. En outre, même si les lois définissent clairement et succinctement les producteurs d'EEE, les pouvoirs publics peuvent cruellement manquer de personnel et de ressources pour localiser – et dans de nombreux cas pour enregistrer – ces producteurs. D'où la nécessité d'adopter des approches différentes pour le financement, la fixation d'objectifs et de mise en application.

Il peut s'avérer très difficile pour les autorités d'une juridiction donnée de localiser les producteurs qui mettent des EEE sur le marché, compte tenu des différentes définitions du terme « producteur » et des possibilités de parasitisme. Les informations sur les producteurs sont d'abord saisies à la douane et au moment de l'enregistrement auprès des autorités. Pour améliorer le taux de réussite en matière de la localisation et d'application de la loi, il est important de savoir qui sont les producteurs et où les trouver facilement. Les entreprises qui mettent des EEE sur le marché sont tenues par la loi de s'enregistrer auprès des autorités à d'autres fins, notamment pour mener des activités commerciales, pour exploiter des locaux agréés, pour payer des impôts, pour enregistrer des EEE à des fins de santé et de sécurité, à des fins d'efficacité environnementale, etc. Si ces formalités d'enregistrement étaient regroupées auprès d'un

unique service, les autorités seraient mieux équipées pour détecter et prévenir le parasitisme de manière beaucoup plus efficace.

Le commerce en ligne constitue par ailleurs un autre défi en ce qui concerne l'application de la loi. Les ventes transfrontalières ont une incidence sur le fonctionnement des dispositions réglementaires traditionnelles dans la mesure où les consommateurs ont aujourd'hui plus facilement accès aux vendeurs étrangers, qui ne respectent pas toujours les exigences en matière de responsabilité élargie des producteurs dans les pays où ils vendent leurs produits.

En substance, le cadre juridique sur les DEEE devrait au minimum contenir des dispositions claires sur les définitions, rôles et responsabilités des parties prenantes, le champ d'application des produits, les mesures prises pour faire appliquer la loi et les sanctions en cas de non-respect, le mécanisme de financement et, s'il comprend la responsabilité élargie des producteurs, le ou les mécanismes organisationnels pour les producteurs d'EEE ainsi que des dispositions précises sur la responsabilité des frais engagés dans le cadre de la gestion des DEEE²⁴.



Chapitre 6.

Récupération de métaux précieux et critiques

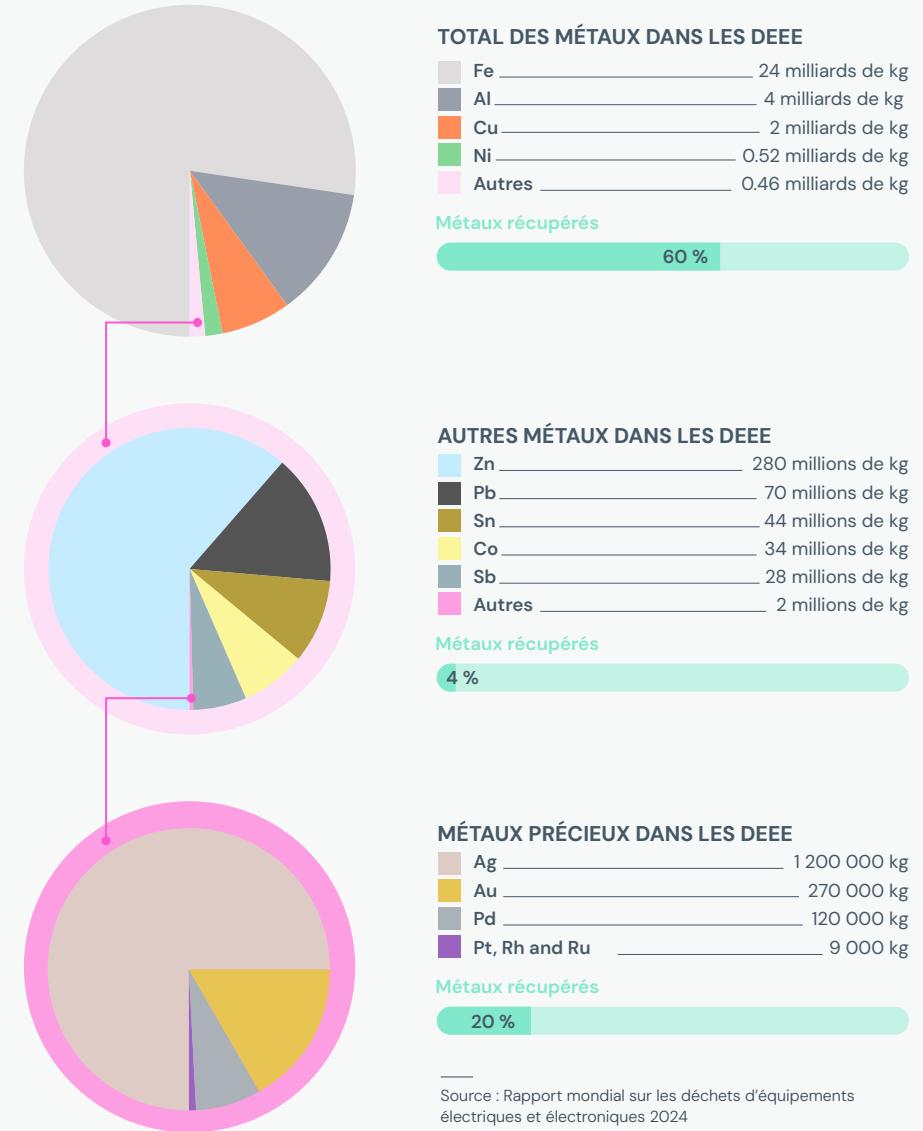
En 2022, l'ensemble des DEEE dans le monde contenait 31 milliards de kg de métaux, dont environ 19 milliards de kg ont été récupérés de manière viable et remis en circulation. Le métal le plus récupéré est le fer, connu pour ses taux de recyclage élevés. D'autres métaux, tels que le zinc et le plomb, présentaient des taux de récupération viables beaucoup plus faibles. Les métaux précieux étaient présents en quantités beaucoup plus faibles, mais on estime qu'ils peuvent être récupérés de manière viable à hauteur de 300 000 kg.

La composition des DEEE varie selon le type d'équipement, mais elle se compose principalement de métaux (voir la figure 18) et de plastiques. Selon les jeux de données, la quantité de métaux dans les DEEE est estimée à 31 milliards de kg et la quantité de plastiques à 17 milliards de kg. Les 14 milliards de kg restants comprennent d'autres composants, dont certains alliages, des matériaux composites, du verre et du béton, qui n'ont pas encore pu être correctement quantifiés dans les jeux de données. Parmi les métaux, le fer/acier (Fe, environ 24 milliards de kg) est le plus utilisé, suivi de l'aluminium (Al, 3,9 milliards de kg) et du cuivre (Cu, 2,1 milliards de kg).

Dans la catégorie des petits équipements, 1 milliard de kg de cuivre a été trouvé dans des câbles et des cartes de circuits imprimés, tandis que les échangeurs de chaleur contenaient 500 millions de kg de cuivre provenant de compresseurs et de câbles. Des quantités moindres d'autres métaux précieux de grande valeur (1,6 million de kg), tels que l'or (Au), le palladium (Pd) et l'argent (Ag), étaient également présentes, ainsi que des substances toxiques telles que le plomb (Pb, 70 millions de kg) et le cobalt (Co, 34 millions de kg), un métal critique.

En 2022, l'ensemble des DEEE dans le monde contenait un total de 31 milliards de kg de métaux, dont on estime que 19 milliards de kg ont été récupérés de manière viable par les filières actuelles de gestion des DEEE. Cela signifie que 12 milliards de kg de métaux ont été perdus, soit au cours du recyclage réglementaire, soit parce qu'ils ont abouti dans des systèmes de gestion non réglementaire ou dans des décharges dont l'efficacité est généralement plus faible. Ces métaux perdus (non viables) ne pouvaient donc pas être récupérés.

Figure 18. Métaux récupérés et non récupérés dans les DEEE compte tenu des pratiques actuelles de gestion des DEEE

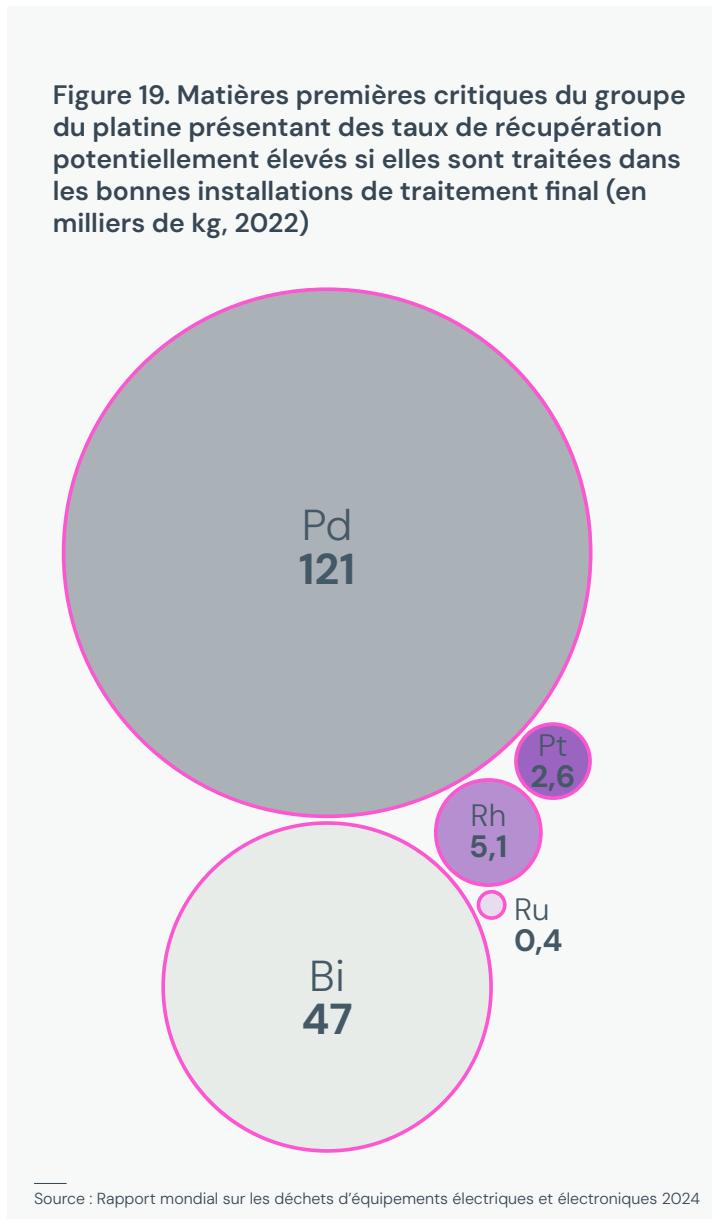


Les métaux précieux tels que l'argent, l'or et le palladium, mais aussi le cuivre, le fer/acier et l'aluminium, peuvent être recyclés à des taux très élevés dans les fonderies, qui recyclent également d'autres métaux, tels que le plomb, le nickel, l'étain et le zinc, bien qu'à des taux de recyclage plus faibles. Pour atteindre des taux de recyclage élevés, il faut prétraiter séparément les DEEE et minimiser les pertes de métaux pour produire des fractions adaptées au recyclage dans les fonderies²⁵, ce qui n'est pas le cas dans la façon dont les DEEE sont gérés actuellement à l'échelle mondiale.

En 2022, l'ensemble des DEEE dans le monde contenait environ 4 milliards de kg de métaux classés comme matières premières critiques, le plus souvent de l'aluminium (Al, 3,9 milliards de kg), du cobalt (Co, 34 millions de kg) et de l'antimoine (Sb, 28 millions de kg).

La figure 19 montre que d'autres matières premières critiques, d'une valeur matérielle plus élevée, étaient présentes en quantités beaucoup plus faibles. Il s'agit notamment de métaux du groupe du platine tels que le palladium (Pd), le bismuth (Bi), le rhodium (Rh), le platine (Pt) et le ruthénium (Ru), soit environ 130 000 kg, dont environ 121 000 kg de palladium.

Figure 19. Matières premières critiques du groupe du platine présentant des taux de récupération potentiellement élevés si elles sont traitées dans les bonnes installations de traitement final (en milliers de kg, 2022)



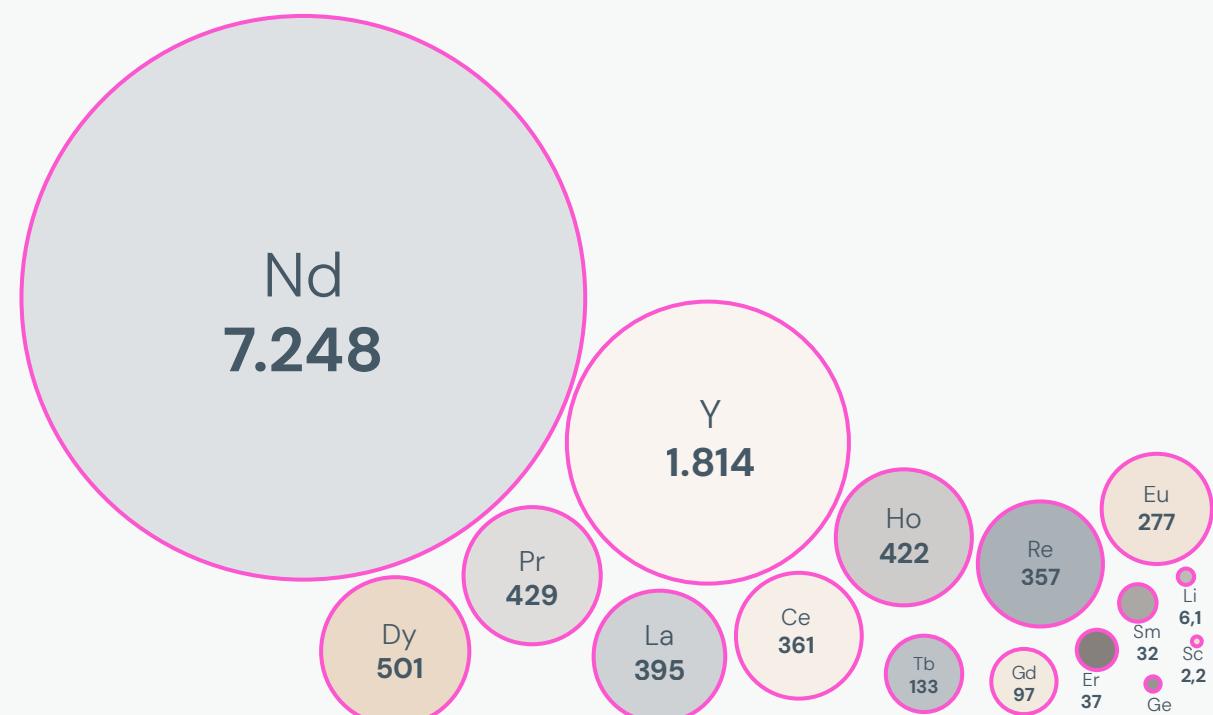
Les matières premières critiques jouent un rôle économique essentiel, mais sont également très vulnérables aux ruptures d'approvisionnement, car elles proviennent généralement d'un petit nombre de pays. La demande des matières premières critiques dans le monde augmente en raison de la transition vers des économies décarbonées²⁶. Ces matières premières ont diverses applications, y compris dans les EEE, et sont donc très présentes dans les DEEE. Environ 44 % de l'aluminium contenu dans les DEEE se trouve dans les petits équipements. D'autres matières premières critiques peuvent être présentes en plus petites quantités ; elles offrent des fonctionnalités indispensables qui sont difficiles à remplacer.

Les métaux du groupe du platine, en particulier le palladium, sont principalement utilisés dans les circuits imprimés. Lorsque celui-ci est traité dans des fonderies de cuivre, les taux de recyclage du palladium peuvent atteindre 95 % ou plus.²⁷

À l'exception du lithium (Li) et du germanium (Ge), de nombreuses matières premières critiques, dont en premier lieu les terres rares, sont difficiles à recycler à partir des DEEE. En 2022, quelque 12 millions de kg de ces métaux étaient présents dans les DEEE produits dans le monde, le néodyme (Nd) représentant 7,2 millions de kg (couramment utilisé dans les aimants) et l'yttrium (Y) 1,8 million de kg (voir la figure 20).



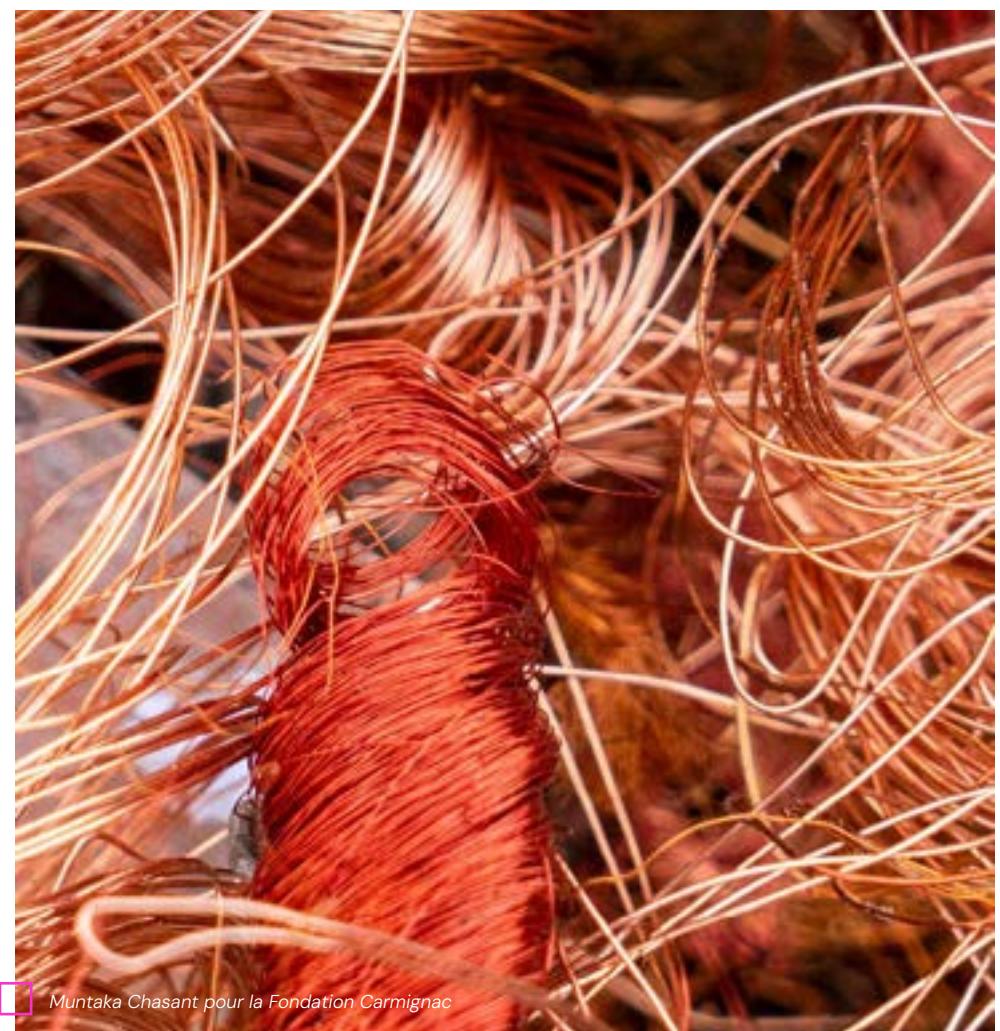
Figure 20. Matières premières critiques présentes dans les DEEE à l'échelle mondiale selon les définitions de l'UE, avec des taux de valorisation faibles ou nuls (en milliers de kg, 2022)



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Les terres rares ont des propriétés uniques, qui sont déterminantes pour les technologies futures, notamment la production d'énergie renouvelable et la mobilité électrique. Une des préoccupations politiques majeures aujourd'hui est la réduction de la dépendance des chaînes de production à l'égard d'un petit nombre de pays. Les terres rares sont utilisées en petites quantités et en faibles concentrations dans divers composants d'EEE. Sur le plan économique, leur recyclage s'avère complexe, même à partir des composants à teneur plus élevée. Pour cette raison, le taux de recyclage ne représente actuellement qu'environ 1 % ou moins de la demande^{vi}. La valeur marchande des terres rares est encore trop basse pour rendre des opérations de recyclage commercial à grande échelle intéressantes, bien que les aimants au néodyme présentent un certain potentiel.

Toutefois, à l'heure actuelle, le coût élevé de la séparation de ces aimants des DEEE et leur traitement ultérieur nécessaire ont empêché une application à plus grande échelle et rendu le recyclage économiquement peu intéressant²⁸. Les concentrations de germanium sont trop faibles dans les DEEE. En effet, selon le projet CEWASTE²⁹, le germanium n'est actuellement pas recyclé à partir des DEEE. En ce qui concerne le lithium, le recyclage est techniquement possible mais n'est pas économiquement viable dans les conditions actuelles. La technologie nécessaire au recyclage des piles au lithium et les capacités pour ce faire se développent néanmoins dans le monde entier³⁰.



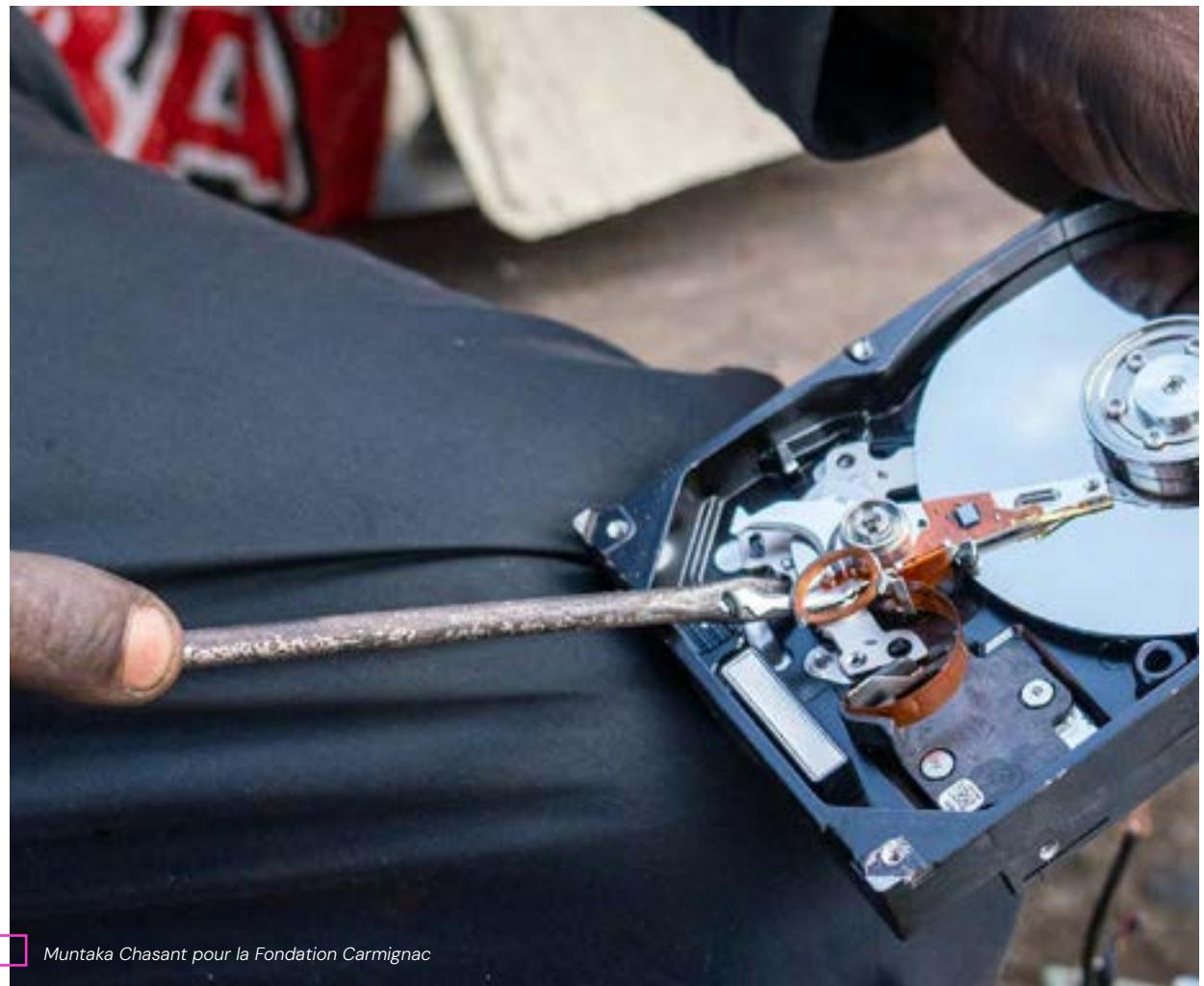
 Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

^{vi} La référence porte sur l'Europe, mais les auteurs du rapport font l'hypothèse que la valeur s'applique également au reste du monde.

Chapitre 7. Innovations en matière de technologie de traitement

La proportion des demandes de brevet dans le domaine du recyclage des DEEE est passée de 148 par million en 2010 à 787 par million en 2022. Ces chiffres ont été obtenus en divisant le nombre de demandes de brevet présentées pour le recyclage des DEEE en vertu du Code de procédure douanière par le nombre total de demandes de brevet. Cette hausse est principalement due au domaine du recyclage des câbles. Le nombre de brevets déposés pour la récupération de matières premières critiques ne montre pour l'heure aucun signe d'augmentation.

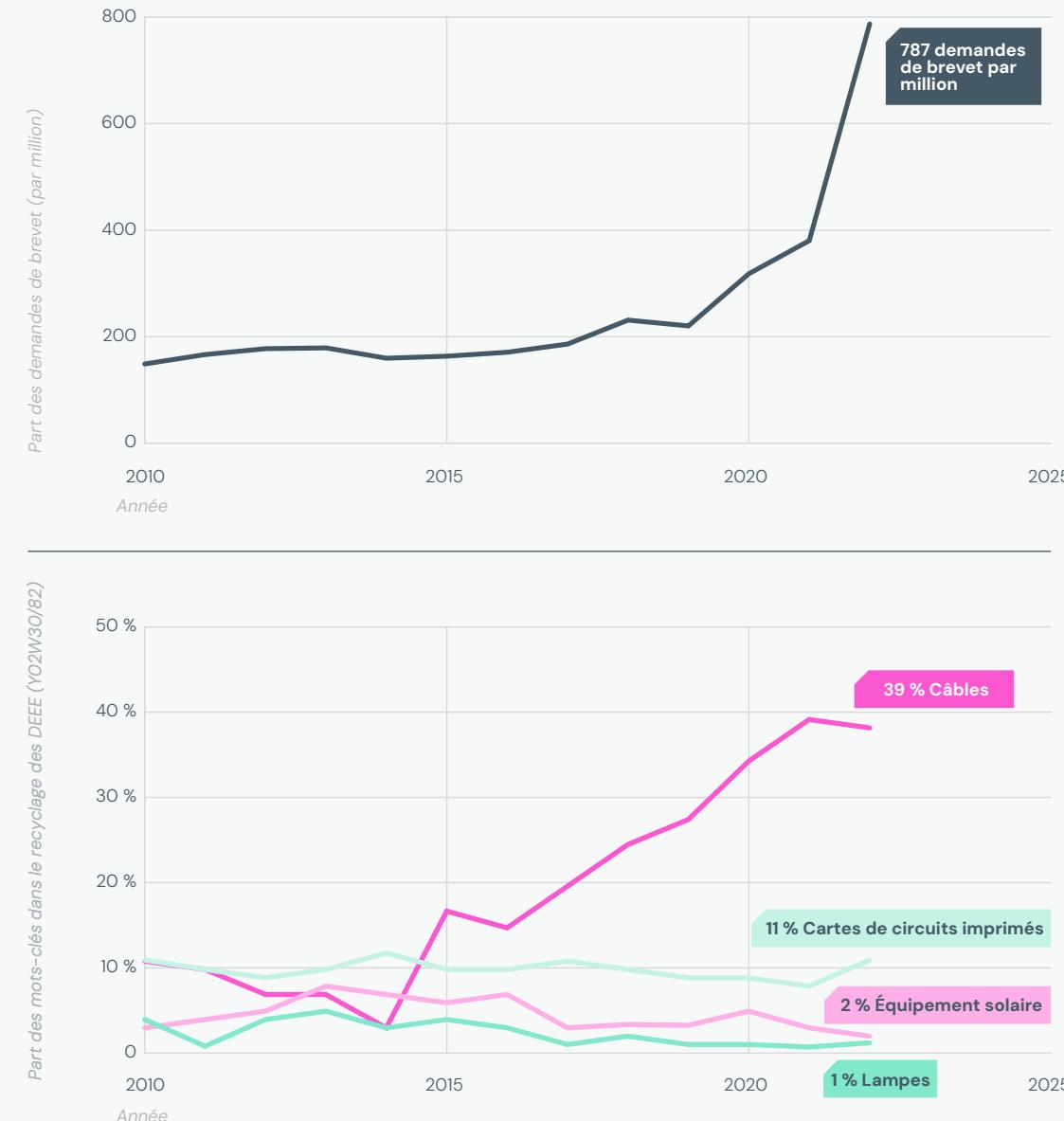
Les innovations technologiques jouent un rôle déterminant dans l'amélioration des taux de recyclage et de l'efficacité globale de la gestion des DEEE, en particulier lorsqu'il s'agit du recyclage de matières premières critiques. Les données sur les demandes de brevet sont une indication précieuse de l'inventivité. Les brevets dans le domaine des DEEE témoignent ainsi de l'aptitude des innovateurs à prévoir des avancées technologiques et des débouchés économiques en matière de gestion des DEEE.



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

Les principaux résultats révèlent qu'entre 2010 et 2019, la part des demandes de brevet liées au recyclage des DEEE sur l'ensemble des demandes de brevets a légèrement augmenté, passant de 148 par million à 220 par million (voir la figure 21). Après 2019 toutefois, ce chiffre a rapidement augmenté, pour atteindre 787 demandes par million en 2022. Les recherches par mots-clés indiquent que cette croissance rapide est due aux brevets relatifs aux technologies de traitement des câbles. En revanche, la part des demandes relatives aux technologies de recyclage d'autres composants ou produits, tels que les cartes de circuits imprimés, les panneaux solaires ou les lampes, qui peuvent contenir de grandes concentrations de matières premières critiques, est restée relativement stable. Il n'y a donc pas encore de signes d'une augmentation de la part des demandes de brevets pour la récupération de matières premières critiques.

Figure 21. Demandes de brevet dans le domaine des technologies de recyclage des DEEE en proportion du nombre total de demandes (en haut) et par type d'équipement (en bas)



Chapitre 8. Répercussions sur l'environnement

Des systèmes de gestion des DEEE écologiquement rationnels permettent de prévenir les dommages causés à l'environnement, de récupérer des matières premières et d'éviter des émissions.

La gestion des DEEE a une incidence sur les économies, les sociétés et l'environnement de plusieurs manières. Il est par ailleurs important de tenir compte des retombées et d'évaluer les coûts directs et indirects, notamment le prix payé par la société en termes d'externalités négatives à long terme sur le plan sanitaire et environnemental résultant de substances dangereuses non gérées et d'émissions de gaz à effet de serre.

La production de matières premières secondaires issues du recyclage des DEEE a permis d'éviter l'extraction primaire de 900 milliards de kg de minerai et 52 milliards de kg d'émissions d'équivalent CO₂.

L'exploitation minière urbaine, c'est-à-dire l'extraction de ressources à partir de déchets plutôt que de la croûte terrestre, réduit la dépendance à l'égard de l'exploitation minière et prévient la dégradation de l'environnement. L'extraction de minéraux de la croûte terrestre approvisionne de nombreuses activités économiques en matériaux, mais présente des risques pour

le développement durable³¹. Les répercussions environnementales les plus problématiques des activités minières à grande échelle, comme des activités minières artisanales, sont la pollution de l'air et de l'eau, les dommages causés aux terres et la perte de biodiversité³². Les activités minières produisent également des effets négatifs sur la santé humaine, notamment des maladies respiratoires causées par la pollution de l'air résultant de l'utilisation du mercure pour extraire l'or³³. D'autres effets néfastes sont liés au non-respect des droits humains fondamentaux, notamment lorsque les activités minières ont recours au travail des enfants ou bafouent les droits fondamentaux des travailleurs, ou à l'exploitation minière illégale, lorsque la criminalité organisée est impliquée. L'une des principales raisons pour lesquelles l'exploitation minière pose des problèmes est que les minéraux qui contiennent les métaux intéressants sont rares et difficiles à extraire. De grands volumes de roche doivent être extraits pour produire une quantité substantielle de minéraux contenant les métaux. Par exemple, il faut extraire 3 millions de kg de minerai (roche) pour produire 1 kg d'or. Le recyclage, ou l'exploitation minière urbaine, permet quant à lui de réintégrer des matières premières de récupération dans le circuit économique et de réduire la demande d'extraction primaire. Les 900 milliards de kg de minerai qui n'ont pas été excavés sont principalement constitués de cuivre récupéré (environ 50 %), d'or (environ 20 %), de fer (environ 10 %) et de palladium (moins de 5 %).

La récupération de matières premières grâce au recyclage des DEEE a également permis d'éviter 52 milliards de kg d'émissions d'équivalent CO₂. Les émissions évitées grâce à une gestion écologiquement rationnelle des réfrigérants qui participent au réchauffement planétaire sont estimées à 41 milliards de kg et contribuent à

freiner les changements climatiques et leurs effets. En 2022, 145 milliards de kg d'émissions d'équivalent CO₂ s'échapperont dans l'environnement en raison d'une mauvaise gestion des réfrigérants. Avec des émissions anthropiques annuelles nettes de gaz à effet de serre de 59 ± 6,6 billions de kg d'équivalent CO₂ en 2019, les émissions actuelles provenant de la gestion des DEEE sur les changements climatiques sont à peine supérieures à 0,2 %³⁴.

Le défaut de gestion des DEEE a un impact direct sur l'environnement et la santé des personnes. Chaque année, 58 000 kg de mercure et 45 millions de kg de plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés sont rejetés dans l'environnement en raison de pratiques de gestion des DEEE non conformes.

Les DEEE contiennent des substances toxiques persistantes, telles que les retardateurs de flamme utilisés dans les appareils et les EEE contenant des matières plastiques. Il y a actuellement 17 milliards de kg de DEEE en plastique. Sur ce total, 59 millions de kg contiennent des retardateurs de flamme, dont 45 millions de kg ne sont pas gérés de manière réglementaire. La plupart des retardateurs de flamme (80 %) se trouvent dans les écrans et les moniteurs. Ils sont utilisés, par exemple, dans les châssis d'ordinateurs, les cartes de circuits imprimés, les connecteurs, les relais, les fils et les câbles. Le recyclage des plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés représente un défi majeur en raison du coût lié à la séparation du plastique contenant les retardateurs des autres plastiques. Plusieurs études internationales sur les émissions générées par la combustion à l'air libre de divers matériaux, y compris des matériaux dangereux, mettent en évidence les risques pour la santé liés à l'inhalation des





métaux lourds (plomb, cadmium, chrome, cuivre) et des retardateurs de flamme bromés contenus dans les DEEE en plastique³⁵. Une étude récente a révélé que les 11 millions de travailleurs indépendants du secteur informel exerçant une activité en contact avec les déchets dans les pays à revenus faible et intermédiaire, ainsi que les populations locales vivant à proximité des déchets, étaient exposés à des risques élevés de dommage³⁶.

Une autre substance dangereuse que l'on trouve dans les DEEE est le mercure. La Convention de Minamata sur le mercure³⁷, adoptée en 2013 et entrée en vigueur en 2017, établit de nouvelles dispositions sur la manière de traiter ce métal. Étape marquante dans le domaine de la sécurité chimique, la convention a depuis été modifiée pour inclure, dès lors que d'autres solutions existent, l'élimination progressive du mercure de certaines utilisations d'ici 2025, notamment pour les lampes fluocompactes et les propulseurs de satellites³⁸. Bien que le mercure soit contenu dans différents types d'EEE, notamment les écrans et les petits appareils informatiques, jusqu'à 95 % des émissions de mercure proviennent des lampes. En 2022, 58 tonnes d'émissions de mercure ont été produites en raison de pratiques de gestion des DEEE non respectueuse de l'environnement, selon les données recueillies pour le rapport mondial.

Enfin, un autre problème majeur, mais souvent négligé, est le recyclage non géré des échangeurs de chaleur, qui contribue aux changements climatiques et à l'appauvrissement de la couche d'ozone.

Les échangeurs de chaleur contiennent des réfrigérants, qui, suivant le type d'agent utilisé, contribuent aux changements climatiques et à

l'appauvrissement de la couche d'ozone. Selon les jeux de données exploités dans le cadre du rapport mondial, 73 % de l'ensemble des échangeurs de chaleur dans le monde sont gérés de manière préjudiciable pour l'environnement. Les pays qui n'ont pas établi de cadre juridique sur les DEEE, soit la plupart des pays à revenus faible ou intermédiaire, rejettent les réfrigérants directement dans l'atmosphère. Les pays dotés d'un cadre juridique prévoient généralement le dégazage et le recyclage ou l'élimination des réfrigérants en toute sécurité, mais ne parviennent pas à collecter et à gérer tous les échangeurs de chaleur. Ils sont par ailleurs confrontés à l'important problème que représente la récupération illégale des compresseurs, qui contiennent une grande partie des réfrigérants, et des émissions provenant de ces derniers³⁹. Les chlorofluorocarbones (CFC), les hydrochlorofluorocarbones (HCFC) et même les hydrofluorocarbones (HFC), qui n'appauvriscent pas la couche d'ozone, contribuent tous aux changements climatiques. Les HFC sont réglementés par le Protocole de Kyoto à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, dont l'objectif est de parvenir à zéro émission nette. Certains HFC sont réglementés par le Protocole de Montréal (voir encadré 4) et font l'objet d'une réduction progressive. L'exportation non réglementée de DEEE des pays à hauts revenus vers les pays à faibles revenus en vue de leur recyclage peut également entraîner des émissions supplémentaires dues au transport et à la manutention, ce qui alourdit l'empreinte carbone globale. Il est essentiel de mettre en œuvre de bonnes pratiques de gestion des DEEE, notamment des mécanismes de recyclage réglementés et une élimination responsable, et d'adopter les principes de l'économie circulaire en vue de minimiser les déchets et l'utilisation des ressources.

Encadré 4. Le Protocole de Montréal de 1987 et la gestion des réfrigérants provenant des DEEE

Le Protocole de Montréal de 1987 relatif à des substances qui appauvrisent la couche d'ozone régit la production et la consommation de produits chimiques fabriqués par l'homme connus sous le nom de substances qui appauvrisent la couche d'ozone. Il prévoit l'élimination progressive des CFC et des HCFC encore présents dans les circuits frigorifiques et les mousses isolantes des équipements de refroidissement et de congélation, tels que les réfrigérateurs, les congélateurs et les systèmes de climatisation produits avant 2000. Bien que ni les CFC ni les HCFC ne soient utilisés dans les équipements de refroidissement produits depuis 2000, ils continuent d'être rejetés dans le cadre de pratiques de recyclage non respectueuses de l'environnement, en particulier dans les pays à revenus intermédiaire inférieur et faible. Ces molécules ont un effet négatif durable, car elles ont une longue durée de vie dans l'atmosphère. Elles réagissent avec les molécules d'ozone et génèrent de l'oxygène moléculaire qui amincit la couche d'ozone stratosphérique, augmentant la quantité de rayons ultraviolets qui peuvent traverser la stratosphère et, ce faisant, le risque de cancer de la peau, de maladies oculaires et d'affaiblissement du système immunitaire.

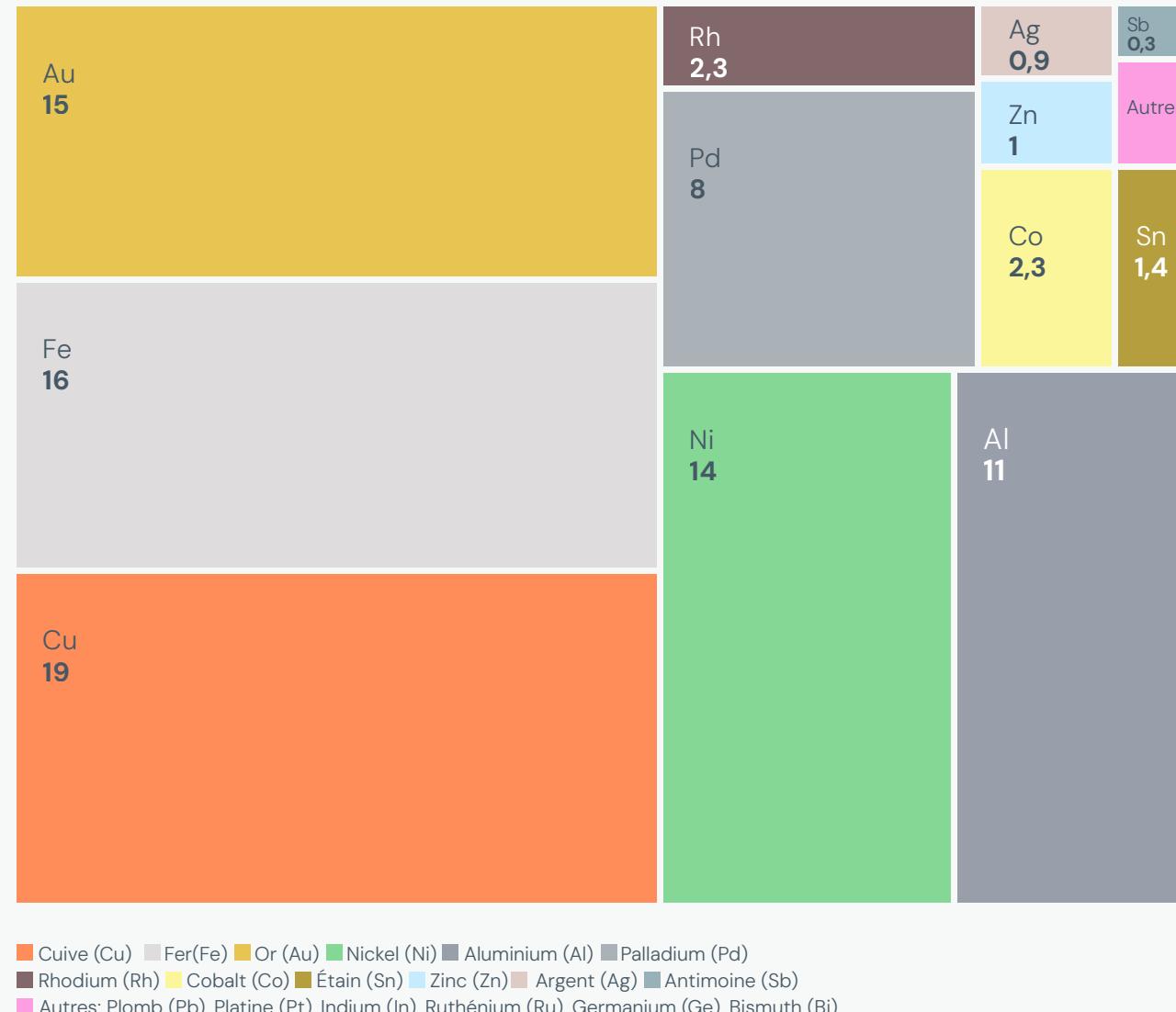
Chapitre 9.

Evaluation économique

28 milliards de dollars de métaux ont été transformés en matières premières de récupération dans le monde en 2022 en recourant aux pratiques actuelles de gestion des DEEE. Toutefois, l'incidence globale de ces pratiques représente un coût net d'environ 37 milliards de dollars, principalement des externalités négatives sur le plan sanitaire et environnemental, qui résultent de substances dangereuses non gérées et d'émissions de gaz à effet de serre.

En 2022, la valeur brute globale des métaux contenus dans les DEEE était estimée à 91 milliards de dollars^{vi}. Estimés selon leur valeur potentielle, le cuivre (19 milliards de dollars), l'or (15 milliards de dollars) et le fer (16 milliards de dollars) constituaient les principales matières premières récupérées. Ces métaux peuvent être récupérés efficacement et présentent des taux de recyclage élevés, selon les technologies de gestion des DEEE et conditions financières actuelles. Cela dit, tous les métaux ne sont pas recyclés en matières premières de récupération de manière écologiquement rationnelle, compte tenu du faible taux de collecte mondial (22,3 %), et des quantités importantes sont gérées par le secteur informel (voir la figure 22). Ces facteurs sont examinés plus en détail dans l'analyse coûts-avantages présentée dans les pages suivantes.

Figure 22. Valeur économique des métaux issus des DEEE (avant gestion) en milliards de dollars (2022)



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

^{vi} Ce montant représente une augmentation conséquente par rapport aux 57 milliards de dollars estimés en 2019, qui peut être attribuée à deux facteurs principaux : la hausse des prix des matières premières de récupération et le volume croissant de DEEE générés.

Les avantages économiques de la gestion des DEEE ont été évalués du point de vue de la récupération des métaux et de la contribution aux changements climatiques. **La valeur des métaux récupérés dans les DEEE (récupération viable) est estimée à 28 milliards de dollars en 2022, toutes filières de gestion des DEEE confondues.** Le recyclage n'est actuellement pas réalisable d'un point de vue technique ou économique pour tous les métaux, et certains métaux sont collectés dans d'autres flux, avec des efficacités de récupération plus faibles. Les matériaux récupérés viables (9 milliards de dollars de fer, de cuivre, d'aluminium et de métaux du groupe du platine) proviennent de systèmes de collecte et de recyclage selon les voies officielles d'après les rapports. On estime que le secteur informel dans les pays à revenus faible et intermédiaire inférieur traite environ 12 milliards de dollars de métaux (principalement du fer, du cuivre et des métaux du groupe du platine). Environ 7 milliards de dollars de métaux (principalement des composants volumineux en fer et en cuivre) sont récupérés en dehors des systèmes réglementaires de gestion des DEEE dans les pays à revenus élevé et intermédiaire supérieur. Enfin, les DEEE qui finissent comme déchets résiduels dans les pays à revenus élevé et intermédiaire supérieur constituent la catégorie la moins importante sur le plan de la récupération (environ 0,5 milliard de dollars). Ce chiffre a été obtenu à partir des données de la Banque mondiale, selon lesquelles 15 % des déchets résiduels dans le monde sont incinérés⁴⁰ et finissent en mâchefer, à partir desquels seuls quelques métaux peuvent être récupérés de manière viable. **La valeur estimée des émissions de gaz à effet de serre ainsi évitées est de 23 milliards de dollars.** Si l'on ajoute la valeur des métaux récupérés viables, qui s'élève à 28 milliards de dollars, cela représente une valeur de 51 milliards de dollars créée pour la société par la gestion des DEEE au niveau mondial.

Toutefois, la collecte et la gestion des DEEE ont également un coût. Les coûts les plus élevés se rapportent aux externalités négatives de 78 milliards de dollars relatives à la santé humaine et l'environnement, qui ne sont pris en compte ni dans les coûts de traitement ni dans les systèmes de responsabilité étendue des producteurs. Ils découlent des DEEE qui ne sont pas gérés dans le respect des normes appropriées en matière d'environnement, de santé et de sécurité. Il s'agit par exemple du broyage d'appareils entiers avec la ferraille ou du démantèlement

sélectif d'équipements en composants et matériaux commercialisables par le secteur informel. Dans de tels cas, des substances dangereuses et des gaz à effet de serre provenant des réfrigérants sont libérés dans l'environnement ou les DEEE finissent dans des décharges non contrôlées.

Les externalités négatives s'élèvent à un montant estimé à :

- **36 milliards de dollars de coûts socio-économiques (voir l'encadré 5 pour un exemple lié aux questions de genre) et environnementaux à long terme, résultant de l'émission des gaz à effet de serre à l'origine des changements climatiques ;**
- **22 milliards de dollars résultant des maladies et des diminutions du capital humain (productivité et salaires) et de la valeur monétaire moyenne des vies professionnelles causées par les émissions de mercure ;**
- **19 milliards de dollars résultant du rejet de déchets plastiques dans l'environnement ;**
- **moins d'un milliard de dollars résultant du rejet de plomb dans l'environnement et des effets sur la faune et sur l'homme.**

D'autres externalités négatives, résultant par exemple de la mauvaise gestion d'autres matériaux dangereux tels que les retardateurs de flamme et le cadmium, ou de l'utilisation de techniques de recyclage rudimentaires dans le secteur informel, n'ont pas pu être quantifiées. Les coûts ci-dessus représentent des estimations et varient considérablement d'une région à l'autre.



Un autre coût à prendre en considération est celui du traitement des DEEE, qui s'élève à 10 milliards de dollars dans le monde.^{viii} La moitié de ce montant (5 milliards de dollars) est imputable au traitement écologiquement rationnel des DEEE, et l'autre moitié à l'élimination des déchets résiduels, dans le cadre du recyclage en dehors des systèmes réglementaires dans les pays à revenus intermédiaire supérieur et élevé et du secteur informel dans les pays à revenus intermédiaire inférieur et faible. Au total, 13,7 milliards de kg de DEEE font l'objet d'un traitement écologiquement rationnel pour un coût de 0,36 dollar par kg, soit trois fois plus que le coût moyen des DEEE éliminés en tant que déchets résiduels, recyclés en dehors des systèmes de recyclage réglementaires ou gérés par le secteur informel (0,12 dollar par kg). Les coûts de

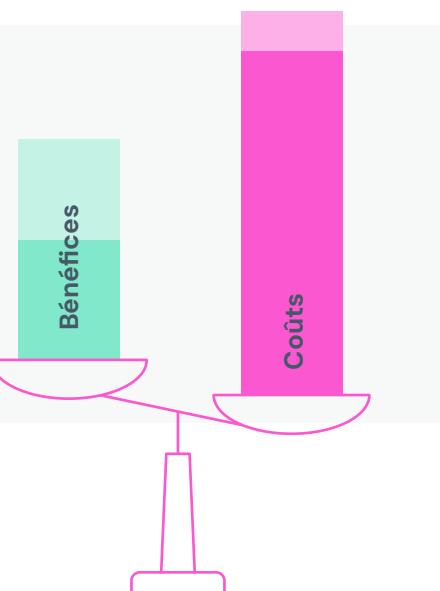
-37 milliards de dollars

perdus à cause des effets
externes de la gestion des DEEE
bénéfices moins coûts

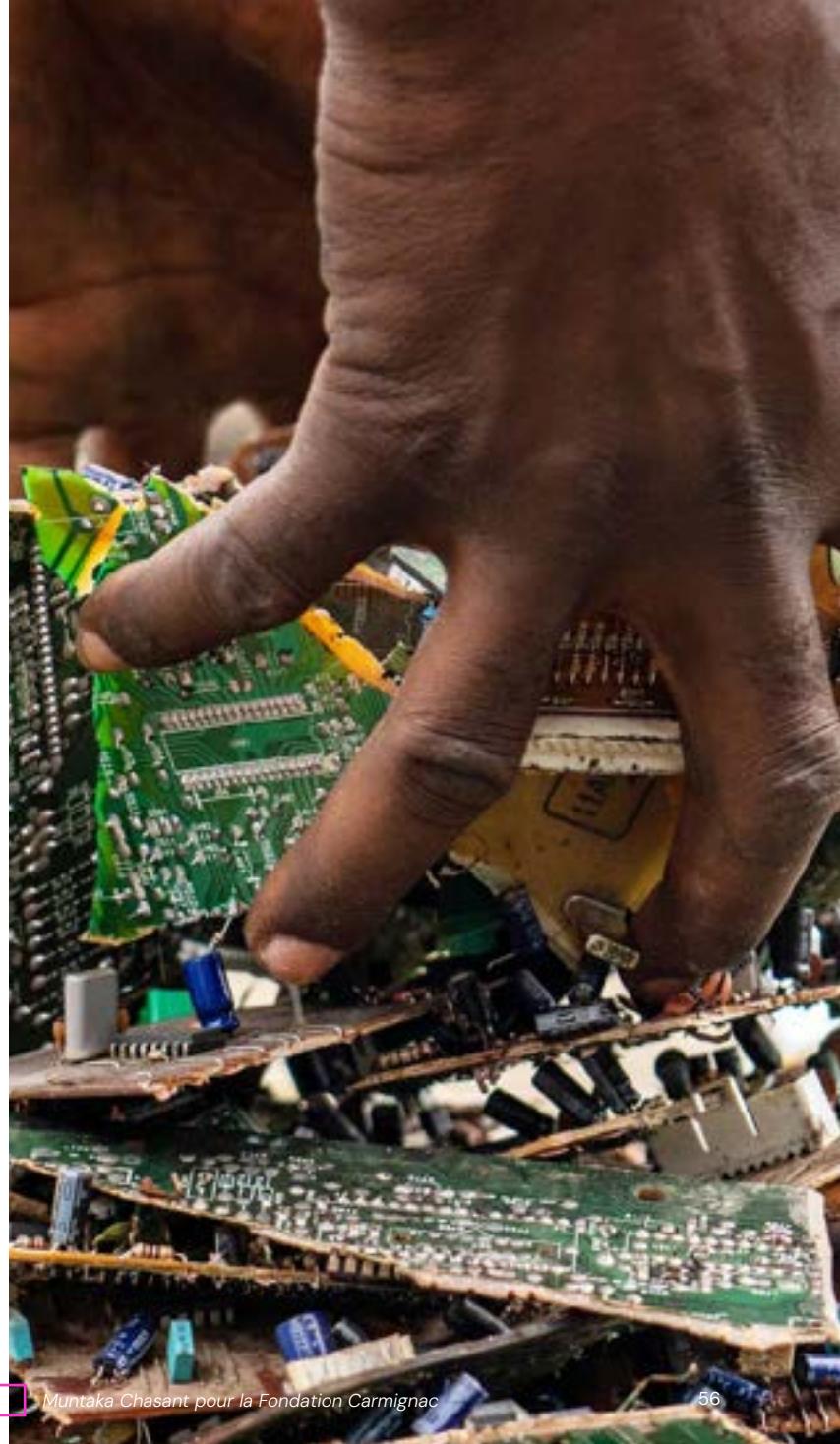
- Valeur monétaire des émissions de gaz à effet de serre évitées.
- Valeur des métaux récupérés et réintégrés dans l'économie circulaire.
- Associé au coût du traitement des DEEE.
- Externalités négatives subies par la population et l'environnement.

traitement les plus élevés sont imputables aux coûts de dépollution des DEEE et aux coûts d'audit, d'administration et de mise en conformité aux normes minimales de santé et de sécurité environnementales associées à la gestion réglementaire des DEEE.

Si l'on déduit les bénéfices totaux découlant de la récupération viable des métaux en tant que ressources secondaires (28 milliards de dollars) et des émissions de gaz à effet de serre évitées (23 milliards de dollars), des coûts de traitement des DEEE (10 milliards de dollars) et des externalités négatives pour la santé humaine et l'environnement (78 milliards de dollars), on obtient une perte nette de 37 milliards de dollars sur la base des pratiques actuelles de gestion des DEEE dans le monde.



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024



Encadré 5. Enjeux relatifs au genre dans la gestion des DEEE^a

Les cadres réglementaires régissant la gestion des DEEE n'en sont encore qu'à un stade embryonnaire dans la plupart des pays. Même les systèmes bien établis, tels que ceux qui existent au sein de l'UE, n'ont que deux décennies d'existence. En l'absence de réglementation globale, des entreprises de traitement des DEEE du secteur informel ont proliféré dans de nombreux pays pour remédier au problème de plus en plus pressant que présentent les DEEE. Ces activités consistent souvent à remettre en état des équipements électroniques usagés en vue de leur revente, ou à les démonter et à en extraire les composants de valeur à l'aide d'outils et de techniques rudimentaires. Cependant, l'extraction des métaux des DEEE par des procédés et des produits chimiques dangereux expose les travailleurs et les travailleuses à des risques, notamment une mauvaise manipulation des produits chimiques, des fumées toxiques et des substances nocives. Les données disponibles suggèrent que l'exposition chronique par le biais de ces pratiques peut toucher de manière disproportionnée les femmes, en particulier les femmes enceintes, qui présentent des vulnérabilités spécifiques en matière de santé reproductive, et les enfants, avec une incidence potentielle sur le développement néonatal, les niveaux hormonaux et la fonction immunitaire.

Disparités entre les sexes dans le secteur des DEEE

La participation des femmes au secteur de la gestion des DEEE est à la fois limitée et dépendante du contexte. Contrairement au secteur de la gestion des déchets plastiques, où les femmes constituent souvent une part importante de la main-d'œuvre, la présence des femmes dans le secteur des DEEE varie

considérablement en fonction des contextes sociaux, qui tendent à être façonnés par des normes de genre et des préjugés systémiques. Dans de nombreux cas, les femmes sont moins représentées dans le secteur et les fonctions qu'elles occupent sont souvent généralistes et mal rémunérées et ne répondent pas aux exigences de sécurité spécifiques aux femmes.

Par exemple, dans le secteur des DEEE au Nigéria, essentiellement informel, la main-d'œuvre est principalement composée d'hommes et de jeunes garçons. Les quelques femmes actives dans le secteur sont généralement collectrices : elles ramassent des produits électroniques auprès des ménages et dans les décharges pour les vendre à des recycleurs. Elles ne disposent souvent que de possibilités de négociation limitées en raison des déséquilibres de pouvoir entre les sexes^b. Dans le secteur informel de l'Inde, les femmes effectuent souvent des tâches spécifiques, telles que le dénudage des câbles ou la collecte de déchets aux niveaux les plus bas de l'échelle de gestion des déchets.

Toutefois, si certaines femmes sont également employées dans des entreprises de recyclage de DEEE dans le secteur formel, par exemple en tant que démonteuses et opératrices de machines, ou à des postes administratifs, de gestion et de direction, elles sont souvent confrontées à de la discrimination et à des préjugés sexistes dans ces milieux. En effet, dans ces environnements plus formels, les femmes peuvent être confrontées à des préjugés à l'embauche et dans l'évolution de carrière, à des disparités salariales, voire à l'absence d'installations sanitaires et d'équipements de protection adaptés à leurs besoins.

Malgré les préoccupations légitimes grandissantes sur la gestion des DEEE et les pratiques

qui y ont cours, il existe encore peu de preuves au niveau mondial concernant la réalité des femmes dans le secteur, en particulier en ce qui concerne les défis auxquels elles sont confrontées parce que femmes. Les stéréotypes liés à la force et à l'expertise technique découragent souvent les femmes de participer, ce qui perpétue l'écart entre les hommes et les femmes dans le domaine de la gestion des DEEE.

Perspectives pour les femmes dans la gestion des DEEE

De plus en plus réglementées et régularisées, les activités de gestion des DEEE présentent des possibilités non exploitées pour les femmes. Les DEEE représentent une source secondaire précieuse de métaux avec des volumes en constante augmentation, et la chaîne d'approvisionnement inversée de la gestion des DEEE offre des perspectives lucratives pour les particuliers comme pour les entreprises. La volonté croissante de réglementer et de régulariser cette chaîne de valeur comme l'adoption de politiques tenant compte des questions de genre créent un environnement socio-politique favorable, qui pourrait potentiellement offrir des perspectives d'entrepreneuriat et d'emploi aux femmes.

Les initiatives devraient se concentrer sur le renforcement des compétences des femmes en proposant des programmes de formation professionnelle spécialisés qui tiennent compte des besoins et des contraintes spécifiques des femmes, en améliorant l'accès aux aides financières et aux ressources adaptées aux femmes, et en offrant des possibilités de mentorat par des femmes ayant fait leurs preuves dans le domaine afin de libérer leur potentiel. En outre, le fait d'accroître la visibilité des femmes qui ont réussi dans le secteur peut contribuer à lutter

contre les préjugés sociaux qui découragent les femmes d'exercer des métiers techniques, tout en offrant des modèles aux femmes qui aspirent à des carrières dans le domaine.

Dans certains cas, des actions de mobilisation communautaire ont permis de syndiquer les travailleuses du secteur des DEEE. Cela a notamment été le cas à Bhavnagar (Inde)^c, où les femmes ont ainsi pu acheter et traiter des composants de DEEE plus petits, remettant dès lors en question les rôles traditionnels dévolus aux hommes et aux femmes et offrant des possibilités d'amélioration des moyens d'existence.

En relevant ces défis et en mettant en œuvre des stratégies de soutien, le secteur de la gestion des DEEE peut promouvoir l'égalité des sexes, offrir aux femmes davantage de possibilités et garantir un avenir plus inclusif et durable pour tous.

^a Centre international d'écotechnologie du PNUD. 2022. The role and experience of women in e-waste management [en ligne] ; Fan M, Khalique A, Qalati S A, Gillai F G et Gillai R G. 2022. Antecedents of sustainable e-waste disposal behavior: the moderating role of gender. Environmental Science and Pollution Research, 29(14), 20878–20891 ; Bhatia A et Kiran C. 2022. A study on attitude of women towards management of e-waste. National Seminar on Gender Sensitive Issues and Women Empowerment, 362–370 ; Sama A A. 2017. Women Empowerment: Issues and Challenges [online]. The International Journal of Indian Psychology, 4(3), no 103. Gender Issues.

^b Bhatia A et Kiran C. 2022, note a ci-dessus.

^c Sama A. A. 2017, note a ci-dessus.

Chapitre 10. Perspectives d'amélioration de 2022 à 2030

Au fil du temps, le taux mondial de collecte et de recyclage des DEEE a diminué, pour atteindre 22,3 % en 2022. À la lumière de cette tendance, l'objectif de l'UIT de porter ce taux à 30 % d'ici à 2023 semble irréalisable. Toutefois, un changement de dynamique et la mise en place d'une infrastructure adéquate de gestion des DEEE pourraient porter le taux mondial de collecte et de recyclage des DEEE à au moins 38 % d'ici à 2030.

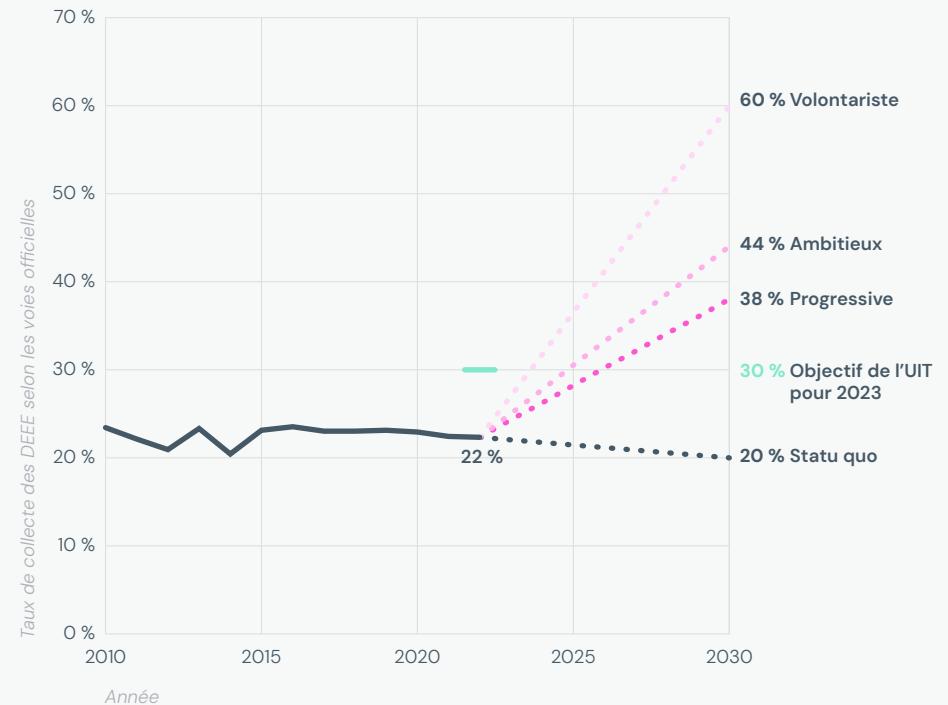
La cible 5 de l'objectif de développement durable n° 12 est de « d'ici à 2030, réduire considérablement la production de déchets par la prévention, la réduction, le recyclage et la réutilisation ». Le sous-indicateur 12.5.1 quantifie le total des DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles, sur le total des DEEE produits. Les chiffres obtenus à ce jour ne montrent ni une augmentation du taux de recyclage des DEEE ni une augmentation des opérations de traitement écologiquement rationnel à proportion des DEEE produits. En 2010, le taux de collecte et de recyclage des DEEE selon les voies officielles d'après les rapports était de 23,4 % dans le monde. Ce chiffre est supérieur au taux de collecte mondial de 22,3 % observé en 2022^{ix}. Les taux officiels de collecte rapportés dans les trois précédents rapports mondiaux ne présentaient pas les mêmes chiffres : le fait que

davantage de données sur les statistiques relatives aux DEEE étaient disponibles dans certains pays a permis d'obtenir de meilleures statistiques mondiales. Cela signifie que les données du rapport de 2020 et celles de l'édition actuelle ne peuvent pas être directement comparées. Les valeurs qui peuvent être comparées sont présentées dans cette édition. Elles indiquent une diminution globale du taux de collecte des DEEE dans le monde.

Les taux de collecte et de recyclage des DEEE selon les voies officielles d'après les rapports sont calculés en divisant la masse des DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles par la masse totale des DEEE produits. Les méthodes de collecte et les infrastructures de recyclage se sont améliorées au fil du temps, permettant d'établir de meilleurs rapports sur les DEEE. Toutefois, la croissance rapide des DEEE produits a dépassé les avancées obtenues, ce qui a eu pour effet d'augmenter le dénominateur et de faire baisser le taux de collecte mondial.

Pour atteindre les objectifs de développement durable en matière de DEEE, la tendance actuelle doit être inversée. Nous envisagerons quatre scénarios dans le cadre du présent rapport : le statu quo, et trois niveaux d'ambition (voir les illustrations 23 et 24).

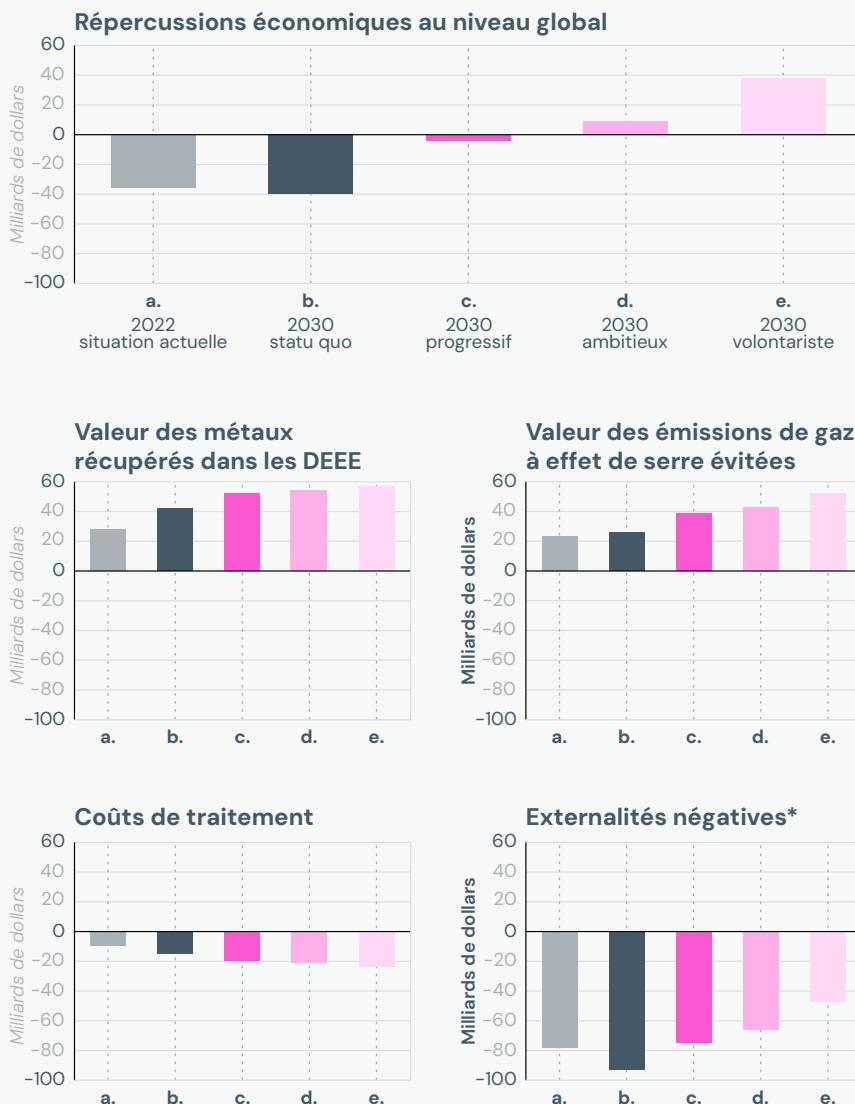
Figure 23. Prévision des taux de collecte et de recyclage des DEEE selon les voies officielles selon différents scénarios



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

^{ix} Les taux officiels de collecte rapportés dans les trois précédents rapports mondiaux ne présentaient pas les mêmes chiffres : le fait que davantage de données sur les statistiques relatives aux DEEE étaient disponibles dans certains pays a permis d'obtenir de meilleures statistiques mondiales. Cela signifie que les données du rapport de 2020 et celles de l'édition actuelle ne peuvent pas être directement comparées. Les valeurs qui peuvent être comparées sont présentées dans cette édition.

Figure 24. Effets potentiels des différents scénarios



* Résultant de la contamination par le plomb, des émissions de mercure, des rejets de plastique et de la contribution au réchauffement planétaire

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Les quatre possibilités prédisent l'avenir (jusqu'en 2030) à partir de la situation actuelle, avec très peu d'écart par rapport aux niveaux de consommation passés et présents. Le modèle utilisé établit des projections sur la base de la situation actuelle et de l'évolution des tendances existantes, en s'appuyant sur le postulat d'une corrélation positive entre la quantité d'EEE mise sur le marché d'une part et la croissance du PIB et les changements démographiques d'autre part. Il tient compte des tendances en matière de miniaturisation et de dématérialisation dues à l'obsolescence des technologies jusqu'en 2030. Le modèle fait l'hypothèse qu'il n'y aura pas de prévention supplémentaire des déchets résultant de la transition vers une économie circulaire à l'échelle mondiale et qu'il n'y aura pas de changements perturbateurs dans les modes de consommation. En effet, 2030 est relativement proche et la plupart des produits qui deviendront des déchets en 2030 sont déjà utilisés aujourd'hui et ne sont pas encore conçus de manière dans des approches circulaires impliquant la réparation, la refabrication ou la réutilisation. En outre, il n'y a pas assez de réfrigérateurs, d'ordinateurs portables et d'autres articles sur le marché pour que chaque ménage dispose d'au moins un de ces articles. Par conséquent, même si la transition vers une économie circulaire a lieu, la demande de nouveaux produits mis sur le marché demeurera, et cela limitera la prévention des déchets au niveau mondial jusqu'en 2030. Nous avons établi les projections de production de DEEE pour chaque pays jusqu'en 2030, année à laquelle ils atteindraient 82 milliards de kg.



La principale différence entre les scénarios réside dans les prévisions en matière d'infrastructure, de législation et de technologie de gestion des DEEE. Les scénarios semblent réalisables, étant donné que la technologie de gestion des DEEE existe actuellement et qu'elle nécessite principalement des investissements en capital pour développer l'infrastructure et des initiatives pour modifier le cadre législatif.

Les quantités de DEEE collectées et gérées de manière écologiquement rationnelle selon les voies officielles d'après les rapports devraient augmenter au même rythme que celui observé dans la série chronologique entre 2010 et 2022, pour atteindre 16 milliards de kg d'ici à 2030. Cela implique une nouvelle baisse du taux de collecte des DEEE au niveau mondial, qui ne représentera plus que 20 % des DEEE produits, car le taux de production de DEEE, qui est nettement plus élevé, dépassera toutes les avancées observées à la gestion des DEEE. Par conséquent :

- Le secteur informel gérera une part croissante des DEEE (24 milliards de kg) dans les pays à revenus faible et intermédiaire. Cette évolution est attendue en raison de la croissance plus rapide de la collecte et du recyclage réguliers des DEEE dans le secteur informel dans les pays dépourvus de systèmes réglementés de gestion des DEEE. Les répercussions attendues sur l'environnement se chiffrent à 46 000 kg de mercure déversés et 149 milliards de kg d'émissions d'équivalent CO₂ participant au réchauffement planétaire.
- Les DEEE collectés et recyclés en dehors des systèmes formels dans les pays à revenus intermédiaire supérieur et élevé devraient atteindre 22 milliards de kg.
- Par conséquent, environ 25 milliards de kg de métaux devraient être récupérés de manière viable par divers moyens, notamment la collecte et le recyclage (écologiquement rationnel) selon les voies officielles, le mélange avec la ferraille, les déchets résiduels et la participation du secteur informel. La quantité de métaux perdus (non récupérables) est estimée à 17 milliards de kg.

- Selon l'évaluation économique globale de ce scénario, le coût de la gestion des DEEE devrait atteindre **40 milliards de dollars d'ici à 2030**.

Bénéfices

- Récupération viable des métaux : 42 milliards de dollars.
- Valeur des émissions de gaz à effet de serre évitées : 26 milliards de dollars.

Coûts

- Les principaux coûts se chiffrent à 93 milliards de dollars d'externalités négatives pour la population et l'environnement, provenant des émissions de plomb et de mercure, des rejets de plastique et des contributions au réchauffement planétaire résultant d'activités non réglementaires, en particulier celles dans le cadre desquelles les substances dangereuses ne sont pas gérées de manière appropriée (notamment dans le secteur informel, ou lorsque les DEEE sont mélangés aux déchets résiduels et à de la ferraille).
- Les coûts supplémentaires associés au traitement des DEEE, qui comprennent principalement les coûts de recyclage réglementaire des DEEE, s'élèvent à 15 milliards de dollars. Les coûts assumés par le secteur informel, la gestion de la ferraille et des déchets résiduels, sont comparativement plus faibles, ces activités étant beaucoup moins coûteuses.

Scénario 1: Statu quo d'ici à 2030

CHIFFRES CLÉS SUR LES DEEE

16 milliards de kg | 20 %

DEEE officiellement collectés et gérés d'ici à 2030.

MÉTAUX

25 milliards de kg

de métaux sont récupérés de manière viable.

17 billion kg

de métaux sont perdus.

RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

46 000 kg

d'émissions de mercure rejetées.

11 000 kg

d'émissions de mercure évitées.

149 milliards de kg

d'équivalent CO₂ contribuant au réchauffement planétaire.

105 milliards de kg

d'émissions d'équivalent CO₂ évitées.

RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES GLOBALES DE LA GESTION DES DEEE

Bénéfices

26 milliards de dollars
valeur des émissions de gaz à effet de serre évitées.

42 milliards de dollars

valeur des métaux viables récupérés.



-40 milliards de dollars

de répercussions économiques prévues par an sur le plan monétaire découlant de la gestion des DEEE à l'échelle mondiale.

Coûts

15 milliards de dollars
valeur des coûts de recyclage réglementaire.

93 milliards de dollars
valeur des externalités négatives pour la population et l'environnement.

Scénario 2 : Scénario progressif d'ici à 2030

CHIFFRES CLÉS SUR LES DEEE

31 milliards de kg | 38 %
DEEE officiellement collectés et gérés d'ici à 2030.

MÉTAUX

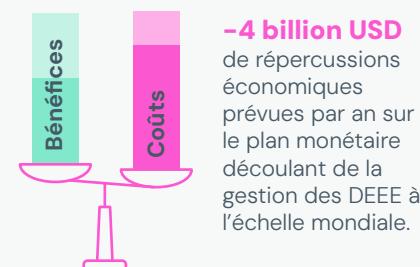
28 milliards de kg
de métaux sont récupérés de manière viable.

14 milliards de kg
de métaux sont perdus.

RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

36 000 kg d'émissions de mercure rejetées.	21 000 kg d'émissions de mercure évitées.	116 milliards de kg d'équivalent CO ₂ contribuant au réchauffement planétaire.	155 milliards de kg d'émissions d'équivalent CO ₂ évitées.
--	---	---	---

RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES GLOBALES DE LA GESTION DES DEEE



Bénéfices	Coûts
39 milliards de dollars valeur des émissions de gaz à effet de serre évitées	20 milliards de dollars valeur des coûts de recyclage réglementaire.
52 billion USD valeur des métaux viables récupérés.	75 milliards de dollars valeur des externalités négatives pour la population et l'environnement.

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

leurs taux de collecte en améliorant les mécanismes d'application de la loi et en mettant en place des systèmes de retour de produits plus accessibles et couvrant une gamme plus étendue. La majorité des pays de l'UE et des pays à revenu élevé (à l'exception de ceux dans lesquels les taux de collecte sont actuellement inférieurs à 40 %) atteignent ainsi l'objectif fixé par l'UE consistant à collecter 85 % des DEEE. En parallèle, la gestion écologiquement rationnelle des DEEE devient plus efficace quant aux ressources récupérées, les pertes de circuits imprimés sont moindres grâce à un démantèlement plus précis. L'adoption et l'optimisation de technologies de gestion des déchets utilisant l'intelligence artificielle, l'automatisation et la robotique avancée jouent un rôle de plus en plus important dans le traitement des déchets. Par conséquent :

- La plupart des changements ont lieu dans les pays à revenus intermédiaire supérieur et élevé, qui optimisent leurs taux de collecte et leurs taux de démantèlement des circuits imprimés.
- En conséquence, dans les pays à revenus intermédiaire et élevé, la quantité de DEEE collectés et recyclés en dehors des circuits formels tombe à 14 milliards de kg et la quantité éliminée en tant que déchets résiduels à 13 milliards de kg. Des ressources sont malgré tout perdues et les activités entraînent toujours des répercussions sur l'environnement.
- La quantité de DEEE collectés et recyclés en dehors des systèmes formels dans les pays à revenus faible et intermédiaire inférieurs devrait rester la même, soit 24 milliards de kg. Ces DEEE sont générés principalement par le secteur informel et continuent d'entraîner des conséquences environnementales et sociales très négatives.
- Il y a néanmoins des améliorations en ce qui concerne les répercussions sur l'environ-

nement : le rejet de 21 000 kg de mercure, l'émission de 116 milliards de kg d'équivalents CO₂ et la production de 1,4 milliard de kg de déchets lors de l'extraction de minerais sont évités.

- Par conséquent, quelque 28 milliards de kg de métaux devraient être réintroduits dans l'économie en tant que ressources secondaires (réécupération viable) par divers moyens, notamment la collecte et le recyclage officiels (écologiquement rationnel), le mélange avec la ferraille, les déchets résiduels et la participation du secteur informel.
- La quantité de métaux perdus (non récupérables) est réduite à quelque 43 milliards de kg.
- Selon l'évaluation économique globale de ce scénario, le coût de la gestion des DEEE sera proche de zéro (~4 milliards de dollars).

Bénéfices

- Récupération viable des métaux en tant que ressources secondaires : 52 milliards de dollars.
- Valeur des émissions de gaz à effet de serre évitées : 39 milliards de dollars.

Coûts

- Les principaux coûts se chiffrent à 75 milliards de dollars d'externalités négatives pour la population et l'environnement, provenant des émissions de plomb et de mercure, des rejets de plastique et des contributions au réchauffement planétaire dues au rejet de réfrigérants.
- Les coûts associés au traitement des DEEE, qui comprennent principalement les coûts de recyclage réglementaire des DEEE, augmentent pour atteindre 20 milliards de dollars. Les coûts assumés par le secteur informel, la gestion de la ferraille et des déchets résiduels, sont comparativement plus faibles, ces activités étant beaucoup moins coûteuses.

Dans le troisième scénario, des programmes de collecte volontaire efficaces sont mis en œuvre à l'échelle mondiale, et les pouvoirs publics accordent la priorité à l'amélioration du tri des DEEE à la source dans les systèmes de gestion des déchets en place. Des mesures sont prises pour régulariser le secteur informel et des systèmes de collecte formels sont mis en place pour collecter une partie des EEE usagés importés dans les pays à revenus faible et intermédiaire. Comme dans le scénario progressif, le démantèlement et le traitement final des déchets de circuits imprimés sont optimisés, afin d'en extraire davantage de valeur.

Dans le cadre de ce scénario plus ambitieux, tous les pays qui ne disposent pas actuellement de système formel de gestion des DEEE participent activement à la collecte et à la gestion d'un plus grand nombre de DEEE, en s'appuyant sur les actions volontaires déjà mises en œuvre. Ils prennent progressivement en compte le secteur informel et y régularisent les conditions de travail, en instaurant des mesures de sécurité et en dispensant une formation à un traitement plus efficace et écologiquement rationnel. Ils veillent à ce que les matériaux collectés dans le secteur informel soient acceptés par les systèmes de traitement réglementaire et écologiquement rationnel dans les pays à revenus faible et intermédiaire. En outre, les pays à revenu élevé qui ne disposent pas d'un cadre juridique sur les DEEE commencent à trier les déchets à la source, en s'appuyant sur la mise en place de systèmes de collecte efficaces.

Les pays ayant déjà mis en place un système de recyclage redoublent d'efforts pour augmenter les taux de collecte grâce à des interventions ciblées, telles que la mise en œuvre de systèmes de reprise simplifiés et la fixation

de taux de collecte adéquats et ambitieux. La collecte des EEE usagés importés dans les pays à revenus faible et intermédiaire après qu'ils soient devenus des déchets est également une priorité. Par conséquent :

- Le taux mondial de collecte des DEEE passe à 44 %, et 37 milliards de kg de DEEE sont gérés d'une manière écologiquement rationnelle.
- Au total, 12 milliards de kg de DEEE ne finissent pas dans les déchets résiduels et moins de DEEE seront gérés en dehors du système formel de gestion des DEEE dans les pays à revenus intermédiaire supérieur et élevé.
- Des actions plus ciblées dans les pays à revenus faible et intermédiaire conduisent à une diminution modeste de la quantité de DEEE gérés par le secteur informel, qui atteint 21 milliards de kg.
- Les répercussions sur l'environnement sont atténuées, et environ 29 milliards de kg de métaux devraient être récupérés de manière viable par divers moyens, notamment la collecte et le recyclage (écologiquement rationnel) selon les voies officielles, le mélange avec la ferraille, les déchets résiduels et la participation du secteur informel. La quantité de métaux perdus (non viables) est réduite à quelque 13 milliards de kg.
- Selon l'évaluation économique globale de ce scénario, la gestion des DEEE a une incidence positive nette.

Bénéfices

- Récupération viable des métaux : 54 milliards de dollars.
- Valeur des émissions de gaz à effet de serre évitées : 43 milliards de dollars.

Coûts

- Les principaux coûts se chiffrent à 66 milliards de dollars d'externalités négatives pour la population et l'environnement, provenant des

émissions de plomb et de mercure, des rejets de plastique et des contributions au réchauffement planétaire résultant d'activités non réglementaires, en particulier celles dans le cadre desquelles les substances dangereuses ne sont pas gérées de manière appropriée (notamment dans le secteur informel, ou lorsque les DEEE sont mélangés aux déchets résiduels et à de la ferraille).

- Les coûts associés au traitement des DEEE, qui comprennent principalement les coûts de recyclage réglementaire des DEEE, augmentent pour atteindre 21 milliards de dollars. Les coûts assumés par le secteur informel, la gestion de la ferraille et des déchets résiduels, sont comparativement plus faibles, ces activités étant beaucoup moins coûteuses.

Scénario 3 : Ambitieux d'ici à 2030

CHIFFRES CLÉS SUR LES DEEE

37 milliards de kg | 44 %

DEEE officiellement collectés et gérés d'ici à 2030.

MÉTAUX

29 milliards de kg

de métaux sont récupérés de manière viable.

13 milliards de kg

de métaux sont perdus.

RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

32 000 kg

d'émissions de mercure rejetées.

25 000 kg

d'émissions de mercure évitées.

103 milliards de kg

d'équivalent CO₂ contribuant au réchauffement planétaire. CO₂ évitées.

171 milliards de kg

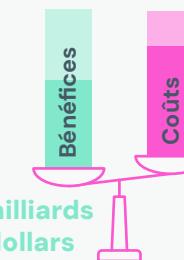
d'équivalent CO₂ évitées.

RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES GLOBALES DE LA GESTION DES DEEE

Bénéfices

43 milliards de dollars

valeur des émissions de gaz à effet de serre évitées



54 milliards de dollars

valeur des métaux viables récupérés.

Coûts

21 milliards de dollars

valeur des coûts de recyclage réglementaire.

66 milliards de dollars

valeur des externalités négatives pour la population et l'environnement.

de répercussions économiques prévues par an sur le plan monétaire découlant de la gestion des DEEE à l'échelle mondiale.

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Dans le quatrième scénario, les pays à revenus élevé et intermédiaire supérieur ayant adopté un cadre juridique atteignent un taux de collecte selon les voies officielles de 85 %. Tous les autres pays dotés d'un cadre juridique collectent et gèrent officiellement 40 % de leurs DEEE, tout comme les pays sans cadre juridique. En outre, une plus grande collaboration entre les pays à faible revenu et les pays à revenu élevé conduisent au traitement d'un plus grand nombre

d'EEE usagés importés. Comme dans le scénario progressif, le démantèlement et le traitement final des déchets de circuits imprimés sont optimisés, afin d'en extraire davantage de valeur.

Le renforcement de la coopération entre le secteur formel et le secteur informel améliore considérablement le travail de ce dernier et le rend officiel. Cette coopération sera notamment axée sur le tri des DEEE à la source dans les pays

Scénario 4 : Volontariste d'ici à 2030

CHIFFRES CLÉS SUR LES DEEE

54 milliards de kg | 60 %

DEEE officiellement collectés et gérés d'ici à 2030.

MÉTAUX

30 milliards de kg

de métaux sont récupérés de manière viable.

12 milliards de kg

de métaux sont perdus.

RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

23 000 kg

d'émissions de mercure rejetées.

34 000 kg

d'émissions de mercure évitées.

73 milliards de kg

d'équivalent CO₂ contribuant au réchauffement planétaire.

209 milliards de kg

d'émissions d'équivalent CO₂ évitées.

RÉPERCUSSIONS ÉCONOMIQUES GLOBALES DE LA GESTION DES DEEE

Bénéfices

52 milliards de dollars

valeur des émissions de gaz à effet de serre évitées

57 milliards de dollars

valeur des métaux viables récupérés.



de répercussions économiques prévues par an sur le plan monétaire découlant de la gestion des DEEE à l'échelle mondiale.

Coûts

24 milliards de dollars
valeur des coûts de recyclage réglementaire.

47 milliards de dollars
valeur des externalités négatives pour la population et l'environnement.

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

qui ne disposent pas d'un cadre juridique et la mise en place des systèmes de collecte efficaces. Les DEEE collectés sélectivement seront ensuite transférés à des entreprises de recyclage des DEEE écologiquement rationnels. Les pays ayant déjà mis en place un système de recyclage font de l'augmentation des taux de collecte au moyen d'interventions ciblées et de la fixation de taux de collecte adéquats leur priorité. Selon ce scénario, tous les EEE usagés importés sont collectés en fin de vie dans les pays à revenus faible ou intermédiaire. Des investissements importants dans les capacités de gestion des DEEE stimulent la demande de matériaux recyclés, entraînant une hausse des prix à la fois pour les recycleurs du secteur informel et les gestionnaires de déchets du secteur formel.

Par conséquent, le taux mondial de collecte des DEEE atteint 60 %, et 54 milliards de kg de DEEE sont gérés d'une manière écologiquement rationnelle. Dans ce scénario, la plupart des avancées sont obtenues dans les pays à revenus faible et intermédiaire comme suit :

- La quantité de DEEE gérés en dehors des voies officielles, c'est-à-dire dans le secteur informel, dans les pays à revenus intermédiaire inférieur et faible passe à 13 milliards de kg.
- Les quantités éliminées dans les déchets résiduels en mélange et traitées en dehors des systèmes réglementaires dans les pays à revenus élevé et intermédiaire supérieur diminuent légèrement pour atteindre 10 milliards de kg.
- Par conséquent, on estime que 30 milliards de kg de métaux sont récupérés de manière viable dans le monde. La quantité de métaux perdus (non récupérables) est réduite à quelque 12 milliards de kg.
- Pour la société, les principales améliorations concernent les rejets dans l'environnement, puisque 34 000 kg d'émissions de mercure et

209 milliards de kg d'émissions d'équivalent CO₂ sont évités. Cette évolution est essentiellement imputable à l'amélioration considérable des conditions de travail dans le secteur informel.

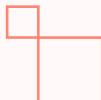
- Selon l'évaluation économique globale de ce scénario, la gestion des DEEE a une incidence positive nette au niveau mondial, à hauteur de 38 milliards de dollars, principalement grâce à la monétisation de l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. Toutefois, dans les pays à revenus faible ou intermédiaire, le résultat pourrait encore être négatif. Concrètement, les recettes obtenues ne sont pas utilisées pour financer les externalités négatives.

Bénéfices

- Récupération viable des métaux : 57 milliards de dollars.
- Valeur des émissions de gaz à effet de serre évitées : 52 milliards de dollars.

Coûts

- Les principaux coûts se chiffrent à 47 milliards de dollars d'externalités négatives pour la population et l'environnement, provenant des émissions de plomb et de mercure, des rejets de plastique et des contributions au réchauffement planétaire résultant d'activités non réglementaires, en particulier celles dans le cadre desquelles les substances dangereuses ne sont pas gérées de manière appropriée (notamment dans le secteur informel, ou lorsque les DEEE sont mélangés aux déchets résiduels et à de la ferraille).
- Les coûts associés au traitement des DEEE, qui comprennent principalement les coûts de recyclage réglementaire des DEEE, augmentent pour atteindre 24 milliards de dollars. Les coûts assumés par le secteur informel, la gestion de la ferraille et des déchets résiduels, sont comparativement plus faibles, ces activités étant beaucoup moins coûteuses.



Situation des DEEE en Afrique en 2022

CHIFFRES CLÉS SUR LES DEEE

- 5,5 milliards de kg
EEE mis sur le marché
- 3,5 milliards de kg | 2,5 kg par habitant
DEEE produits
- 25 millions de kg | 0,7 %
Taux de DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports

CADRE JURIDIQUE

- 11 pays ont une politique, une loi ou un règlement sur les DEEE
- REP 9 pays appliquent le principe de la REP
- 2 pays a fixé des objectifs en matière de collecte
- 1 pays a fixé des objectifs en matière de recyclage

RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

- GHG 12,4 milliards de kg d'équivalents CO₂
Emissions de gaz à effet de serre
- Me 6 000 kg
Emissions de mercure
- BFRs 3 millions de kg
Plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés, non gérés

INFORMATIONS GÉNÉRALES

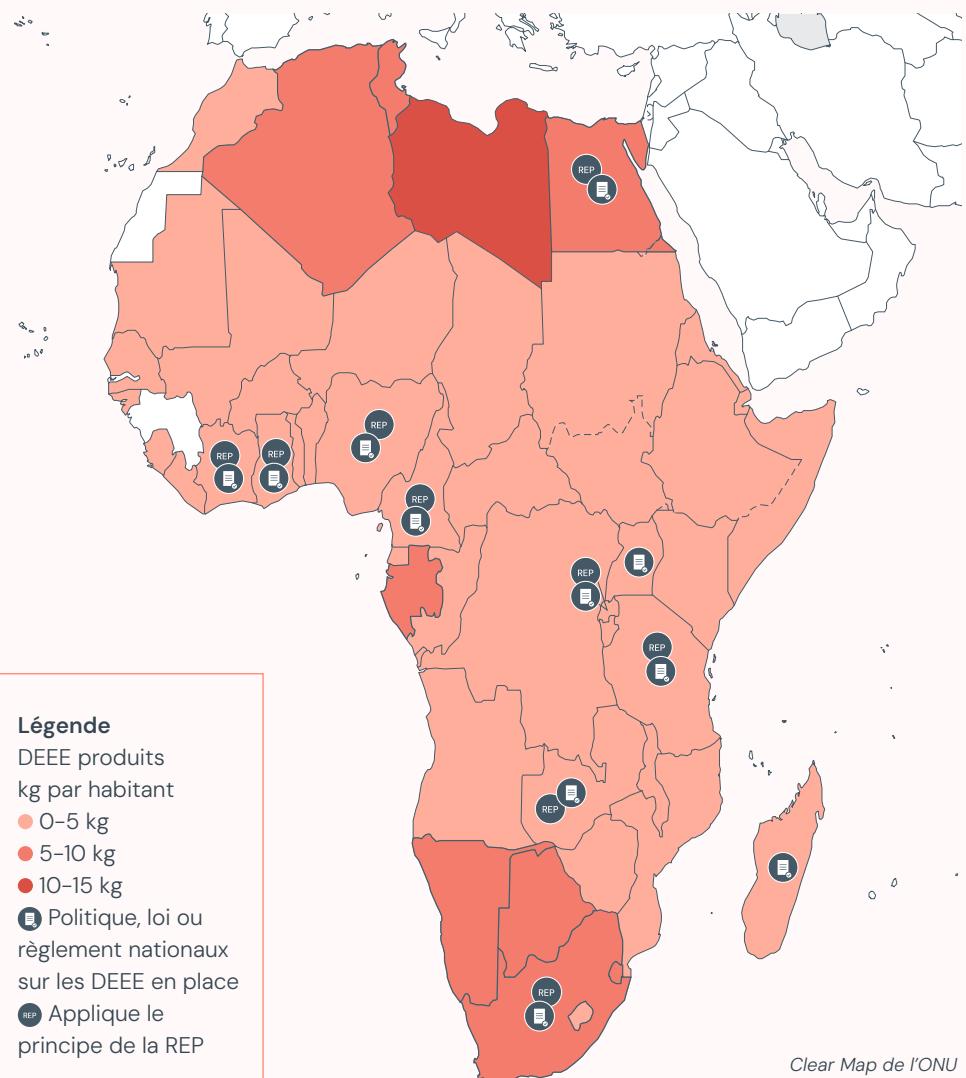
- 1 408 million population
- 54 pays étudiés

MOUVEMENT TRANSFRONTALIER DES DEEE (2019)

- 546 millions de kg d'importations
 - Contrôlées, 19 □ Non contrôlées, 527
- 132 millions de kg d'exportations
 - Contrôlées, 19 □ Non contrôlées, 113

PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE PAR SOUS-RÉGION

Afrique de l'Est		DEEE (millions de kg)
430	2,4 0,5 %	
1. Kenya.....		88
2. Éthiopie.....		88
3. Tanzanie, République unie de.....		61
Afrique centrale		DEEE (millions de kg)
310	0,1 0 %	
1. Angola.....		150
2. Congo, République démocratique du.....		56
3. Cameroun.....		33
Afrique du Nord		DEEE (millions de kg)
1,500	0 0 %	
1. Égypte.....		690
2. Algérie		330
3. Maroc.....		180
Afrique austral		DEEE (millions de kg)
580	23 4 %	
1. Afrique du Sud.....		530
2. Botswana.....		23
3. Namibie.....		17
Afrique de l'Ouest		DEEE (millions de kg)
750	0 0 %	
1. Nigéria.....		500
2. Ghana		72
3. Côte d'Ivoire		42



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE DANS LA RÉGION

Total millions de kg	kg par habitant
1. Égypte.....	1. Libye.....
530	14
3. Nigéria.....	2. Seychelles.....
500	14
2. Afrique du Sud.....	3. Maurice.....
530	12
4. Algérie	4. Guinée équatoriale.....
330	11
5. Maroc.....	5. Afrique du Sud.....
180	9

Afrique

AFRIQUE DU NORD

En Afrique du Nord, seule l'Égypte dispose d'un cadre juridique relatif à la gestion des DEEE. La loi no 202 de 2020 a créé une nouvelle agence de régulation pour l'industrie de la gestion des déchets, et le décret no 165/2002 interdit l'importation de substances et de déchets dangereux et établit la liste des DEEE provenant des EEE⁴¹. La Tunisie prend également des mesures pour encadrer les DEEE, notamment en rédigeant un décret qui instaura un système de pollueur-payeur pour les importateurs d'EEE⁴².

Les populations d'Afrique du Nord sont très peu sensibilisées à l'importance de la collecte et du recyclage des DEEE, et ce depuis longtemps, bien que certains opérateurs de réseaux mobiles et établissements de traitement des DEEE œuvrent à éveiller les consciences. En Tunisie, une usine de traitement des DEEE, Collectun D3E Recyclage, s'est associée à l'Agence allemande de coopération internationale (GIZ) pour réaliser une campagne de sensibilisation. Cette dernière a incité plus de 30 entreprises à remettre leurs DEEE pour qu'ils soient recyclés. En Égypte, certains opérateurs ont désigné plusieurs de leurs succursales pour être des points de collecte des DEEE, et le Ministère de l'environnement soutient la construction d'unités de traitement des DEEE qui répondent à des normes environnementales et technologiques élevées⁴³. Dans certains pays d'Afrique du Nord (comme l'Égypte), des marchés ouverts pour les DEEE collectés fournissent aux recycleurs les matériaux nécessaires.



 Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

Un centre de collecte et de tri des DEEE a récemment ouvert ses portes à Soukra (Tunisie). En outre, l'Agence de coopération internationale de la République de Corée, qui soutient des projets visant à améliorer la gestion des DEEE dans les pays à faible revenu, contribue à la mise en place d'une unité de traitement des DEEE en Tunisie qui prendra en charge certains des DEEE qui ne sont actuellement pas recyclés, tels que les refroidisseurs, la mousse de polyuréthane, le fréon et d'autres CFC/HFC, ainsi que les écrans contenant des tubes cathodiques⁴⁴.

Étant donné l'absence des capacités de traitement des DEEE dans de nombreux pays d'Afrique du Nord, une coordination plus importante au niveau sous-régional pourrait favoriser le mouvement des matériaux à travers les frontières vers des lieux où une gestion écologiquement rationnelle des DEEE peut être garantie.

Afrique de l'Ouest

Dans la sous-région de l'Afrique de l'Ouest, le Ghana, le Nigéria et la Côte d'Ivoire disposent d'une cadre juridique sur la gestion des DEEE. Le règlement national de 2022 sur l'environnement relatif au secteur électrique et électronique (National Environmental [Electrical and Electronic Sector] Regulations) du Nigéria et la loi n° 917 de 2016 sur le contrôle des déchets dangereux et électroniques (Hazardous and Electronic Waste Control Act) du Ghana soulignent tous deux le principe de la responsabilité élargie des producteurs. Toutefois, peu d'informations sur le fonctionnement et les performances des systèmes de responsabilité élargie des producteurs sont disponibles, et il est donc difficile de savoir dans quelle mesure le principe est mis en œuvre.

Au Ghana, tous les producteurs d'EEE doivent s'acquitter d'une « éco-redevance » à l'administration fiscale du pays en fonction de leur part de marché. Cette redevance sert à financer l'Agence de protection de l'environnement, qui est entre autres chargée de la mise en place d'une unité officielle de recyclage des DEEE. Conformément à la loi sur le contrôle des DEEE (Electronic Waste Control Act), 10 entreprises de gestion des DEEE du secteur formel ont créé en 2020 la « Electronic Waste Round Table Association ». La Banque allemande de développement finance la construction d'un centre spécialisé dans l'achat de DEEE auprès de collecteurs informels ou de particuliers, ainsi que la mise en place d'un système national durable de recyclage des DEEE.

Au Nigéria, le système de responsabilité élargie des producteurs est mis en œuvre par la E-waste Producer Responsibility Organisation Nigeria (EPRON) et réglementé par le Gouvernement, sous l'impulsion du secteur privé. EPRON tient un registre pour établir la part de

marché des producteurs d'EEE et, sur cette base, perçoit une taxe relative à la responsabilité élargie des producteurs, dont la somme est allouée aux activités de collecte et de recyclage, de sensibilisation, de recherche et d'élaboration de normes ainsi qu'à ses propres services administratifs. En janvier 2023, le Nigéria a modifié le règlement national adopté en 2011 sur l'environnement relatif au secteur électrique et électronique (National Environmental [Electrical and Electronics Sector] Regulations), qui vise à renforcer le système de responsabilité élargie des producteurs.

D'autres pays d'Afrique de l'Ouest peuvent également témoigner d'avancées. Au Sénégal, la mise en place d'un cadre réglementaire pour la gestion des DEEE annoncée en 2022 a pris du retard⁴⁵. En attendant l'entrée en vigueur de la loi, les activités de sensibilisation, de collecte et de prétraitement se poursuivent, avec le soutien de l'Autorité de Régulation des Télécommunications et des Postes. D'autres pays d'Afrique de l'Ouest, comme le Niger et la Gambie, élaborent actuellement des stratégies nationales de gestion des DEEE en vue de leur approbation. Aucun de ces deux pays ne dispose actuellement d'un système officiel de gestion des DEEE ou d'un cadre réglementaire et d'un réseau de collecte des DEEE adéquats. Bien que la production de DEEE dans des pays comme le Niger n'atteigne pas les niveaux observés au Nigéria et au Ghana, il est probable que le pays connaisse une hausse de DEEE dans un avenir proche en raison de la transformation numérique⁴⁵.

D'autres initiatives en Afrique de l'Ouest ont stimulé la collecte formelle des DEEE, par exemple la formation des travailleurs du secteur informel et les dons d'équipements de protection individuelle. Par ailleurs, la réparation de téléphones portables est depuis plusieurs années l'une des activités techniques artisa-

nales les plus commercialisables en Afrique de l'Ouest, et certains pays de la région ont créé des centres de formation où les jeunes peuvent acquérir les compétences nécessaires pour se lancer. Par exemple, en Côte d'Ivoire, un projet mis en place en 2020 à Abidjan et nommé Create Lab forme la population à la réparation, à la réutilisation et au recyclage des EEE et DEEE dans les quartiers⁴⁷.

Conformément à la volonté d'augmenter l'éclairage domestique, en particulier dans les zones hors réseau, on estime que 2,23 millions de produits solaires ont été vendus en Afrique de l'Est, de l'Ouest et centrale au second semestre 2018⁴⁸. Des techniciens de centres de réparation utilisent des batteries non raccordées au réseau et mises au rebut par des entreprises telles que les banques pour fournir de l'énergie solaire aux ménages tout en développant les capacités de collecte et de remise en état d'autres produits hors réseau fonctionnant à l'énergie solaire⁴⁹. Ces produits ont des taux de réutilisation élevés et, selon les informations disponibles, les déchets d'équipements solaires hors réseau ne représentent qu'une fraction de la somme totale des DEEE produits en Afrique⁵⁰.

La demande d'EEE usagés importés en Afrique de l'Ouest est depuis de nombreuses années importante. Toutefois, dans certains pays comme le Nigéria, l'application de plus en plus stricte des interdictions d'importation de certains produits de seconde main, tels que les écrans contenant des tubes cathodiques et les EEE non testés, a récemment entraîné une baisse des importations d'EEE usagés. L'agence de protection de l'environnement de l'État de Lagos a également fait état d'une diminution de la quantité de DEEE éliminés dans les décharges.

Grâce à l'amélioration des services de détection et de répression et de la collaboration régi-

onale, des progrès ont été enregistrés dans le contrôle des expéditions illégales de DEEE en Afrique de l'Ouest. Toutefois, en janvier 2023, un groupe criminel organisé a été pris en flagrant délit de contrebande de plus de 5 millions de kg (331 conteneurs) de DEEE provenant des îles Canaries et en direction du Ghana, de la Mauritanie, du Nigéria et du Sénégal. En outre, en 2020, les autorités espagnoles ont intercepté un réseau responsable de l'expédition de 2,5 milliards de kg de matériel vers plusieurs pays d'Afrique, dont 750 000 kg de DEEE faussement certifiés⁵¹. L'importation des DEEE en Afrique fait l'objet d'une surveillance, mais elle est notamment difficile à contrôler. Trois des ports les plus actifs d'Afrique, à savoir Durban (Afrique du Sud), Bizerte (Tunisie) et Lagos (Nigéria), figurent parmi les points d'entrées les plus importants pour les EEE usagés, ce qui suggère que les expéditions de DEEE continuent de contourner les conventions de Bâle et de Bamako.

Une étude irlandaise réalisée à l'aide de la méthodologie du projet « Personne dans le port » de l'initiative StEP a révélé que les véhicules rouliers, plutôt que les conteneurs, étaient les principaux transporteurs d'EEE usagés de l'Irlande vers l'Afrique de l'Ouest. L'étude, qui comprenait des inspections de véhicules et de documents réglementaires dans le port de Ringaskiddy (Irlande), a extrapolé les données d'échantillonnage pour obtenir les chiffres d'expédition annuels et a estimé que plus de 17 000 kg d'EEE usagés étaient exportés d'Irlande chaque année et qu'environ un véhicule exporté sur cinq contenait des EEE usagés⁵². Face à des résultats comme ceux-ci, les pays d'Afrique de l'Ouest prennent des mesures pour introduire un meilleur contrôle des importations d'EEE usagés et de DEEE, en appliquant strictement les directives existantes et en menant des inspections physiques approfondies des expéditions d'importation.

CENTRAL AFRICA

Le Cameroun est l'un des premiers pays africains à avoir élaboré un cadre juridique sur les DEEE. Cependant, de nombreux pays voisins d'Afrique centrale ne disposent pas d'un tel cadre. Certains pays ont intégré la promotion des principes de l'économie circulaire dans leurs politiques stratégiques de développement durable ou d'économie verte, mais n'ont pas encore adopté de cadre juridique pour la gestion des DEEE. En 2019, Solidarité Technologique a créé le Centre Ewakan pour recycler les DEEE au Cameroun dans l'objectif de traiter 5 millions de kg de DEEE par an⁵³. Malheureusement, le Cameroun, comme d'autres pays d'Afrique centrale, compte peu d'opérateurs de DEEE agréés, ce qui représente un défi pour établir des partenariats en matière de collecte et de recyclage des DEEE. Le Benelux Afro Center, une ONG qui importe et distribue des ordinateurs en République démocratique du Congo, a lancé des formations sur la gestion durable des DEEE dans le cadre d'une initiative sur les DEEE. En 2021, le centre avait recyclé près de 141 000 kg de DEEE⁵⁴.

Des rapports font état d'une augmentation des mouvements intra-africains de DEEE entre des pays tels que l'Afrique du Sud, le Nigéria et la Tunisie, d'une part, et d'autres pays tels que la République démocratique du Congo, le Zimbabwe et le Mozambique, d'autre part. Pour tenter de contrôler les importations, le Gouvernement camerounais a mis en place un système de guichet unique performant pour gérer l'importation et le contrôle des produits utilisant des HFC, qui s'assure que toutes les cargaisons entrant dans le pays soient vérifiées⁵⁵. D'une manière générale, toutefois, les infrastructures de collecte et de traitement des DEEE font défaut en Afrique centrale et, dans de nombreux pays, le secteur informel domine les activités et traite plusieurs milliers de kilogrammes de DEEE chaque année.

AFRIQUE DE L'EST

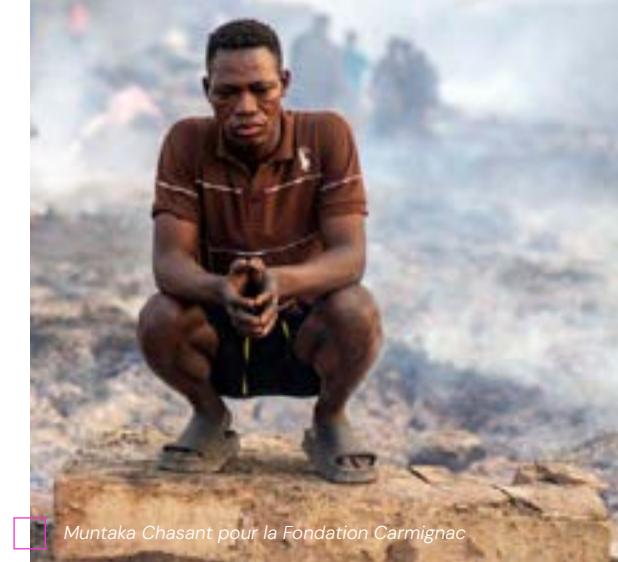
Comme dans d'autres régions d'Afrique, la production de DEEE est en augmentation en Afrique de l'Est, où les pays suivants disposent d'une politique, d'une loi ou d'un règlement en matière de DEEE : République-Unie de Tanzanie, Rwanda et Ouganda. Un règlement a été élaboré au Kenya mais n'a pas encore été approuvé, de sorte que la stratégie et les lignes directrices nationales existantes sur les DEEE constituent les références normatives actuelles. La République-Unie de Tanzanie dispose d'une réglementation générale sur la gestion de l'environnement qui prévoit certaines restrictions concernant les DEEE. Le Rwanda dispose d'un règlement sur la gestion des DEEE depuis 2018 et un second règlement est actuellement à l'état de projet. Ce dernier devrait prévoir des dispositions relatives à la mise sur le marché des EEE dans le cadre de l'enregistrement des importateurs, en vue d'intégrer la responsabilité élargie des producteurs dans le dispositif d'agrément des opérateurs économiques. L'Ouganda dispose d'une politique nationale en matière de DEEE. Le Burundi a pour sa part entamé le processus d'approbation de sa politique nationale déjà validée en 2022. Il n'existe actuellement aucun instrument en place au Soudan du Sud concernant la gestion des DEEE.

Le développement et l'intégration des infrastructures et des réseaux de collecte et de recyclage des DEEE comme la transposition cohérente du principe de responsabilité élargie des producteurs dans les cadres réglementaires nationales constituent un sujet de discussion de plus en plus important en Afrique de l'Est. Au niveau régional, l'Organisation des communications de l'Afrique de l'Est (EACO) a pris les initiatives en mettant en œuvre sa stratégie régionale de gestion des DEEE pour la période 2022-2027. Une harmonisation régionale pourrait contribuer à surmonter les

obstacles à la collecte, au tri et au recyclage haut de gamme. À cet égard, l'Union africaine des télécommunications a publié des lignes directrices panafricaines en vue d'harmoniser les approches en matière de DEEE dans le secteur des TIC.

Ces dernières années, certains pays d'Afrique de l'Est ont commencé à mettre en place des services de collecte, de recyclage et de réparation. L'Initiative des Grands Lacs pour l'autonomisation des populations locales (Great Lakes Initiative for Communities Empowerment) est une association burundaise à but non lucratif créée en 2010, qui agit en faveur de la réduction de la fracture numérique et énergétique tout en protégeant l'environnement. Elle a mis en place des services de collecte des DEEE. Au Kenya, le Centre des DEEE (WEEE Centre) créé en 2012 propose des formations et des services d'élimination des DEEE, tandis qu'au Rwanda, le Parc écologique Enviroserve Rwanda (Enviroserve Rwanda Green Park) est dédié au démantèlement et au recyclage des DEEE. Si l'harmonisation est un des objectifs de la stratégie régionale de l'EACO, elle demeure toutefois limitée en ce qui concerne la catégorisation des EEE dans les pays de la région. Par exemple, l'annexe B de la Politique de 2012 de gestion des DEEE (Electronic Waste [E-waste] Management Policy) de l'Ouganda prévoit 7 catégories d'EEE, tandis que l'annexe A du règlement no 002 du 26/04/2018 sur la gouvernance de la gestion des DEEE (Governing E-waste Management) au Rwanda en prévoit 13, tout comme l'annexe 5 du projet de règlement kényan de 2013 sur la gestion des DEEE dans le cadre de la gestion et la coordination de l'environnement (Kenyan Environmental Management and Co-ordination [E-waste Management] Regulations).

L'élaboration de politiques et de règlements dans la région a par ailleurs été retardée, dans



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

une certaine mesure, par l'évolution des priorités. Au Kenya, par exemple, la mise en œuvre du principe de responsabilité élargie des producteurs⁵⁶ a pris du retard, bien que le projet de règlement relatif à la responsabilité élargie des producteurs soit bien avancé. Ces retards s'expliquent par les mesures prises par les pouvoirs publics du pays pour mettre en place un cadre de responsabilité élargie des producteurs complet, couvrant un plus grand nombre de catégories de produits, contrairement aux initiatives précédentes qui ne se concentraient, globalement, que sur des produits particuliers. Le projet de règlement de 2021 relatif à la responsabilité élargie des producteurs dans le cadre de la gestion et de la coordination environnementales (Environmental Management and Coordination EPR Regulations) est le fruit de ces efforts⁵⁷. Au Rwanda, le gouvernement est en train de réviser le règlement existant régissant la gestion des DEEE, en particulier l'article 24, relatif à la responsabilité élargie des producteurs. Le pays a également déployé des efforts considérables pour rendre le système de responsabilité élargie des producteurs opérationnel, en unifiant le processus d'enregistrement numérique pour tous les opérateurs commerciaux du secteur des EEE.

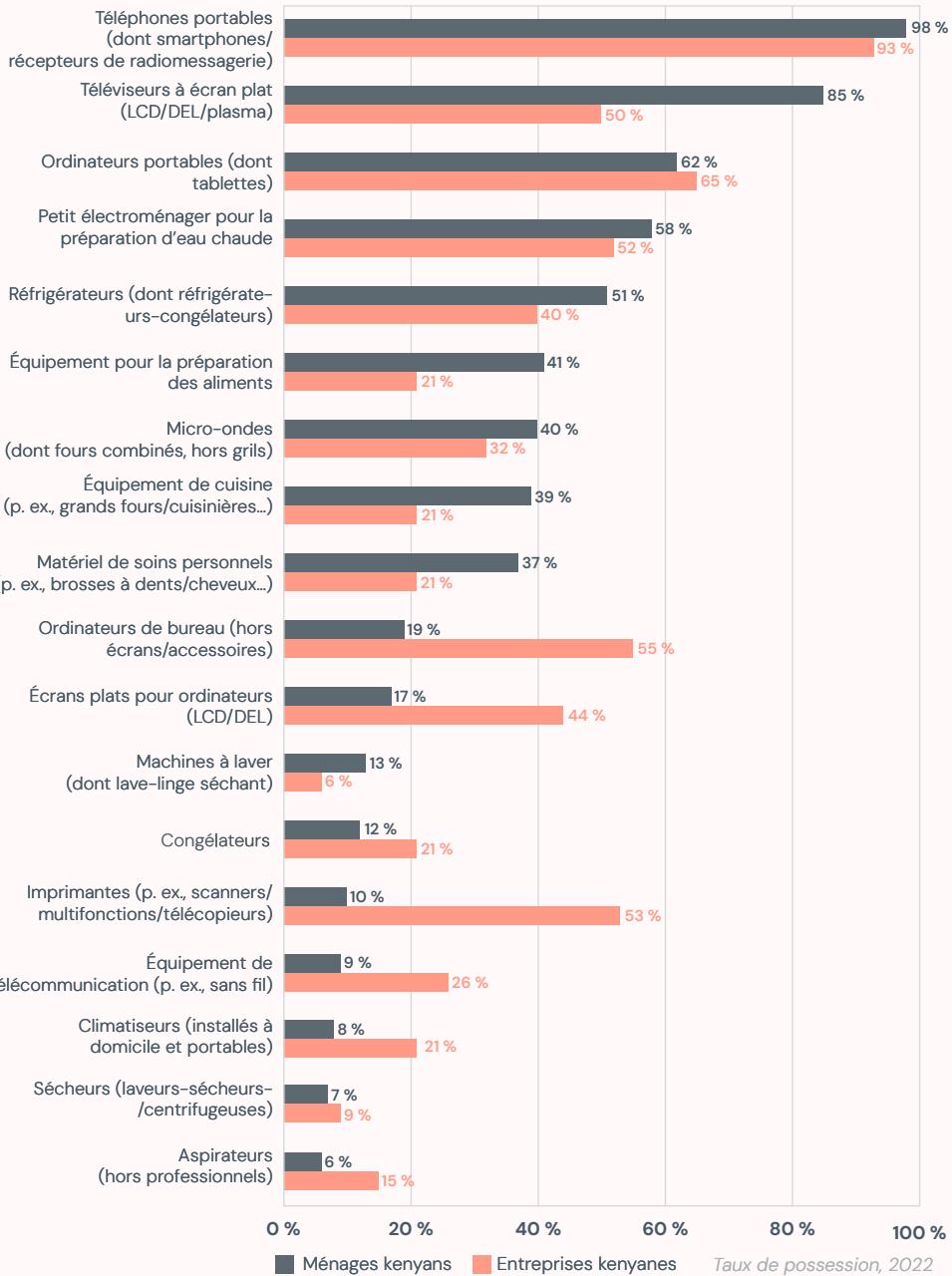
Dans certains pays d'Afrique de l'Est, la collecte de données s'est améliorée grâce au soutien de la communauté internationale. Dans le cadre du GESP, l'UIT et l'UNITAR ont mené, en collaboration avec le secrétariat de l'EACO, des enquêtes auprès des ménages au Burundi et au Kenya. Ces dernières ont révélé que les taux de possession de téléphones mobiles étaient élevés dans ces deux pays : 96 % des ménages burundais et jusqu'à 98 % des ménages kenyans interrogés possédaient au moins un téléphone portable (voir la figure 25).

Les enquêtes ont également permis d'obtenir des réponses concernant les filières d'élimination les plus courantes pour les EEE. Au Kenya, les réfrigérateurs, par exemple, sont généralement apportés à un centre de collecte des DEEE ou à un point de dépôt comtal (20 % du total), ou sont ramassés à domicile par les entreprises qui ont vendu le produit (30 %). Cette dernière voie n'est cependant pas utilisée pour éliminer les petits équipements ménagers, dont la plupart sont jetés avec les déchets solides résiduels en mélange (31 %) ou vendus à un atelier de remise à neuf ou de réparation (33 %). D'autres études menées au Kenya indiquent que le volume annuel actuel de DEEE produit dans ce pays est de 11,4 millions de kg pour les réfrigérateurs, 2,8 millions de kg pour les téléviseurs, 2,5 millions de kg pour les ordinateurs personnels, 500 000 kg pour les imprimantes et 150 000 kg pour les téléphones portables⁵⁸. Au Burundi, les entreprises vendant les équipements les ramassent moins à domicile et il n'existe aucune preuve que les équipements sont collectés par les autorités locales. En outre, un plus grand nombre de ménages ont déclaré qu'ils n'avaient pas été informés de la filière d'élimination ou qu'ils étaient toujours en possession du produit⁵⁹.

Les outils de quantification des EEE mis sur le marché et des DEEE produits, mis à la disposition des six pays bénéficiaires (Ouganda, Soudan du Sud, Rwanda, République-Unie de Tanzanie, Kenya et Burundi) par le GESP, ont révélé une augmentation rapide de la mise sur le marché des EEE en Afrique de l'Est au cours des dernières années, atteignant jusqu'à 170 millions de kg en 2021. Cela a entraîné une augmentation concomitante de la production de DEEE, jusqu'à 128 millions de kg en 2021, ce qui représente un défi dans une région où les infrastructures de collecte et de recyclage des DEEE sont limitées et où il n'existe qu'une unique installation de recyclage des DEEE dans le secteur formel (au Rwanda) d'une capacité d'environ 7 millions de kg par an.

Des études nationales de quantification utilisant les outils susmentionnés ont également été menées en Afrique de l'Est. Le premier rapport statistique national sur les DEEE de la République-Unie de Tanzanie, publié en 2019, a montré que les EEE mis sur le marché en Tanzanie continentale sont passés de 21,7 millions de kg (0,72 kg par habitant) en 1998 à 47,5 millions de kg (0,93 kg par habitant) en 2017, les grands équipements représentant la plus grande part des EEE mis sur le marché tandis que les petits équipements devenaient de plus en plus importants au cours des dernières années. Le rapport indique en outre que la quantité de DEEE produits est passée d'environ 2 millions de kg (0,01 kg par habitant) en 1998 à 35,8 millions de kg (0,70 kg par habitant) en 2017⁶⁰. Les quelques taux de production, de collecte et de recyclage des DEEE dont on a connaissance sur le continent sont difficiles à comparer en raison des interprétations différentes.

Figure 25. Pourcentage de ménages et d'entreprises kenyans détenant d'au moins un type d'EEE, par type



Afrique australe

En Afrique du Sud, la responsabilité élargie des producteurs est entrée en vigueur en 2021 en vertu de l'article 18 de la loi sur la gestion des déchets environnementaux (National Environmental Management Waste Act), qui porte entre autres sur les EEE. Les modifications apportées à la loi permettent aux producteurs d'EEE d'établir et de mettre en œuvre leurs propres dispositifs de responsabilité élargie des producteurs. Tous les producteurs d'EEE figurant sur la liste doivent s'enregistrer auprès des autorités. Les éco-organismes doivent également s'enregistrer et sont tenus d'intégrer les acteurs du secteur informel dans la chaîne de valeur de la collecte post-consommation, tandis que les producteurs d'EEE ayant mis en place des systèmes de reprise doivent indemniser les collecteurs informels enregistrés dans la base de données nationale d'enregistrement pour les services de collecte et les avantages pour l'environnement.

En Zambie, l'instrument statutaire no 65 de 2018 portant sur le règlement relatif à la responsabilité élargie des producteurs (Statutory Instrument No. 65 on Extended Producer Responsibility Regulations) est un instrument juridiquement contraignant qui réglemente la responsabilité élargie des producteurs, mais il n'a été que rarement mis en œuvre. Toutefois, avec le soutien d'organisations internationales, le Gouvernement a commencé à élaborer un règlement sur la gestion des DEEE et, en 2023, un règlement sur la responsabilité élargie des producteurs dans le domaine des produits électriques et des matériaux d'emballage. La Zambie a également observé des avancées en ce qu'il s'agit de l'introduction de normes sur la gestion des DEEE, 4 des 11 normes proposées⁶¹.

Au Malawi, un projet de politique nationale de gestion des DEEE est en cours d'approbation. Cette politique a été élaborée à l'issue d'un processus approfondi de consultation des parties prenantes et de validation et sera mise en œuvre sur une période de cinq ans. Il s'agira du premier document d'orientation du Malawi en matière de gestion des DEEE. En outre, avec le soutien du GESP, une récente étude nationale de quantification menée avec l'institut national de la statistique a révélé que la disponibilité des EEE au Malawi a augmenté de manière considérable, passant de 1,3 million de kg en 1995 à 12,5 millions de kg en 2022. Les petits équipements et les échangeurs de chaleur sont actuellement les principales catégories mises sur le marché. Cette évolution s'est accompagnée d'une augmentation concomitante de la quantité de DEEE produits, qui est passée de 600 000 kg en 1995 à 12,8 millions de kg en 2021. Au cours des 20 dernières années, les principaux contributeurs ont été les catégories des petits équipements et des petits équipements informatiques et de télécommunication.

Plusieurs autres pays d'Afrique australe sont également en train d'élaborer un premier document d'orientation sur la gestion des DEEE. Par exemple, un projet de stratégie nationale au Botswana et un projet de politique nationale en Namibie ont récemment été validés et sont actuellement en phase d'approbation. Mais malgré les récents progrès normatifs, il arrive encore trop souvent qu'en Afrique australe, même lorsqu'une politique, une loi ou un règlement sur les DEEE est en place, parfois depuis de nombreuses années, la mise en œuvre et l'application de ces derniers ne soient pas adéquates, principalement en raison d'un manque de

financement et d'un manque de capacités et de ressources des pouvoirs publics. En collaboration avec le GESP, des études nationales de quantification ont également été menées au Botswana et en Namibie, en collaboration avec les organismes nationaux de statistique respectifs. Au Botswana, par exemple, il a été constaté que 21,1 millions de kg d'EEE ont été mis sur le marché en 2020 et que 13,5 millions de kg de DEEE ont été produits.

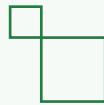
Les États insulaires d'Afrique australe ont également progressé dans la réglementation de la gestion des DEEE. Le Gouvernement mauricien est en train d'adopter des règlements sur la protection de l'environnement (Environment Protection Regulations) visant à mettre en place un dispositif commun de responsabilité élargie des producteurs pour les EEE⁶². Le décret no 2015-930 de Madagascar sur les DEEE établit un cadre pour la classification et la gestion des DEEE et encourage l'élimination des biens d'une manière écologiquement rationnelle. En 2018, un centre de recyclage des DEEE a été mis en place à Madagascar en partenariat avec un recycleur kényan. L'accent a été mis sur la création de pratiques innovantes pour la gestion des déchets liés à l'exploitation minière urbaine ainsi que sur une plus grande sensibilisation du public à la nécessité de gérer les DEEE de manière sûre. Dans d'autres États insulaires, comme les Seychelles, il n'existe actuellement aucun instrument juridiquement contraignant pour la gestion des DEEE. Toutefois, certaines lois périphériques font référence aux EEE, comme la loi de 2010 sur la protection des consommateurs aux Seychelles (Consumer Protection Act in Seychelles), qui fixe la garantie minimale pour les EEE à six mois. La loi impose aux fournisseurs d'EEE de réparer les produits retournés

pour une raison valable dans un délai de 60 jours, de les remplacer dans un délai de 7 jours ou de rembourser le client dans un délai de 24 heures. Les coûts logistiques élevés pour les États insulaires peuvent être réduits en augmentant la longévité des EEE (par exemple en les réparant) et en réduisant ainsi la nécessité d'exporter les déchets.

Seuls quelques pays d'Afrique australe disposent de systèmes de reprise officiels. Toutefois, des points de collecte dédiés aux DEEE sont mis à disposition dans de nombreux pays par des entreprises de collecte et de recyclage, dont les jeunes entreprises en activité au Botswana, en Namibie et en Zambie. Dans les pays où les volumes de DEEE sont plus importants, des activités de collecte et de recyclage à moyenne et grande échelle ont été mises en place (par exemple en Afrique du Sud) dans le cadre de systèmes formels de collecte des DEEE. Dans certains cas, ces pays disposent également des capacités techniques pour extraire des métaux précieux⁶³. Par ailleurs, comme en Afrique de l'Est, des discussions se multiplient sur l'harmonisation régionale en Afrique australe, principalement en raison de la nécessité ressentie de créer des économies d'échelle dans la région, compte tenu de la taille variable des économies et des populations voisines, et donc des volumes de DEEE produits dans chaque pays.



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac



Situation des DEEE dans les Amériques en 2022

CHIFFRES CLÉS SUR LES DEEE

- 19 milliards de kg**
EEE mis sur le marché
- 14 milliards de kg | 14,1 kg par habitant**
DEEE produits
- 4,3 milliards de kg | 30 %**
Taux de DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports

CADRE JURIDIQUE

- 12 pays**
ont une politique, une loi ou un règlement sur les DEEE
- 9 pays**
appliquent le principe de la REP
- 4 pays**
ont fixé des objectifs en matière de collecte
- 0 pays**
a fixé des objectifs en matière de recyclage

RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

- 30,9 milliards de kg d'équivalents CO₂**
Émissions de gaz à effet de serre
- 12 400 kg**
Émissions de mercure
- 9 millions de kg**
Plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés, non gérés

INFORMATIONS GÉNÉRALES

- 1 020 million**
population
- 36 pays**
étudiés

MOUVEMENT TRANSFRONTALIER DES DEEE (2019)

393 millions de kg d'importations

Contrôlées, 89 □ Non contrôlées, 305

547 millions de kg d'exportations

Contrôlées, 159 □ Non contrôlées, 388

PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE PAR SOUS-RÉGION

Caraïbes		DEEE (millions de kg)
240	0,1 0 %	
1. République dominicaine		100
2. Porto Rico		65
3. Trinité-et-Tobago		24
Amérique centrale		DEEE (millions de kg)
1 800	60 3 %	
1. Mexique		1 500
2. Guatemala		92
3. Costa Rica		66
Amérique du Nord		DEEE (millions de kg)
8 000	4 100 52 %	
1. États-Unis d'Amérique		7 200
2. Canada		770
Amérique du Sud		DEEE (millions de kg)
4 400	230 52 %	
1. Brésil		2 400
2. Argentine		520
3. Colombie		390

PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE DANS LA RÉGION

Total millions de kg	kg par habitant
1. États-Unis d'Amérique	7 200
2. Brésil	2 400
3. Mexique	1 500
4. Canada	770
5. Argentine	520
1. États-Unis d'Amérique	21
2. Aruba	21
3. Canada	20
4. Porto Rico	20
5. Bahamas	18



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Americas

Les Amériques sont l'une des régions où la production de DEEE est la plus élevée au monde, avec 14 milliards de kg, et pourtant, les cadres juridiques nationaux sur les DEEE en vigueur dans la région diffèrent à bien des égards. Aux États-Unis d'Amérique et au Canada, il n'existe pas de lois fédérales, car les DEEE sont réglementés au niveau des États ou des provinces, alors que dans les pays d'Amérique du Sud, les DEEE sont réglementés au niveau national. Ces lois varient entre autres en fonction des modèles financiers qu'elles prévoient et de l'étendue des catégories de produits cibles. En Amérique du Nord, la conception des systèmes de gestion des déchets et les rôles et responsabilités des acteurs impliqués au niveau des États et des provinces diffèrent également, allant d'un système de responsabilité étendue des producteurs avec ou sans frais pour les consommateurs à divers modèles de responsabilité partagée. À l'exception des États-Unis d'Amérique, tous les pays des Amériques ont ratifié la convention de Bâle.

AMÉRIQUE DU NORD

États-Unis d'Amérique

Aux États-Unis d'Amérique, 25 États et le district de Columbia ont mis en place un cadre juridique instaurant des programmes de recyclage des DEEE à l'échelle de l'État⁶⁴. Certains États ont en outre adopté des lois qui interdisent la mise en décharge et l'incinération des DEEE et exigent une prise en charge distincte. Le principe de la responsabilité étendue des producteurs est l'orientation stratégique la plus répandue et est appliquée dans la majorité des États. Les politiques des

États en matière de responsabilité étendue des producteurs suivent généralement la même approche que dans d'autres pays, à l'exception de la Californie, où il existe une taxe anticipée de recyclage. Dans le cadre de ce modèle, les consommateurs paient aux commerces une taxe allant de 6 à 10 dollars (selon le type de produit) au moment de l'achat. Cette taxe est ensuite versée à un fonds en faveur de la gestion des DEEE à l'échelle de l'État.

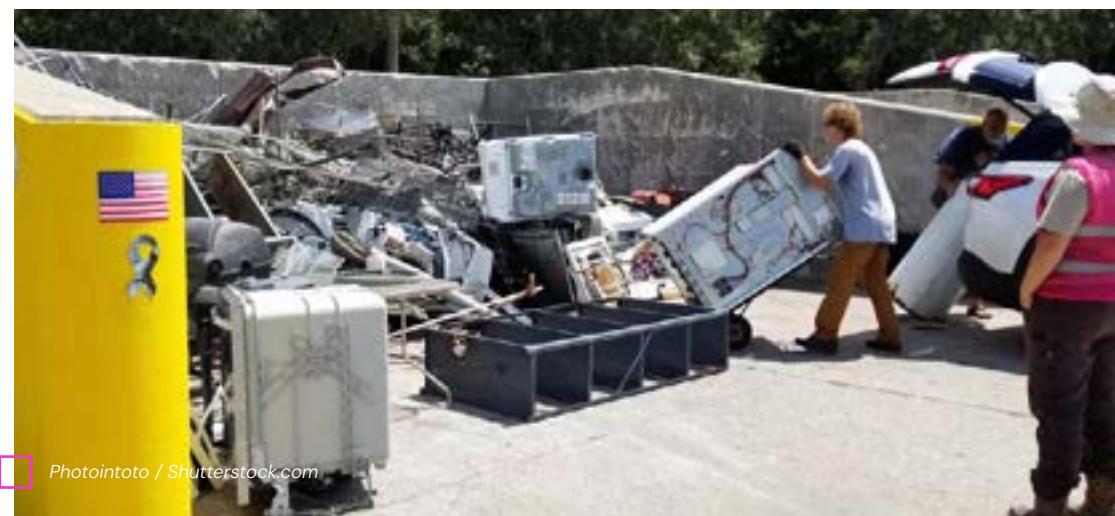
Dans les États ayant adopté un modèle de gestion des DEEE reposant sur la responsabilité étendue des producteurs à travers le pays, le Département de l'environnement de l'État définit un ensemble de catégories de produits cibles pour le recyclage, souvent appelés appareils électroniques couverts (covered electronic devices). Ces catégories ne comprennent généralement que les appareils électroniques grand public (ordinateurs portables, téléviseurs, moniteurs, imprimantes) et non les gros appareils électroménagers⁶⁵. En effet, ces derniers sont exclus de la plupart des statistiques officielles, car ils sont démontés et recyclés par des entreprises de déménagement. Chaque producteur se voit assigner un objectif annuel de collecte par le Département d'État, en fonction de sa part d'EEE mis sur le marché dans l'État. La liste des catégories d'EEE éligibles au recyclage gratuit varie d'un État à l'autre⁶⁶. Si certains États prennent en charge les appareils électroniques grand public, d'autres excluent des produits tels que les outils, les jouets, les cigarettes électroniques, les meubles et vêtements intelligents. De même, les cadres juridiques des États diffèrent également en ce qui concerne les entités couvertes (covered entities), soit les groupes de consommateurs auprès desquels

les produits usagés peuvent être collectés en vue de leur recyclage dans le cadre du système de responsabilité étendue des producteurs de l'État concerné. Ces groupes peuvent comprendre des ménages, des organisations gouvernementales, des organisations à but non lucratif, des entreprises et des écoles. Les programmes nationaux de gestion des DEEE collectent généralement les DEEE des ménages, et certains incluent des organisations à but non lucratif, des entreprises et d'autres entités⁶⁷. Toutefois, les grandes entreprises sont souvent exclues des programmes de recyclage des produits en fin de vie.

L'absence de loi fédérale unique a conduit à une mosaïque de lois différentes au niveau des États, ce qui pose des problèmes de conformité aux différents systèmes de responsabilité étendue pour les producteurs. Une part importante des EEE usagés est soit stockée dans les ménages, soit éliminée dans des décharges ou des incinérateurs. Un autre problème est l'exportation de DEEE

collectés aux États-Unis vers des pays à faible revenu disposant d'une main-d'œuvre bon marché, où le démantèlement dans le secteur informel présente des risques pour la santé des travailleurs en les exposant à des matériaux toxiques⁶⁸. Toutefois, les normes et les certifications de recyclage telles que R2 (Responsible Recycling) et e-Stewards visent à limiter toute mauvaise manipulation des DEEE et l'exportation illicite de DEEE contenant des produits chimiques toxiques.

La pléthora d'acteurs et de produits couverts par la réglementation dans les différents États des États-Unis d'Amérique rend difficile la comparaison des taux de valorisation des DEEE au niveau fédéral. Récemment, les taux de collecte des DEEE par habitant au niveau des États ont connu une baisse⁶⁹. Cela a été attribué aux changements dans la quantité et les types de téléviseurs usagés dans le flux de DEEE, les téléviseurs à tube cathodique traditionnellement grands ayant été remplacés par des téléviseurs à écran plat plus légers avec affichage à cristaux liquides et écrans



Photointoto / Shutterstock.com

DEL⁷⁰. Des recherches avaient déjà prévu ce changement dans la composition des DEEE et mis en avant la nécessité d'élargir le champ des produits couverts par les cadres juridiques sur les DEEE, afin de capturer les métaux critiques provenant des nouvelles technologies⁷¹. Par exemple, l'État de Californie avait par anticipation élargi le champ d'application de son cadre en 2022 pour inclure les diodes électroluminescentes organiques et les appareils à cristaux liquides⁷². D'autres États ont modifié leurs lois sur les DEEE pour élargir le champ d'application des produits et augmenter le nombre de sites de collecte⁷³. Alors que les États utilisent généralement la part de marché des producteurs et les taux de collecte des DEEE de l'année précédente pour fixer les objectifs annuels de collecte, des recherches récentes sur la production de DEEE ont également été utilisées pour éclairer la prise de décision concernant les objectifs de collecte. Par exemple, l'État de l'Oregon s'est fortement appuyé sur les publications scientifiques pour se faire une idée des flux de DEEE à court terme lorsqu'il a fixé les objectifs de collecte pour 2023 et 2024⁷⁴.

En 2023, New York est devenu le premier État à adopter une loi sur le droit à la réparation des appareils électroniques numériques. En vertu de cette loi, qui doit entrer en vigueur dans un délai d'un an⁷⁵, les producteurs d'EEE doivent fournir des manuels de réparation permettant aux particuliers et aux petites entreprises de réparer leurs appareils numériques. On s'attend à ce que d'autres États fassent de même, ouvrant ainsi la voie à une loi nationale sur le droit à la réparation. Ces initiatives soutiennent indirectement la gestion des DEEE en prolongeant la durée de vie des produits et en réduisant ainsi le flux et le volume annuel des DEEE.

Canada

Au Canada, les DEEE sont réglementés au niveau provincial. Toutes les provinces et tous les territoires, à l'exception du Nunavut, ont adopté des lois sur les DEEE fondées sur le modèle de la responsabilité élargie des producteurs, souvent appelées programmes de gérance des produits pour les EEE ciblés au Canada⁷⁶. Des interdictions de mise en décharge ont été imposées dans les provinces de Terre-Neuve, de Nouvelle-Écosse et de l'Île-du-Prince-Édouard, ainsi que dans la municipalité de Vancouver et dans certaines parties de la Colombie-Britannique et de l'Ontario. En outre, au niveau fédéral, Environnement et Changement climatique Canada a adopté une loi sur le contrôle des substances toxiques ainsi que d'autres instruments, qui soutiennent indirectement la gestion des DEEE.

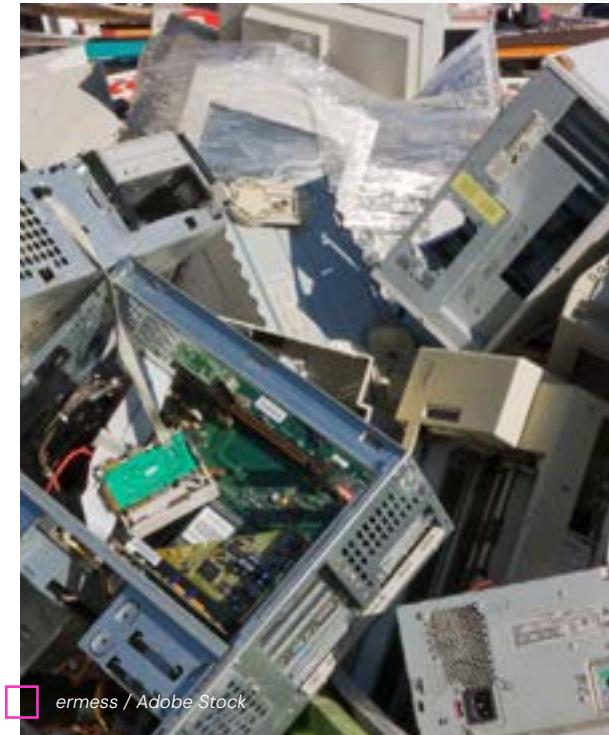
Dans la plupart des provinces canadiennes, les dispositions juridiques sur la responsabilité élargie des producteurs obligent les producteurs d'EEE à faire payer les consommateurs⁷⁷. Contrairement à la plupart des modèles des États-Unis d'Amérique, à l'exception de l'État de Californie, où les producteurs assument le coût de la collecte et du recyclage des DEEE, au Canada, une taxe environnementale est prélevée au point de vente sur l'achat de certains EEE. Toutefois, certaines provinces transfèrent la responsabilité financière directe des consommateurs aux producteurs. Par exemple, dans la province de l'Ontario, les modifications apportées au cadre juridique sur les DEEE dans le cadre de la loi de 2016 sur la récupération des ressources et l'économie circulaire (Resource Recovery and Circular Economy Act), qui est entrée en vigueur en 2021, ont introduit la responsabilité individuelle du producteur, de sorte

qu'aucuns frais de traitement écologique ou environnemental n'est répercuté sur le consommateur. Au contraire, les producteurs sont financièrement responsables de la collecte, de la réutilisation ou du recyclage de leurs produits⁷⁸.

Le flux de DEEE du Canada a triplé entre 2000 et 2019 et devrait atteindre 1,2 milliard de kg d'ici 2030⁷⁹. Cette augmentation est attribuée en partie à la croissance de la population, notamment due à l'immigration. Comme aux États-Unis d'Amérique, l'absence de loi fédérale complique la gestion des DEEE au Canada. En effet, les différentes lois provinciales entraînent des difficultés de mise en conformité et des coûts plus élevés pour les producteurs d'EEE et les prestataires de services en activité dans plusieurs provinces. Les institutions et les normes nationales jouent un rôle crucial dans l'harmonisation des règlements provinciaux. Les programmes provinciaux de responsabilité élargie des producteurs comprennent souvent des initiatives de sensibilisation communautaire visant à informer les parties prenantes de leurs responsabilités en matière de gestion des DEEE. Bien que les initiatives soutenues par le Gouvernement favorisent l'écoconception des EEE, les programmes de responsabilité élargie des producteurs actuels au Canada n'encouragent pas directement l'amélioration de la conception des produits EEE, comme l'amélioration de la réparabilité ou de la recyclabilité.

AMÉRIQUE CENTRALE

Dans la plupart des pays d'Amérique centrale, la gestion des DEEE est régie par le cadre juridique général sur les déchets dangereux. L'El Salvador, le Guatemala, le Honduras, le Nicaragua, le Belize et le Panama n'ont



 ermess / Adobe Stock

pas de loi spécifique sur la responsabilité élargie des producteurs ni d'objectifs officiels en matière de collecte des DEEE⁸⁰. Ces pays disposent d'une réglementation sur les déchets dangereux qui traite le problème des polluants organiques persistants, mais pas les DEEE. Le Costa Rica, quant à lui, dispose d'un cadre juridique sur les DEEE qu'il est en train de mettre en œuvre. La loi générale no 8839 sur la gestion intégrée des déchets a été promulguée en 2010 et le règlement relatif à la déclaration des déchets nécessitant une gestion spéciale en 2014. Ce cadre applique le principe de la responsabilité élargie des producteurs et incite les producteurs à déclarer leurs volumes annuels de collecte de DEEE sur une base volontaire.

Au Mexique, le Secrétariat de l'environnement et des ressources naturelles, qui supervise les lois et les normes environnementales⁸¹, a élaboré des normes nationales pour contrôler la gestion de la fin de vie des EEE. Par exemple, la norme officielle NOM-161-SEMARNAT-2011 (NOM-161) définit les obligations en matière de traitement des déchets urbains solides et spéciaux, y compris les déchets technologiques produits par le secteur des technologies de l'information et les producteurs d'EEE, qui sont classés comme des déchets nécessitant un traitement spécial⁸².

La loi générale sur la prévention et la gestion intégrale des déchets oblige les entreprises ou les particuliers qui produisent des déchets à mettre en place des plans spéciaux de traitement des déchets. Elle se fonde sur les principes de la responsabilité partagée de toutes les parties prenantes, telles que les producteurs, les exportateurs, les négociants, les consommateurs, les entreprises de gestion des déchets et les autorités fédérales, étatiques et municipales du Gouvernement mexicain⁸³. Les États mexicains sont autorisés à établir leurs propres lignes directrices ou lois spécifiques pour le traitement des déchets spéciaux. Ils doivent y intégrer des diagnostics sur les déchets ou la fourniture de données sur la quantité de déchets produits au cours de périodes données ainsi que des informations sur les mouvements de déchets à l'intérieur et à l'extérieur du pays. Au niveau municipal, la ville de Mexico a récemment mis en œuvre la norme environnementale du district fédéral NADF-019-AMBT-2018, axée sur la gestion des déchets électroniques⁸⁴. Cette norme oblige les producteurs, les vendeurs et les distributeurs d'EEE à soumettre leurs plans de gestion des DEEE au Secrétaire à l'environnement de la ville de Mexico.

Un projet de cinq ans qui s'est achevé en 2022 et avait été financé par le PNUD et le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) a aidé le Mexique à répondre avec succès aux exigences de la Convention de Stockholm. Le projet portait tout particulièrement sur les rejets de polluants organiques persistants issus du flux de DEEE au Mexique. Quatre programmes pilotes de gestion des DEEE réalisés en Basse-Californie, à Mexico et à Jalisco ont permis de développer l'analyse des échantillons de DEEE à la recherche de substances telles que le brome^{85,86}. Au niveau supranational, la dernière version du programme environnemental entre les États-Unis d'Amérique-Mexique (Border 2025), élaboré par l'Agence américaine pour la protection de l'environnement et le Secrétariat mexicain à l'environnement et aux ressources naturelles, désigne les DEEE comme un flux de déchets à cibler en priorité lors de l'élaboration de stratégies visant à réduire les décharges illégales et à promouvoir la récupération des matériaux⁸⁷.

Au Costa Rica et à El Salvador, des normes de santé et de sécurité environnementales pour la gestion écologiquement rationnelle des DEEE ont été adoptées et sont actuellement mises en œuvre. Au Honduras et à El Salvador, les ministères chargés de l'environnement supervisent la réglementation relative aux DEEE, tandis qu'au Costa Rica et au Panama, cette responsabilité incombe au ministère de la santé. D'autres pays, comme le Belize, ont des politiques générales en matière de déchets qui ne couvrent toutefois pas la gestion des DEEE⁸⁸. D'une manière générale, l'absence d'infrastructures de collecte et de recyclage des DEEE au Honduras, au Nicaragua et au Belize conduit les consommateurs à s'en remettre à des collecteurs du secteur informel ou à se débarrasser des DEEE avec les déchets résiduels.

Ces dernières années, plusieurs projets internationaux ont été mis en œuvre en Amérique centrale. Par exemple, le projet PREAL, un projet conjoint entre l'Organisation

des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI) et le FEM mené de 2018 à 2022, visait à renforcer les initiatives nationales en matière de DEEE et à promouvoir la coopération régionale sur la gestion des polluants organiques persistants dans les DEEE. Dans le cadre de ce projet, le Costa Rica, l'El Salvador, le Guatemala, le Honduras, le Nicaragua et le Panama ont réalisé des avancées significatives dans l'élaboration de règles pour la collecte des DEEE et dans le renforcement de leurs capacités de recyclage des DEEE. La majorité des pays d'Amérique centrale ont retenu le principe de responsabilité élargie des producteurs comme principal mécanisme de financement de la gestion des DEEE. Au Honduras, cependant, le changement de gouvernement a entraîné le développement d'un système de responsabilité élargie des producteurs pour les DEEE. Grâce à l'appui du projet PREAL, l'El Salvador et le Panama ont élaboré de nouveaux règlements. L'El Salvador est par ailleurs en train d'approuver un règlement. En outre, le Costa Rica, l'El Salvador et le Panama ont mis en place des stratégies de financement complémentaires pour la gestion des DEEE. Au Honduras, un projet dans lequel a participé le PNUE a abouti à la publication d'un règlement sur le traitement des luminaires, une catégorie de produits couverte par la Convention de Minamata sur le mercure. Il est attendu que ce projet ouvre la voie à un système de responsabilité élargie des producteurs pour des catégories plus larges de DEEE au Honduras.



 ShutterPrice / Shutterstock.com

Selon le rapport régional sur les DEEE pour l'Amérique latine, les pays d'Amérique centrale établissent rarement des rapports sur l'exportation de composants de DEEE vers d'autres pays, bien qu'ils aient ratifié la Convention de Bâle⁹⁹. Pour résoudre ce problème, le groupe de travail de l'initiative StEP pour l'Amérique latine et les Caraïbes s'emploie activement à trouver et à résoudre les problèmes rencontrés par les recycleurs de DEEE et les fonctionnaires pour limiter les expéditions transfrontalières illicites de DEEE dangereux.

Caraïbes

La plupart des pays des Caraïbes ne produisent pas d'EEE à grande échelle. La République dominicaine, la Jamaïque et Trinité-et-Tobago ont un petit secteur de fabrication d'EEE qui produit des équipements tels que des téléviseurs, des radios, des appareils ménagers, des équipements audio, des câbles, des cartes de circuits imprimés, des réfrigérateurs et des climatiseurs^{90,91}.

La gestion des DEEE constitue un défi pressant dans les Caraïbes en l'absence de réglementations et de politiques spécifiques en la matière. Si des pays comme la Jamaïque, Trinité-et-Tobago et la Barbade ont pris des mesures pour élaborer des politiques de gestion des déchets, ils ne disposent pas de cadres réglementaires en matière de DEEE. Dans plusieurs pays des Caraïbes, différentes entités se partagent les responsabilités en matière de gestion des DEEE. À Antigua-et-Barbuda, le Ministère de la santé et la Société de gestion des déchets solides supervisent la gestion des DEEE. À la Barbade, cette responsabilité incombe au Ministère de l'environnement et de l'embel-

lisement national, et notamment au Service de gestion des déchets solides du Département de la protection de l'environnement. À Trinité-et-Tobago, la gestion des DEEE est supervisée par l'Autorité de gestion de l'environnement.

En Jamaïque, la loi sur la gestion des déchets solides (National Solid Waste Management Act) habilite l'Autorité nationale de gestion des déchets solides à réglementer la collecte, le transport et l'élimination de tous les déchets solides, y compris les DEEE. Cette loi oblige les collecteurs et les recycleurs de DEEE à s'enregistrer et interdit l'élimination des DEEE dans les décharges. À Trinité-et-Tobago, la loi sur la gestion de l'environnement (Environmental Management Act) est une loi générale qui encadre la gestion de tous les déchets, dont les DEEE. Trinité-et-Tobago structure le secteur en octroyant des licences d'importation pour les importateurs d'EEE et des permis environnementaux pour les recycleurs de DEEE.

En République dominicaine, la loi no 225-20 sur la gestion intégrale et le co-traitement des déchets solides (Integral Management and Co-processing of Solid Waste) a introduit le principe de la responsabilité étendue des producteurs. Le décret no 253-23, récemment promulgué avec l'appui du projet conjoint entre l'UIT et le PNUE, vise à appliquer le principe de la responsabilité étendue des producteurs dans le cadre de la loi no 225-20. La réglementation des DEEE en République dominicaine est supervisée par le Ministère de l'environnement et des ressources naturelles. Le décret no 253-23 définit les responsabilités légales des producteurs d'EEE et des commerces, de la grande distribution et des gestionnaires de

déchets. Il énonce plusieurs exigences en matière de déclaration, d'enregistrement et de responsabilité étendue des producteurs.

Les données sur les mouvements transfrontaliers de DEEE dans la région sont limitées. De 2016 à 2021, seuls 6 des 12 pays des Caraïbes (Antigua-et-Barbuda, Barbade, République dominicaine, Jamaïque, Sainte-Lucie et Trinité-et-Tobago) ont soumis au Secrétariat de la Convention de Bâle des rapports nationaux sur leurs exportations de DEEE pour le traitement et la récupération des matériaux^{92,93,94,95,96,97}. Par exemple, en 2019, la Jamaïque a exporté 39 800 kg de DEEE vers la République de Corée, et en 2021, Antigua-et-Barbuda, la Barbade et Trinité-et-Tobago ont exporté 114 000 kg de composants de DEEE vers la France en vue de leur traitement et de leur valorisation. Toutefois, toutes les exportations ne sont pas déclarées, car certains pays des Caraïbes ne sont pas parties à la Convention de Bâle et ne déclarent pas leurs mouvements de DEEE. La difficulté de cartographier et de suivre ces mouvements avec précision tient au fait que les données disponibles ne sont pas complètes.

Dans la région, la République dominicaine, Porto Rico et Trinité-et-Tobago sont les plus gros producteurs de DEEE. Le manque d'infrastructure et de sensibilisation des populations ainsi que les pratiques de recyclage informelles et de décharges illégales représentent des défis pour la gestion des DEEE dans les Caraïbes. Pour les surmonter, diverses initiatives ont été lancées, notamment des campagnes de collecte de DEEE, des campagnes d'éducation du public et la mise en place de programmes de recyclage des DEEE en Jamaïque et à Trinité-et-Tobago^{98,99}. Par ailleurs, la présence d'un

secteur informel de recyclage des DEEE dans la région met en relief la nécessité d'améliorer les systèmes et les cadres réglementaires pour la gestion des DEEE. Des pays ont ainsi mis à l'essai certaines initiatives, telles que des programmes de remise à neuf, pour promouvoir la réparation et la réutilisation des appareils électroniques. Toutefois, l'élaboration et la mise en œuvre de politiques et de réglementations efficaces en matière de DEEE se heurtent à divers obstacles, notamment l'absence d'un cadre juridique complet, une infrastructure de recyclage limitée, une sensibilisation insuffisante du public et des contraintes financières¹⁰⁰.

AMÉRIQUE DU SUD

Région andine

Dans la sous-région andine, des pays comme la Colombie, l'Équateur, le Pérou et l'État plurinational de Bolivie travaillent activement à l'amélioration des pratiques de gestion des DEEE. Prenant acte des risques pour l'environnement et la santé humaine liés à la gestion des DEEE, ces pays ont pris des mesures pour s'attaquer au problème en adoptant un cadre juridique et en ratifiant les traités internationaux s'y rapportant. Tous les pays de cette sous-région ont adopté des règlements spécifiques sur les DEEE qui incluent la responsabilité élargie des producteurs. À l'exception de l'État plurinational de Bolivie et de l'Équateur, ils disposent tous de dispositifs de responsabilité élargie des producteurs^{101,102,103,104}.

En Colombie, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable a adopté la résolution 851 (2022). Cette résolution établit la classification des EEE/déchets électriques ainsi qu'une liste des EEE identifiés conformément au Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises. Elle définit également les conditions et les exigences imposées aux systèmes de collecte et de gestion des déchets électriques mis en place par les producteurs d'EEE. La résolution s'applique à tous les EEE de grande consommation mis sur le marché dans le pays, et fixe des objectifs nationaux pour la collecte et le traitement approprié des déchets électriques, en tenant compte de la durée de vie des EEE et de la liste des articles soumis à enregistrement. Les points de collecte d'ordinateurs, de lampes et de piles ont été cartographiés à l'échelle nationale, et un site web officiel avec un outil

de géolocalisation a été mis à disposition du public par le gouvernement. Pour plus de renseignements sur la gestion des déchets électriques en Colombie, veuillez consulter le [site web Gestión Sustancias Químicas – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible](#).

En Équateur, le Ministère de l'environnement et de l'eau a établi en juin 2002 un cadre juridique complet qui classe les DEEE en six catégories : les gros appareils, les petits appareils, les appareils informatiques, les équipements grand public, les équipements d'éclairage et les outils électriques et électro-niques. Le cadre définit les responsabilités des consommateurs ainsi que des collecteurs et recycleurs de DEEE, notamment l'élimination correcte dans des points de collecte autorisés, le respect des normes techniques et de la réglementation environnementale pour la gestion des DEEE, l'obtention de licences et de permis pour leurs activités et l'établissement de rapports sur leurs opérations. Il comprend également des lignes directrices pour l'application du principe de responsabilité élargie des producteurs et prévoit la création d'un plan national pour la gestion intégrale des DEEE.¹⁰⁵

Au Pérou, la révision et la mise à jour de la politique nationale sur les DEEE sont largement attendues par les parties prenantes. À cet égard, les nouvelles règles exigent la fixation obligatoire d'objectifs de collecte et une gestion contrôlée pour toutes les catégories de DEEE^{106,107}. Le Ministère de l'environnement est chargé de superviser la gestion des DEEE, de mettre en œuvre la réglementation nationale sur les DEEE et de coordonner les activités avec les différentes parties prenantes, y compris les municipa-

lités, le secteur privé, la société civile et les organisations internationales¹⁰⁸.

Dans l'État plurinational de Bolivie, le cadre juridique confère la responsabilité première de la gestion des déchets aux producteurs, qui sont tenus responsables des produits qu'ils vendent. Les consommateurs ainsi que les autorités nationales et locales partagent des responsabilités supplémentaires. Malgré les avancées obtenues en ce qui concerne

la gestion des DEEE et les cadres juridiques sur les DEEE, de nombreux pays, dont l'État plurinational de Bolivie, ne disposent pas d'instruments supplémentaires permettant d'établir des exigences concrètes (par exemple, des objectifs de collecte). Ces derniers sont pourtant essentiels pour faciliter la mise en œuvre des objectifs de collecte et améliorer la gestion globale des DEEE de manière écologiquement rationnelle.



Les pays de la région andine sont parties aux accords internationaux, mais seuls la Colombie et le Pérou ont fourni des rapports nationaux annuels (de 2016 à 2021) dans le cadre de la Convention de Bâle. Selon ces rapports, le Pérou a exporté 260 000 kg de DEEE vers la Suisse et la Suède en 2019, tandis que la Colombie a exporté 19 000 kg vers le Canada et les États-Unis d'Amérique entre 2019 et 2020 à des fins de traitement et d'élimination^{109,110}. Il est important de noter que l'importation de DEEE ou de déchets dangereux à des fins de récupération ou d'élimination est interdite en Amérique du Sud¹¹¹. Toutefois, des expéditions d'EEE usagés entrent fréquemment sur le continent.

Les secteurs informels des DEEE en Colombie, au Pérou, en Équateur et dans l'État plurinational de Bolivie jouent un rôle important dans la gestion des DEEE. Les recycleurs informels démantèlent manuellement les DEEE pour en extraire les composants utiles, au péril de leur santé et de leur sécurité, ainsi que de la pollution de l'environnement. Au Pérou, des partenariats effectifs ont été établis entre des opérateurs officiels de DEEE et des coopératives du secteur informel composées d'anciens travailleurs du secteur informel¹¹². Dans toute l'Amérique du Sud, les pays organisent des campagnes de collecte et des programmes de sensibilisation. Les initiatives de collecte volontaire des DEEE sont très répandues et comprennent souvent une collaboration entre les municipalités et les principales parties prenantes, y compris les universités, les entités du secteur privé telles que les sociétés de téléphonie mobile et les commerces, et parfois les ONG.



Joa Souza / Shutterstock.com

EST DE L'AMÉRIQUE DU SUD ET BRÉSIL

Dans l'est de l'Amérique du Sud, plus précisément au Venezuela, au Guyana et au Suriname, il n'existe pas de loi spécifique sur les DEEE. La gestion des DEEE est principalement réglementée par les lois générales sur les déchets ou les déchets dangereux (dans le cas du Venezuela, la loi organique sur l'environnement)¹¹³. Au Venezuela, des propositions ont été rédigées pour la réglementation de la gestion des DEEE. Une fois approuvées, elles permettront de mettre en œuvre des pratiques de gestion efficaces et contribueront à la mise en place de systèmes de gestion durable des DEEE dans le pays¹¹⁴.

Au Guyana, la loi de 1996 sur la protection de l'environnement (Environmental Protection Act) encadre la gestion des DEEE. La stratégie nationale de gestion des déchets solides pour la période 2017-2030 contient également des dispositions sur la gestion des DEEE, qui portent sur l'élaboration d'un cadre juridique, l'organisation de campagnes de sensibilisation du public et la création de centres de collecte¹¹⁵. De même, au Suriname, la gestion

des DEEE est couverte par un cadre juridique général sur les déchets et les déchets dangereux, notamment la loi de 2002 sur la gestion de l'environnement (Environmental Management Act) et ses règlements associés. Au Paraguay, la gestion des DEEE est mentionnée dans la loi sur la gestion intégrée des déchets, qui propose un système national de gestion des déchets englobant les DEEE et d'autres flux de déchets. Cette loi définit les principes et les responsabilités en matière de prévention, de réduction, de réutilisation, de recyclage, de traitement et d'élimination finale. Les producteurs d'EEE sont tenus de s'enregistrer auprès du Ministère de l'environnement et du développement durable et de soumettre un rapport annuel sur la quantité et la destination des DEEE collectés et traités¹¹⁶. Depuis la fin de l'année 2023, un projet mené avec l'UIT apporte un soutien en vue de l'élaboration d'une réglementation spécifique aux DEEE au Paraguay.

Au Brésil, plusieurs lois ont été adoptées pour traiter la question de la gestion des DEEE. La politique nationale sur les déchets solides

(loi n° 12.305/2010) fournit un cadre pour la gestion des déchets, y compris les DEEE. Le décret n° 10 240 de 2020, qui réglemente spécifiquement les DEEE, établit un système obligatoire de logistique inverse (SisResíduos) pour suivre et contrôler les DEEE tout au long de leur cycle de vie et définit les rôles et responsabilités des parties prenantes. Il fixe des objectifs pour la collecte et le recyclage des DEEE, qui visent à atteindre 17 % des ventes annuelles moyennes d'ici 2023 et 30 % d'ici 2025. Le système fait l'objet d'un contrôle, d'un rapport et d'une évaluation des performances au moyen à travers les dispositifs établis. Le Brésil dispose par ailleurs de normes techniques (ABNT NBR 16156:2014) publiées par l'Association brésilienne des normes techniques, qui fournissent des directives pour une gestion écologiquement rationnelle des DEEE^{117,118,119,120}.

Tous les pays de la sous-région sont parties aux conventions de Bâle, de Rotterdam et de Stockholm. En outre, le Venezuela a signé la Convention de Minamata sur le mercure et le Suriname a engagé le processus d'adhésion. En 2020 et 2021, 536 000 kg de circuits imprimés provenant de DEEE auraient été exportés du Venezuela vers le Japon et l'Espagne pour y être traités et valorisés. Selon les rapports nationaux pour 2021, 550 000 kg de circuits imprimés provenant de DEEE ont été exportés du Brésil vers la République de Corée pour y être traités et valorisés.

Le plus grand producteur de DEEE en Amérique du Sud est actuellement le Brésil, avec 2,4 milliards de kg par an, suivi du Venezuela avec 303 millions de kg et du Paraguay avec 56,5 millions de kg. Le Suriname et le Guyana sont les pays qui produisent le

moins de DEEE, avec respectivement 6,8 et 6,5 millions de kg. Le Brésil est le seul pays qui fabrique des EEE en Amérique du Sud, en particulier des équipements électroniques grand public comme les téléviseurs, les smartphones et les appareils électroménagers. La gestion écologiquement rationnelle des DEEE représente un défi en raison de l'immensité du pays et de l'importante contribution du secteur informel aux activités de collecte, de recyclage et de remise à neuf, réalisées toutefois dans des conditions précaires. Le système national de gestion des DEEE repose sur le partage des responsabilités entre les parties prenantes et la responsabilité élargie des producteurs. Pour relever efficacement ces défis, des partenariats et des initiatives ont été établis entre les secteurs privé et public, le monde universitaire et la société civile. Ces partenariats ont permis de sensibiliser le public, de mener des recherches, de promouvoir l'innovation, d'améliorer les technologies de recyclage, de développer les meilleures pratiques et de renforcer l'éducation et la participation du public^{121,122}.

Au Venezuela, la gestion des DEEE soulève de plus en plus de préoccupations, notamment liées à la sécurité, compte tenu de l'ampleur des activités relevant du secteur informel. Au Guyana, au Suriname et au Paraguay, la gestion des DEEE n'en est qu'à ses balbutiements, faute d'infrastructures et de réglementations adéquates, et s'appuie encore fortement sur les fouilleurs de poubelles pour collecter les matériaux de valeur à partir des EEE mis au rebut. Bien que le Guyana et le Suriname aient lancé des campagnes de sensibilisation et mis en place des points de collecte, des mesures supplémentaires sont nécessaires dans les deux pays pour une gestion efficace des DEEE. Au Paraguay, où le Gouvernement

a lancé des campagnes de sensibilisation et travaille avec des organismes privés, un cadre réglementaire global et l'amélioration des infrastructures de collecte et de recyclage sont cruciales pour une gestion efficace des DEEE à l'avenir.^{123,124,125}

CÔNE SUD

La sous-région du Côte Sud comprend l'Argentine, le Chili et l'Uruguay. La situation de chacun de ces pays est différente en ce qui concerne l'activité de gestion des DEEE et la réglementation y relative. Au Chili, la loi no 20.920 de 2016 représente une étape importante dans la prise en charge des DEEE. La loi rend les producteurs d'EEE responsables de la gestion du cycle de vie des produits qu'ils mettent sur le marché, notamment de leur collecte, de leur recyclage et de leur élimination. Elle fait de la responsabilité élargie des producteurs le premier principe d'action devant régir la gestion de six produits prioritaires : les lubrifiants, les EEE, les batteries, les emballages, les pneus et les médicaments périmés¹²⁶. La loi prévoit la création d'un registre national des producteurs d'EEE, afin de suivre et de contrôler leurs activités. En outre, elle facilite la création de points de collecte de DEEE, encourage le recyclage et la récupération et cherche à réduire les répercussions environnementales des activités d'élimination des DEEE¹²⁷. Toutefois, la définition d'objectifs et de catégories de collecte spécifiques reste en suspens¹²⁸.

L'Argentine et l'Uruguay ont également réalisé des progrès significatifs en matière de gestion des DEEE. Les deux pays ont mis en place des cadres de gestion complets qui englobent la manipulation, l'élimination et le recyclage appropriés des déchets dangereux, y compris

les DEEE. En Uruguay, la loi no 19.829 de 2017 sert de cadre juridique global pour la gestion des déchets. Elle prévoit des dispositions générales sur les DEEE et la responsabilité élargie des producteurs ainsi que des dispositions particulières pour la collecte, le traitement et le recyclage des DEEE pour six catégories d'EEE : les gros appareils ménagers, les petits appareils ménagers, les équipements informatiques, les équipements grand public, les équipements d'éclairage et les outils électriques et électroniques¹²⁹. Un projet de décret sur la gestion spécifique des DEEE est en cours d'élaboration.

En Argentine, la loi no 25.916 de 2004 et la résolution no 92/2019 proposent des lignes directrices pour la gestion des déchets dangereux, y compris les DEEE. Les deux instruments encouragent la manipulation et l'élimination correctes des DEEE et invitent les producteurs à contribuer à la gestion de ce flux de déchets. Si le pays ne dispose pas d'une loi nationale sur les DEEE, certaines provinces, dont Buenos Aires, Córdoba et Santa Fé, ont mis en œuvre leurs propres règlements en matière de gestion des DEE¹³⁰. L'Argentine, l'Uruguay et le Chili sont tous parties aux conventions de Bâle, de Rotterdam, de Stockholm et de Minamata, mais seuls l'Uruguay et l'Argentine ont soumis des rapports nationaux au secrétariat de la Convention de Bâle. En 2019, 118 000 kg de circuits imprimés provenant de DEEE ont été exportés d'Argentine vers la France pour y être traités et valorisés. Toutefois, on croit savoir que des exportations non déclarées proviennent des pays d'Amérique du Sud, rendant le suivi et la lutte contre les mouvements transfrontaliers de DEEE complexes.

L'Argentine est le deuxième producteur de DEEE en Amérique du Sud après le Brésil, avec 517 millions de kg par an. Viennent ensuite le Chili avec 230 millions de kg et l'Uruguay avec 44 millions de kg. Outre le Brésil, les seuls autres pays fabriquant des EEE en Amérique du Sud sont le Chili et l'Argentine. Le Chili est connu pour être spécialisé dans les technologies liées à l'exploitation minière et les équipements de production d'énergies renouvelables, alors que l'Argentine joue un rôle de premier plan au niveau mondial dans la production d'électronique automobile, de gros appareils ménagers et de téléviseurs¹³¹.

L'Argentine, le Chili et l'Uruguay sont tous confrontés à des problèmes liés au manque d'installations de traitement, qui sont exacerbés par les quantités croissantes de DEEE. Ces trois pays dépendent fortement des secteurs informels ou semi-formels, où les DEEE dangereux sont récupérés et traités dans des conditions qui laissent à désirer^{132,133}. Dans le Côte Sud, les taux de collecte des DEEE sont les plus élevés au Chili avec 3,2 % (ce qui représente 7,3 millions de kg au niveau national). En Uruguay, comme en Argentine, ils sont estimés à 2,9 % (soit 1,3 million de kg au niveau national). Les infrastructures et les pratiques existantes restent inadéquates face au défi plus large des DEEE dans ces pays. Le secteur informel contribue de manière significative à la gestion des DEEE en Amérique du Sud. Au Chili, cependant, des mesures ont été prises pour établir des partenariats entre les opérateurs de DEEE du secteur formel et les coopératives du secteur informel¹³⁴. Les coopératives vendent les DEEE collectés de manière informelle et les opérateurs informels participent à la collecte des DEEE et aux activités de traitement préliminaire.



Situation des DEEE en Asie en 2022

CHIFFRES CLÉS SUR LES DEEE

- █ 56 milliards de kg
EEE mis sur le marché
- █ 30 milliards de kg | 6,6 kg par habitant
DEEE produits
- █ 3,6 milliards de kg | 11,9 %
Taux de DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports

CADRE JURIDIQUE

- █ 18 pays ont une politique, une loi ou un règlement sur les DEEE
- REP 11 pays appliquent le principe de la REP
- █ 7 pays ont fixé des objectifs en matière de collecte
- █ 4 pays ont fixé des objectifs en matière de recyclage

RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

- GHG 82,4 milliards de kg d'équivalents CO₂
Émissions de gaz à effet de serre
- Me 34 500 kg
Émissions de mercure
- BFRs 26 millions de kg
Plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés, non gérés

INFORMATIONS GÉNÉRALES

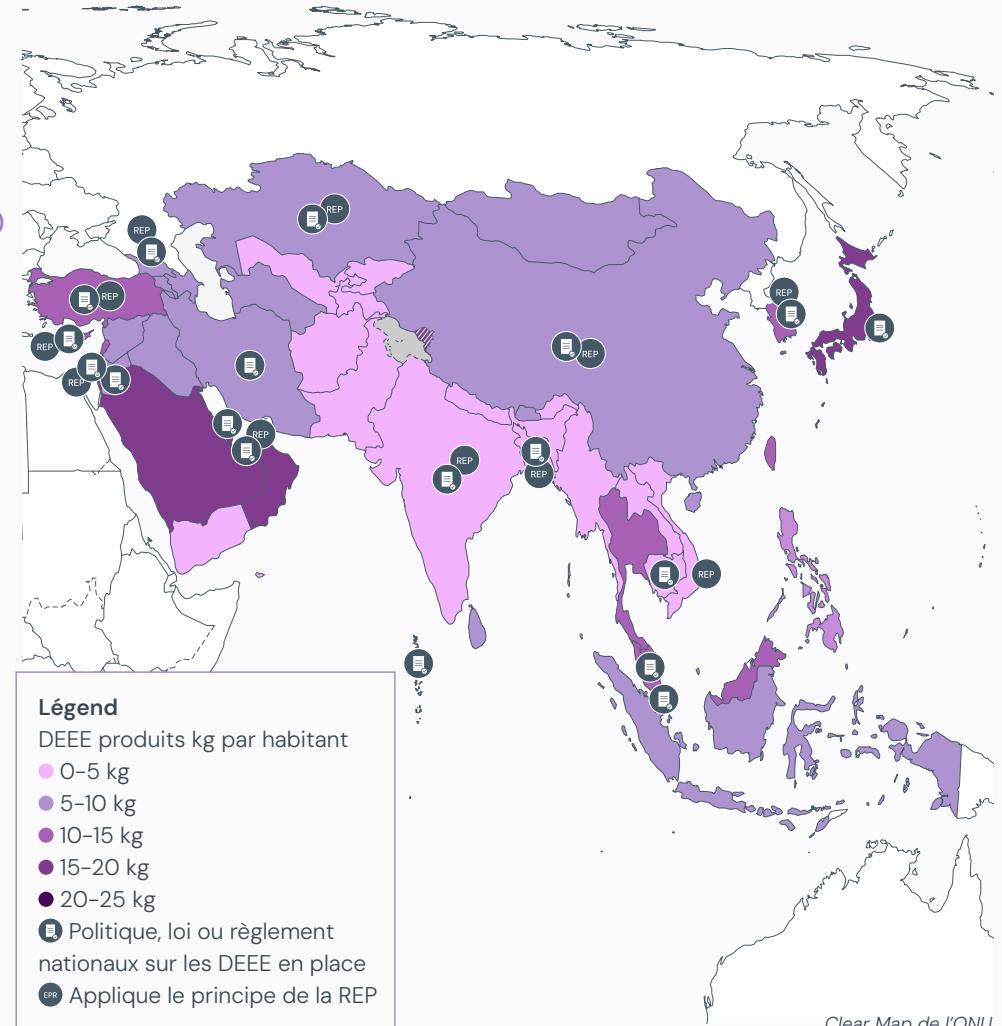
- █ 4 577 millions population
- ████ 49 pays étudiés

MOUVEMENT TRANSFRONTALIER DES DEEE (2019)



PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE PAR SOUS-RÉGION

		DEEE (millions de kg)
Asie centrale	█ 76 millions	
	█ 400 □ 13 3,2 %	
1. Kazakhstan	200
2. Ouzbékistan	130
3. Turkménistan	45
Asie de l'Est	█ 1 600 millions	
	█ 16 000 □ 3 200 20 %	
1. Chine	12 000
2. Japon	2 600
3. Corée, République de	930
Asie du Sud-Est	█ 680 millions	
	█ 4 400 □ 0 0 %	
1. Indonésie	1 900
2. Thaïlande	750
3. Philippines	540
Asie du Sud	█ 2 000 millions	
	█ 6 100 □ 60 1 %	
1. Inde	4 100
2. Iran	820
3. Pakistan	560
Asie de l'Ouest	█ 290 millions	
	█ 3 000 □ 270 91 %	
1. Turquie	1 100
2. Arabie saoudite	620
3. Iraq	270



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE DANS LA RÉGION

Total milliards de kg	kg par habitant
1. Chine.....	12 000
2. Inde.....	4 100
3. Japon.....	2 600
4. Indonésie.....	1 900
5. Turquie.....	1 100
1. Hong Kong, Chine.....	22
2. Japon.....	21
3. Singapour.....	20
4. Brunei Darussalam.....	20
5. Taiwan (Province de Chine).....	19

Asie

ASIE DE L'EST

Chine

Le Gouvernement chinois a mis en œuvre diverses politiques et réglementations et a pris des mesures pour gérer les DEEE¹³⁵. L'une de ses principales initiatives en matière de politique a été l'introduction du principe de responsabilité élargie des producteurs en 2008. Depuis, plusieurs mises à jour ont été apportées pour inclure toujours plus d'EEE. Outre le principe de la responsabilité élargie des producteurs, un cadre réglementaire complet pour la gestion des DEEE a également été mis en place. Ce dernier comprend divers lois et règlements, tels que la loi sur la promotion de l'économie circulaire et la loi sur les déchets solides, qui fournissent des directives pour une gestion sûre et efficace des DEEE¹³⁶. Le Gouvernement chinois a investi massivement dans le développement d'infrastructures pour la gestion des DEEE. Par exemple, le Ministère de l'environnement a lancé un programme pilote de recyclage des DEEE au niveau national en vue d'instaurer un système uniformisé et réglementé de recyclage des DEEE¹³⁷. Le programme vise à créer un réseau d'unités de recyclage agréées dans tout le pays et à inciter les fabricants à concevoir des produits plus faciles à recycler¹³⁸. Une autre initiative importante a été l'établissement de la liste nationale des déchets dangereux, qui répertorie les substances dangereuses contenues dans les EEE et fournit des orientations pour leur gestion.

Malgré les efforts déployés par les autorités chinoises et les différentes parties prenantes

pour gérer les DEEE, plusieurs défis restent à relever. L'un de ces principaux défis est le secteur informel, dont les pratiques non réglementées et souvent dangereuses de collecte, de recyclage et d'élimination des DEEE¹³⁹ contribuent de manière significative à la pollution de l'environnement et aux risques pour la santé humaine. Les travailleurs informels travaillent souvent avec des ressources limitées et des équipements de protection inadéquats, ce qui les expose à des produits chimiques dangereux pouvant entraîner des problèmes de santé à long terme.

Un autre défi important en Chine est le manque de sensibilisation et d'information du public en ce qui concerne la gestion

des DEEE¹⁴⁰. De nombreux consommateurs chinois connaissent mal les méthodes d'élimination et de recyclage corrects des DEEE, ce qui les conduit souvent à jeter les DEEE dans les flux de déchets normaux. L'absence d'un système efficace de collecte et de transport des DEEE constitue également un défi important pour le recyclage. En raison des coûts de transport élevés et des défis logistiques, de nombreux recycleurs de DEEE en Chine sont situés dans de grands centres urbains. Par conséquent, les DEEE des zones rurales ne sont pas collectés, ou sont éliminés de manière inappropriée¹⁴¹. Néanmoins l'adoption croissante de modèles d'économie circulaire, qui donnent la priorité à l'efficacité des ressources et à la réduction des déchets, constitue une évolution

prometteuse. Par exemple, plusieurs entreprises chinoises ont commencé à mettre en œuvre des modèles commerciaux circulaires dans l'industrie électronique, tels que la conception de produits en vue de leur recyclage, les programmes de reprise de produits et l'utilisation de matériaux recyclés dans les nouveaux produits. En outre, les avancées technologiques, telles que la chaîne de blocs et l'Internet des objets, devraient jouer un rôle crucial dans l'amélioration de la gestion des DEEE dans le pays¹⁴². En effet, ces technologies peuvent permettre un suivi transparent des DEEE de la collecte à l'élimination et garantir que les DEEE sont correctement recyclés et éliminés sans nuire à l'environnement ou à la santé humaine.



 zlikovec / Adobe Stock

Taiwan, Province de Chine

La province chinoise de Taiwan a fait des progrès considérables en matière de gestion des DEEE, témoignant ainsi son engagement en faveur de la durabilité environnementale¹⁴³. Elle a mis en place un cadre juridique solide pour réglementer la gestion des DEEE et garantir une élimination et un recyclage corrects des EEE. La loi sur l'élimination des déchets et la loi sur la gestion du fonds de recyclage constituent la pierre angulaire de ce cadre réglementaire. L'un des aspects clés de son approche de la gestion des DEEE est la mise en œuvre d'un système de responsabilité élargie des producteurs suivant une approche « 4 en 1 », qui associe plusieurs parties prenantes pour parvenir à une gestion complète des DEEE. Les quatre principales catégories d'acteurs de ce système sont les pouvoirs publics, les fabricants et importateurs, les détaillants et les consommateurs.

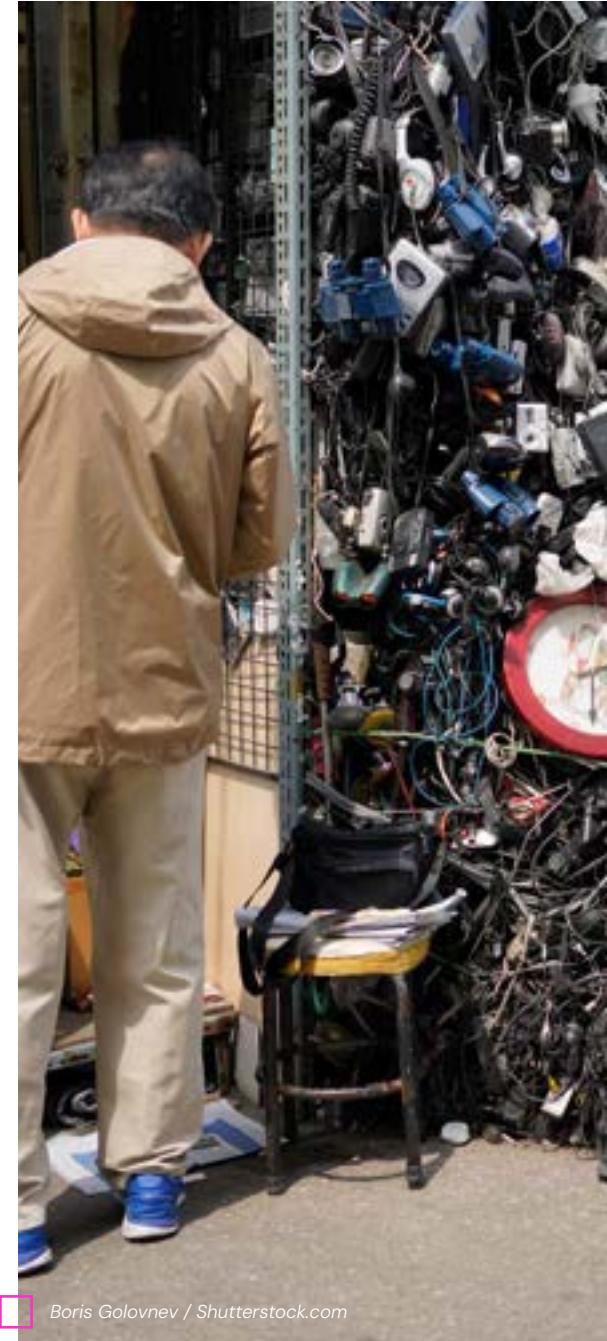
Le Gouvernement taiwanais joue un rôle crucial dans l'établissement de règlements et de normes, ainsi que dans le contrôle du respect des exigences en matière de gestion des DEEE. Il fixe des objectifs en matière de taux de recyclage, définit les catégories de produits soumis à la responsabilité élargie des producteurs et prévoit des sanctions en cas de non-conformité. Les fabricants et les importateurs d'EEE sont tenus de remplir leurs obligations dans le cadre du système de responsabilité élargie des producteurs¹⁴⁴. Ils doivent concevoir des produits en tenant compte de leur recyclage, mettre en place des systèmes de collecte et financer le recyclage et l'élimination correcte des DEEE. Cela encourage les fabricants à adopter une conception de produits respectueuse de l'environnement et à assumer la responsabilité de l'ensemble du cycle de vie de leurs produits. Les commerces jouent également un rôle dans la gestion des DEEE en proposant des points de collecte où les consommateurs peuvent retourner leurs EEE usagés ou non désirés dans les boutiques, centres de service et autres lieux de dépôt. Les commerces sont responsables de la bonne manipulation des DEEE et du transfert de ces derniers vers des centres de recyclage agréés. Les consommateurs ont également un rôle essentiel à jouer dans le système « 4 en 1 ». Ils sont encouragés à séparer leurs DEEE des déchets ordinaires et à les apporter aux points de collecte désignés. En contribuant à éliminer correctement les DEEE, les consommateurs participent aux efforts de recyclage et réduisent au minimum les conséquences environnementales des produits électriques.

La province chinoise de Taiwan dispose d'une solide infrastructure de collecte et de recyclage des DEEE. Les consommateurs ont accès à

des points de collecte désignés, y compris des centres de recyclage, des points de dépôt et des activités de collecte spéciales organisées par les autorités locales ou les organisations de recyclage. Ces points de collecte offrent aux particuliers des moyens pratiques de se débarrasser de leurs appareils électroniques indésirables, évitant ainsi qu'ils ne finissent dans des décharges ou qu'ils ne soient éliminés de manière inappropriée. Lorsque les consommateurs apportent leurs EEE usagés ou non désirés à ces points de collecte, les équipements sont triés en fonction de leur type et de leur état. Ce tri permet un recyclage efficace et approprié. Les points de collecte disposent généralement de conteneurs ou de bacs distincts pour accueillir les différents types de DEEE, tels que les téléviseurs, les ordinateurs, les téléphones portables et les petits appareils ménagers.

Une fois collectés, les DEEE sont transportés vers des centres de recyclage spécialisés à l'aide de véhicules conçus pour transporter les DEEE en toute sécurité. Ces centres sont équipés de technologies de pointe pour traiter les DEEE de manière écologiquement rationnelle. Le processus de recyclage implique le démantèlement des appareils et la séparation des différents composants tels que les métaux, les plastiques, le verre et les circuits imprimés. Des technologies de pointe sont utilisées pour extraire des métaux précieux tels que l'or, l'argent, le cuivre et les terres rares des composants électroniques¹⁴⁵. Ces matériaux extraits sont soit réutilisés, soit vendus, contribuant ainsi à conserver les ressources et à réduire au minimum l'extraction des ressources primaires.

Il est important de noter que si la collecte et le recyclage des DEEE dans la province chinoise de Taiwan sont bien établis, le recyclage dans le cadre du système « 4 en 1 » entraîne des coûts. Ces coûts sont liés au transport, au tri, au démantèlement, au traitement et au respect des réglementations environnementales. Ils varient en fonction du type et de la quantité de DEEE traités et du centre de recyclage concerné. Grâce à ces mesures globales et aux mécanismes de partage des coûts, les taux de recyclage tendent à augmenter. Les études révèlent que le taux de recyclage des DEEE officiellement réglementés a toujours atteint environ 80 % au cours des dernières années¹⁴⁶, avec environ 31,4 % des DEEE produits collectés dans le cadre de ces systèmes officiellement réglementés. Ce résultat peut être attribué à l'efficacité de l'infrastructure de collecte et à la participation active des producteurs d'EEE aux programmes de recyclage. Par leur engagement, les producteurs contribuent au traitement et au recyclage adéquats des DEEE.



 Boris Golovnev / Shutterstock.com



Japan

Le Japon dispose d'un cadre réglementaire complet pour la gestion des DEEE et la loi sur la circulation des ressources constitue la principale loi régissant la collecte et le recyclage¹⁴⁷. En vertu de cette loi, les fabricants et les importateurs sont responsables de la collecte et du recyclage des DEEE, et les consommateurs sont tenus de trier leurs DEEE en vue d'une élimination appropriée. En 2021, le Gouvernement a annoncé son intention de réviser la loi sur la circulation des ressources afin de renforcer la responsabilité des fabricants et des importateurs eu égard à l'élimination appropriée de leurs produits et d'exiger des rapports plus détaillés sur la collecte et le recyclage des DEEE¹⁴⁸, témoignant ainsi de son engagement continu en faveur de l'amélioration des pratiques de gestion des DEEE dans le pays. Le Gouvernement a également annoncé des plans visant à augmenter le nombre de sites de collecte désignés et à améliorer les taux de recyclage des DEEE.

Le Japon a encouragé l'utilisation de produits plus durables à travers des programmes d'éco-étiquetage, qui permettent de signaler aux consommateurs les produits qui répondent à certains critères environnementaux. « Eco Mark » est l'éco-étiquette la plus largement reconnue¹⁴⁹. Les programmes encouragent les fabricants à produire des produits plus respectueux de l'environnement et les consommateurs à prendre des décisions d'achat plus durables. Cependant, l'un des principaux défis pour les consommateurs japonais reste le manque de sensibilisation et d'informations sur la gestion adéquate des DEEE. Cela a conduit à la mise au rebut de nombreux appareils. En outre, le coût du recyclage des DEEE relativement élevé au Japon incombe aux fabricants, qui peuvent choisir d'exporter les DEEE vers des pays où les coûts de recyclage sont moins élevés.

Le Japon prend d'importantes mesures pour améliorer son système de gestion des DEEE. Son objectif est de recycler 70 % des quatre produits indiqués dans la loi sur le recyclage des appareils ménagers d'ici à 2025, et le pays a pris plusieurs mesures à cette fin¹⁵⁰. L'une de ces mesures est l'élargissement des programmes de recyclage, qui comprennent des règlements et des lignes directrices visant à garantir l'élimination et le recyclage corrects des DEEE. En 2020, le Ministère de l'environnement a révisé la loi sur la promotion du recyclage des petits DEEE afin d'obliger les détaillants à accepter gratuitement les anciens EEE des consommateurs. Cela a permis d'augmenter la collecte des DEEE en vue de leur recyclage. Outre l'élargissement des programmes de recyclage, le Japon a pris des mesures en faveur d'une approche de la gestion des DEEE qui repose sur l'économie circulaire et facilite la réutilisation et la remise à neuf des EEE et le recyclage de ressources précieuses telles que les métaux rares. Pour y parvenir, le Gouvernement encourage les fabricants à concevoir des produits recyclables.

République de Corée

La République de Corée a réalisé des progrès significatifs dans le domaine de la gestion des DEEE au cours des dernières années. En effet, le pays a mis en place un cadre juridique complet et des mécanismes institutionnels pour gérer efficacement les DEEE. Le principal objectif du Ministère de l'environnement est de promouvoir l'économie circulaire en prolongeant la durée de vie des EEE, en réduisant la production de déchets et en encourageant le recyclage et la récupération des ressources.

Une des mesures phares est la loi sur la circulation des ressources des EEE et des véhicules promulguée en janvier 2020¹⁵¹. Cette loi oblige les producteurs d'EEE à assumer la responsabilité de la gestion des DEEE résultant de leurs produits. Elle impose également des taux de recyclage obligatoires pour les différents types de DEEE et la mise en place d'un système de suivi pour la gestion des DEEE. Citons également le programme « carte verte », lancé par le Ministère de l'environnement en 2011¹⁵². Ce programme offre des incitations aux consommateurs qui choisissent des produits respectueux de l'environnement, notamment des EEE efficaces sur le plan énergétique et respectueux de l'environnement.¹⁵³

Mongolie

La Mongolie doit faire face à une augmentation de la quantité de DEEE produits en raison du développement rapide de son industrie électronique et de la demande croissante d'EEE. Le Gouvernement a reconnu la nécessité d'une gestion adéquate des DEEE et a commencé à mettre en place un cadre juridique et des politiques en la matière. En 2012, la loi sur la protection de l'environnement a été modifiée pour inclure des dispositions sur la gestion des DEEE et, en 2016, le programme national sur la protection de l'environnement a été mis à jour pour inclure des objectifs spécifiques pour la gestion des DEEE¹⁵⁴. Toutefois, de nombreuses personnes continuent à jeter leurs appareils électroniques dans leurs poubelles ou à les brûler, et le pays dispose de très peu d'infrastructures ou de capacités pour gérer les DEEE. Il n'existe que quelques centres de recyclage de DEEE et la plupart d'entre elles sont situées dans la capitale, Oulan-Bator. Cela conduit à l'accumulation de DEEE dans d'autres parties du pays et rend difficile la collecte et le transport des DEEE vers les centres de recyclage¹⁵⁵.

Pour relever ces défis, le Gouvernement de la Mongolie a pris des mesures pour améliorer la gestion des DEEE. En 2020, le Ministère de l'environnement et du tourisme a lancé une campagne de sensibilisation du public en faveur de l'élimination correcte des DEEE¹⁵⁶. En outre, le Gouvernement a facilité la création de centres de recyclage des DEEE dans d'autres régions du pays. En 2021, il a signé un protocole d'accord avec une entreprise privée pour établir un centre de recyclage de DEEE à Darkhan, la deuxième plus grande ville de Mongolie¹⁵⁷.

L'une des principales initiatives du Gouvernement a par ailleurs été la mise en place du programme national de gestion et de recyclage des EEE, qui vise à gérer les DEEE grâce à une approche globale comprenant des campagnes de sensibilisation, la création de centres de collecte, le traitement et l'élimination appropriés des DEEE et la promotion de pratiques durables¹⁵⁸. Une autre initiative notable est le projet « Eco Town » lancé en 2019 pour promouvoir le recyclage et la réutilisation des DEEE à Oulan-Bator. Ce projet axe ses activités sur la création de communautés urbaines respectueuses de l'environnement qui défendent des pratiques durables de gestion des déchets, notamment en matière de collecte, de tri et d'élimination des DEEE.



Bénédicte Kurzen pour la Fondation Carmignac

ASIE DU SUD-EST

Brunéi Darussalam

Le Gouvernement du Brunéi Darussalam a pris des mesures pour répondre aux préoccupations environnementales, notamment en matière de gestion des déchets. Sa vision pour 2035 est de parvenir à un développement durable et de réduire les dommages causés à l'environnement, en mettant l'accent sur des pratiques de gestion des déchets responsables et efficaces. L'objectif est de réduire les déchets à 1 kg par habitant et par jour d'ici 2035¹⁵⁹.

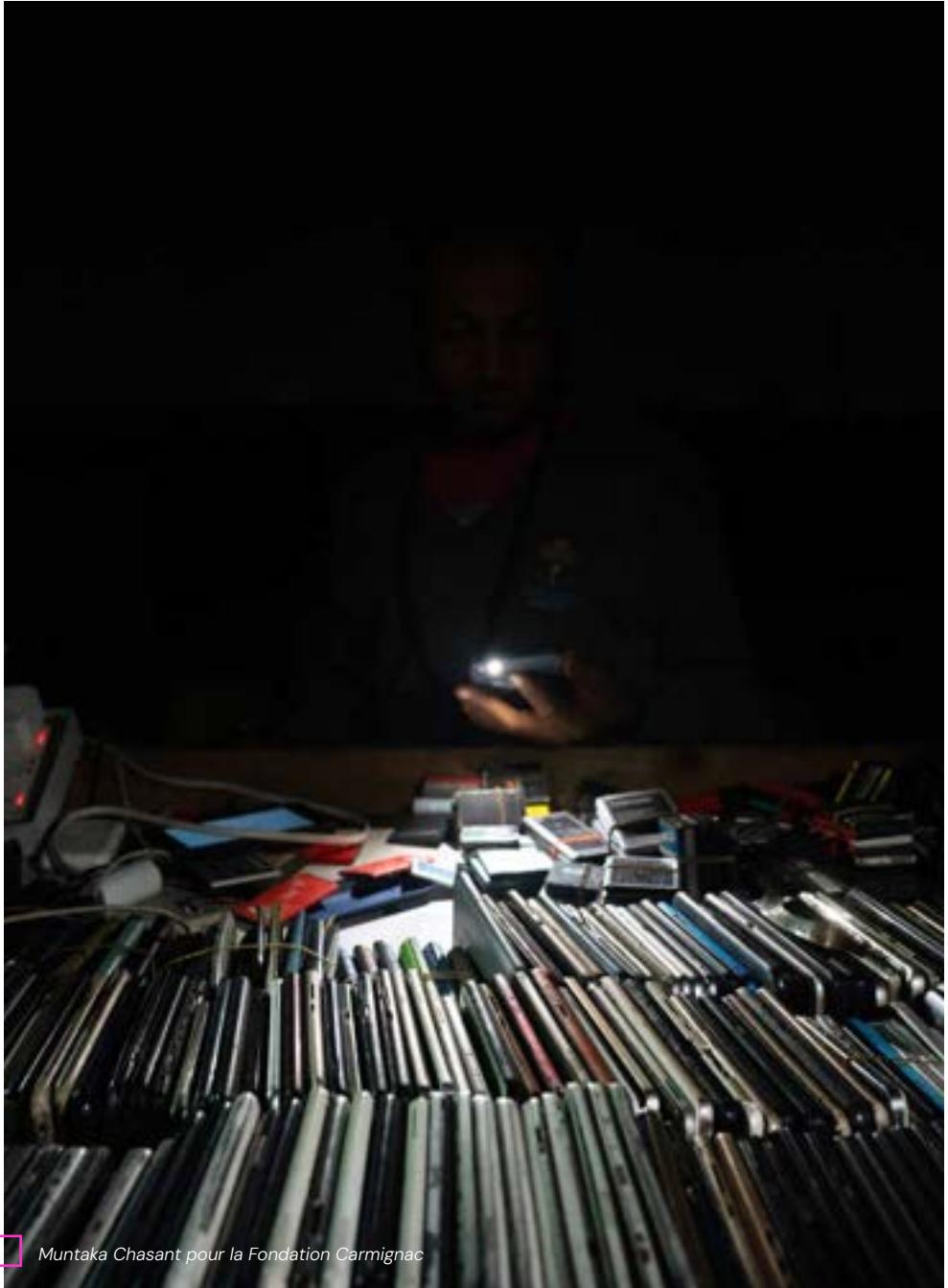
Une stratégie de gestion des déchets a été élaborée pour la période 2019-2030, qui contient un plan d'action global visant à promouvoir les pratiques de gestion durable des déchets dans le pays. Elle définit une série d'objectifs et d'initiatives visant à réduire la production de déchets, à porter les taux de recyclage à 60 % d'ici à 2030 et à promouvoir des pratiques durables de gestion des déchets. Elle prévoit en outre un système complet de gestion des DEEE, qui comprend la mise en place d'un centre de recyclage des DEEE et la promotion de pratiques respectueuses de l'environnement lors de la manipulation et de l'élimination des DEEE.

En 2021, le Ministère de l'environnement, des parcs et des loisirs a publié des lignes directrices pour la gestion des DEEE au Brunéi Darussalam. Ces lignes directrices fixent un cadre pour la gestion des DEEE, en vue de promouvoir des pratiques durables dans la manipulation, le stockage, le transport et l'élimination des DEEE. Elles soulignent également la nécessité de donner la priorité à la réutilisation et au recyclage des DEEE, conformément à l'approche de l'échelle de gestion des déchets¹⁶⁰. Elles décrivent les responsabilités des différentes parties prenantes dans la gestion des DEEE, dont les producteurs, les importateurs et les commerçants d'EEE, les opérateurs de gestion des déchets et les autorités publiques responsables de l'application des règlements et lois relatives à la gestion des DEEE¹⁶¹.

Cambodge

Au Cambodge, la stratégie nationale pour l'environnement de 2016 et son plan d'action reconnaissent que les DEEE constituent un problème environnemental et sanitaire croissant et qu'ils doivent être correctement gérés et éliminés pour protéger la santé publique et l'environnement¹⁶². Le plan couvre une série d'activités et de stratégies pour relever le défi des DEEE, notamment la promotion de modèles de production et de consommation durables, le renforcement de l'infrastructure de gestion des DEEE, l'amélioration de la sensibilisation et de la participation du public et le renforcement des capacités institutionnelles. La loi de 2018 sur la protection de l'environnement et la gestion des ressources naturelles contient également des dispositions sur la gestion des DEEE. Toutefois, le système actuel de recyclage dans le secteur informel pose des problèmes, car les travailleurs sont exposés à des matériaux dangereux et à la pollution de l'environnement^{163,164}. Le Cambodge ne dispose pas des infrastructures nécessaires, notamment de centres de recyclage et de systèmes de collecte, pour gérer correctement les DEEE. Pour améliorer la gestion des DEEE, il est essentiel d'investir dans le développement des infrastructures, de mettre en place des systèmes de collecte appropriés et d'encourager la création de centres de recyclage aux pratiques respectueuses de l'environnement. Afin de promouvoir une culture de pratiques durables d'élimination, il est essentiel de sensibiliser le public, les entreprises et les organismes publics à l'importance d'une gestion responsable des DEEE.





 Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

Indonésie

En Indonésie, les DEEE sont mentionnés dans le règlement portant sur la gestion des déchets dangereux et toxiques (Peraturan Pemerintah No. 101/2014), dont l'objectif est de garantir que les DEEE ne nuisent pas à la santé publique et à l'environnement. Le règlement définit les procédures de traitement des déchets dangereux, y compris les DEEE, en mettant l'accent sur la collecte, le transport et l'élimination. Malgré ce règlement général, la gestion des DEEE dans le pays n'en est qu'à ses débuts¹⁶⁵. Il n'existe pas à l'heure actuelle de règlement spécifique sur les DEEE. L'Indonésie dispose d'installations et de technologies limitées pour l'élimination sûre et responsable des DEEE, et il y a peu de politiques efficaces ou d'information du public à cette question¹⁶⁶. En conséquence, une grande partie des DEEE produits finissent dans des décharges, où ils peuvent présenter des risques importants pour l'environnement et la santé humaine.

Pour relever ces défis, le Gouvernement indonésien a élaboré en 2019 le plan d'action national sur la gestion des DEEE¹⁶⁷. Le plan a été lancé en février 2020 et couvre la période de 2020 à 2025. Il a pour objectif d'établir un système de gestion durable des DEEE en Indonésie en mettant en œuvre diverses initiatives, dont l'élaboration de règlements, la construction de centres de recyclage, la sensibilisation du public et le soutien à la recherche et à l'innovation. Il vise également à créer des emplois dans le secteur formel de la gestion des DEEE et à accroître les capacités du pays dans ce domaine. L'une des réalisations les plus importantes du plan d'action à ce jour est l'élaboration d'une feuille de route pour la gestion des DEEE en Indonésie. Le système de gestion des DEEE mis en place

par le Ministère de l'environnement et des forêts a pour objet de fournir une base de données complète des producteurs d'EEE, des collecteurs, recycleurs et sites d'élimination de DEEE, ce qui contribuera à garantir que les DEEE sont gérés de manière sûre et responsable. Le système est encore en cours de développement et devrait être pleinement opérationnel d'ici 2023.

République démocratique populaire lao

La République démocratique populaire lao a connu une croissance économique rapide ces dernières années ayant entraîné une augmentation de la consommation d'EEE et de la production de DEEE. La population étant peu sensibilisée aux enjeux, la gestion des DEEE comprend des pratiques inadéquates de gestion des déchets solides telles que la décharge à ciel ouvert et l'incinération, qui peuvent nuire à la santé humaine et à l'environnement¹⁶⁸. En conséquence, la plupart des DEEE sont éliminés d'une manière dangereuse et non durable. En outre, il n'existe pas d'infrastructure de gestion des DEEE ni de politique en la matière. Pour résoudre ce problème, le Gouvernement a adopté plusieurs instruments, notamment la stratégie nationale de gestion des déchets solides et son plan d'action pour 2019–2028, qui visent à promouvoir des pratiques de gestion des déchets respectueuses de l'environnement et le recyclage des DEEE¹⁶⁹. En 2021, le Gouvernement a également annoncé une politique qui exigera des producteurs d'EEE qu'ils soient tenus responsables de la gestion de l'élimination de leurs produits à la fin de leur cycle de vie¹⁷⁰. La gestion des DEEE est en outre entravée par l'insuffisance de financement et d'investissement. Par ailleurs, le manque de coordination entre les parties prenantes et l'accès limité à la technologie et

aux compétence en matière de gestion et de recyclage des DEEE entraînent des difficultés supplémentaires pour le secteur.

Malaisie

En Malaisie, les lois et règlements tels que le règlement de 2005 sur les déchets dangereux portant modification de la loi sur la qualité de l'environnement, la loi nationale de 2007 sur la gestion des déchets solides et la loi de 1998 sur les communications et le multimédia sont appliquées depuis un certain temps et diverses mesures ont été prises au fil des ans pour en assurer le respect¹⁷¹. Par exemple, en 2021, le Ministère de l'environnement a mené une série d'opérations de contrôle dans plusieurs États afin de procéder à la vérification des activités de manipulation et d'élimination des déchets dangereux, y compris les déchets électro-niques. Ces opérations ont débouché sur l'envoi à plusieurs établissements d'avis de

non-conformité et d'amendes pour violation de la réglementation. En outre, en 2022, la Commission malaisienne des communications et du multimédia a lancé un système de certification volontaire pour les équipements de communication électronique conformes aux normes de la Commission. Ce système vise à promouvoir l'utilisation d'appareils électroniques plus durables et réparables, et à réduire la quantité de DEEE générés¹⁷².

Le Gouvernement malaisien a reconnu la nécessité d'une gestion durable des DEEE et a mis en œuvre plusieurs initiatives pour y parvenir. Le plan stratégique national pour la gestion des déchets solides (2018-2030) témoigne de l'engagement du Gouvernement à promouvoir des pratiques durables de gestion des déchets, y compris des DEEE. L'une de ses principales initiatives est la promotion des systèmes de collecte et de recyclage des DEEE dans l'ensemble du pays.

Il s'agit notamment de créer des centres de collecte des DEEE et de mettre sur pied des dispositifs de responsabilité élargie des producteurs. Le plan encourage également le développement de l'industrie du recyclage des DEEE en Malaisie. Avec de telles mesures, le Gouvernement espère promouvoir une économie circulaire dans le cadre de laquelle les précieuses ressources que contiennent les DEEE seront récupérées au lieu d'être perdues¹⁷³. La sensibilisation et l'éducation à la gestion des DEEE constituent un autre aspect important du plan.

L'une des difficultés rencontrées en Malaisie est la prévalence des activités informelles de recyclage des DEEE. En effet, de nombreux travailleurs du secteur informel démantèlent les DEEE sans équipement de protection approprié ni contrôle environnemental. Il y a également un manque d'infrastructures pour la collecte et le recyclage des DEEE.

Le plan stratégique national pour la gestion des déchets solides fixe des objectifs pour la gestion des DEEE, qui permettront d'orienter les mesures prises à cette fin en Malaisie¹⁷⁴.

Myanmar

Le Gouvernement du Myanmar a reconnu la nécessité de s'attaquer au problème des DEEE et a commencé à travailler à l'élaboration d'une réglementation, mais les progrès sont lents. À ce jour, il n'existe aucun système permettant de suivre la quantité de DEEE produits ou de garantir leur élimination correcte¹⁷⁵. En 2023, le Myanmar a commencé à planifier l'introduction de dispositifs de responsabilité élargie des producteurs pour les EEE. Cependant, le manque d'infrastructures pour la gestion des DEEE reste un défi important. Il existe très peu d'installations de recyclage dans le pays et la plupart des activités de recyclage des DEEE sont réalisées par le secteur informel. Ces activités comprennent le démantèlement et le tri des EEE en l'absence de mesures de sécurité et de santé appropriées, et entraînent par conséquent des risques pour l'environnement et la santé¹⁷⁶.

Le grand public et les parties prenantes ne sont pas suffisamment sensibilisés aux répercussions des DEEE sur l'environnement et la santé humaine. Il en résulte un faible niveau de participation aux campagnes de collecte et aux programmes de recyclage des DEEE¹⁷⁷. En outre, la plupart des EEE sont importés des pays voisins, ce qui rend difficile de contrôler la qualité des produits. Cette situation contribue probablement aussi à la production de DEEE au Myanmar.



Philippines

Les principaux types de DEEE aux Philippines sont les produits électroniques grand public tels que les téléviseurs, les réfrigérateurs, les machines à laver et les téléphones portables. Ces appareils sont souvent importés d'autres pays et il peut être difficile d'en contrôler la qualité, ce qui entraîne sans doute un taux élevé d'obsolescence et d'élimination prématuée des produits. Il s'agit d'une préoccupation commune à l'ensemble de la région. Les Philippines adoptent une approche mixte de la gestion des DEEE, qui relève à la fois du secteur formel et du secteur informel. Le secteur formel comprend les initiatives des pouvoirs publics et du secteur privé, qui se concentrent sur l'élimination, le traitement et le recyclage appropriés des DEEE. Le secteur informel, quant à lui, est composé des éboueurs et ramasseurs de déchets, qui collectent et extraient des composants de valeur des appareils électroniques mis au rebut.

En réponse au défi croissant que représentent les DEEE, le Gouvernement philippin a promulgué des lois et des règlements généraux relatifs à la gestion des DEEE. La loi de 2000 sur la gestion écologique des déchets solides (loi de la République no 9003) impose le traitement et l'élimination appropriés des déchets solides, y compris des DEEE. En outre, le Ministère de l'environnement et des ressources naturelles a publié l'ordonnance administrative no 2013-22, qui énonce les lignes directrices pour une gestion écologiquement rationnelle des DEEE dans le pays¹⁷⁸. Il a en outre publié la stratégie nationale révisée de gestion des déchets solides en 2021, qui comprend des dispositions relatives à la gestion des DEEE. Dans le cadre de cette stratégie révisée, les

DEEE sont définis comme des EEE en fin de vie, ou des pièces de ces EEE en fin de vie, qui ont cessé d'avoir de valeur pour leurs utilisateurs ou qui sont devenus inutilisables en raison de l'usure, de la détérioration ou de l'obsolescence. La définition inclut également les équipements destinés à la réutilisation, à la revente ou à l'élimination¹⁷⁹.

L'un des principaux défis à relever aux Philippines est le manque d'accès à des installations et à des infrastructures adéquates pour l'élimination des DEEE, en particulier dans les zones rurales. Cette situation entrave la collecte et l'élimination des DEEE dans ces zones et entraîne souvent l'élimination illégale de DEEE dans les rivières, les décharges et d'autres endroits. Il y existe également un manque de réglementation appropriée et de mesures pour appliquer les lois et règlements existants concernant la gestion des DEEE. Ce contexte a abouti à l'existence d'exportations illicites de DEEE vers d'autres pays. L'importance d'une bonne gestion des DEEE est de plus en plus reconnue aux Philippines. La stratégie nationale révisée de gestion des déchets solides et les divers programmes et initiatives lancés par les autorités locales, les ONG et les entreprises privées sont autant de pas dans la bonne direction. On observe également une tendance croissante à l'adoption des principes de l'économie circulaire, qui donnent la priorité à l'efficacité des ressources ainsi qu'à la réutilisation et au recyclage des matériaux. Ces évolutions pourraient conduire au développement d'un système de gestion des DEEE plus durable dans le pays¹⁸⁰.

Singapour

À Singapour, l'Agence nationale de l'environnement est responsable de la gestion des

DEEE. Le système de gestion est basé sur une approche à trois volets : réduction, réutilisation et recyclage. L'Agence a pour objet de réduire la quantité de DEEE produits en mettant en œuvre le dispositif national de responsabilité étendue des producteurs, en encourageant la réutilisation des EEE à travers des programmes de réparation et de remise à neuf, et en augmentant le recyclage des DEEE grâce à des programmes de collecte et de traitement. Dans ce cadre, les fabricants et les importateurs d'EEE sont responsables de la gestion de leurs produits à la fin de leur vie utile. Cela comprend la collecte, le transport et l'élimination des DEEE, ainsi que l'élaboration de stratégies visant à réduire les répercussions de leurs produits sur l'environnement¹⁸¹.

Pour faciliter la collecte et l'élimination des DEEE, le pays a mis en place un réseau de points et de programmes de recyclage des DEEE. Les programmes sont conçus pour encourager l'élimination et le recyclage appropriés des produits électroniques et pour sensibiliser le public aux risques environnementaux et sanitaires associés à l'élimination inappropriée des DEEE. Malgré ces initiatives, des défis subsistent, dont en premier lieu les capacités limitées du pays en matière de recyclage et de traitement des DEEE. Cela a conduit à l'exportation d'une quantité importante de DEEE vers d'autres pays, où ils peuvent être traités dans des conditions moins respectueuses de l'environnement. Le manque de sensibilisation du public et la faible participation de la population aux programmes de recyclage des DEEE constituent un autre défi à relever. Bien que le Gouvernement se soit efforcé de promouvoir ces programmes et de sensibiliser à la gestion des DEEE, il est nécessaire de

mobiliser davantage le public et d'accroître les activités d'éducation et de sensibilisation¹⁸².

Nonobstant ces défis, le système de gestion des DEEE de Singapour a fait des progrès significatifs ces dernières années. L'Agence nationale de l'environnement s'est fixé pour objectif de recycler 30 % des déchets produits à Singapour d'ici 2030 et collabore avec les parties prenantes à cette fin¹⁸³.



Heng Lim / Shutterstock.com

Thaïlande

L'une des principales initiatives de la Thaïlande pour relever le défi des DEEE est le plan national de gestion des DEEE lancé en 2018 par le Département de contrôle de la pollution du Ministère des ressources naturelles et de l'environnement. Ce plan vise à mettre en place un système plus durable et plus efficace de gestion des DEEE dans le pays. À cette fin, il prévoit une série de stratégies et d'actions axées sur la réduction



de la production de DEEE, la promotion du recyclage et de l'élimination appropriée, et l'amélioration des pratiques de gestion globales. L'un des principaux objectifs du plan national est d'établir un système plus efficace de collecte et de transport des DEEE. Il prévoit ainsi le développement de points de collecte des DEEE et l'application de réglementations visant à garantir que les DEEE sont correctement manipulés et transportés. En améliorant la collecte et le transport, le plan vise à garantir que les DEEE sont correctement éliminés et que les matériaux de valeur sont récupérés et recyclés¹⁸⁴.

En 2021, la Thaïlande a lancé son plan stratégique sur la gestion intégrée des DEEE pour la période 2022-2026 dans l'objectif de poursuivre les actions entreprises dans le cadre du plan national de gestion des DEEE de 2018. Si ce dernier établit un cadre à long terme pour la gestion des DEEE en Thaïlande, le premier vise à atteindre des objectifs à court et moyen terme d'ici à 2026. Le plan stratégique se concentre sur la réalisation des objectifs et cibles du plan national, notamment le renforcement du système de gestion des DEEE, la promotion de l'économie circulaire et l'amélioration de la mobilisation et de la participation du public¹⁸⁵.

Le plan national de gestion des DEEE reconnaît également l'importance d'éduquer le public sur la manipulation et l'élimination appropriées des DEEE. Elle prévoit des campagnes de sensibilisation aux risques environnementaux et sanitaires associés à l'élimination inappropriée des DEEE, ainsi que des actions visant à promouvoir une consommation et une conception de produits plus responsables. En sensibilisant le public, le plan vise à favoriser un comportement plus

responsable chez les consommateurs et à réduire la quantité de DEEE produits. Il est important de noter que la Thaïlande est l'un des plus grands fabricants d'échangeurs de chaleur, dont les climatiseurs et les réfrigérateurs. Le pays abrite donc des producteurs nationaux d'EEE, ce qui rend d'autant plus important qu'il se préoccupe de la question de la gestion des DEEE.

L'un des principaux défis auxquels est confrontée la Thaïlande en matière de gestion des DEEE est l'absence d'un cadre réglementaire global. S'il existe des réglementations pour la gestion des déchets dangereux et solides, il n'y a actuellement aucune réglementation spécifique régissant la gestion des DEEE. Un projet de loi sur les DEEE élaboré par le Département du contrôle de la pollution sur la base du concept de responsabilité élargie des producteurs est en cours de révision à la suite d'une consultation des parties prenantes nationales, dont les producteurs. Toutefois, en l'absence d'un consensus sur le projet de loi, en particulier sur le modèle de financement du système de gestion des DEEE, et en l'absence d'un règlement exécutoire sur les DEEE, la gestion des DEEE continue de souffrir d'une approche fragmentée, différents organismes étant responsables de différents aspects. Un autre défi est la prévalence du secteur informel, qui joue un rôle important dans le recyclage des DEEE en Thaïlande. Si les recycleurs informels fournissent un service important, ils travaillent souvent dans des conditions dangereuses, sans formation ni équipement adéquats. Cela peut entraîner des risques pour l'environnement et la santé, ainsi que des taux inférieurs de récupération des matériaux de valeur¹⁸⁶.

Une analyse des comptes de flux de matières dans le cadre de la gestion des DEEE en Thaïlande pour les réfrigérateurs (UNU-KEY 0108), les climatiseurs (UNU-KEY 0111), les ordinateurs personnels (UNU-KEY 0302), les téléviseurs à tube cathodique (UNU-KEY 0308), les téléviseurs LCD (UNU-KEY 0309), les téléphones (UNU-KEY 0305) et les téléphones portables (UNU-KEY 0306) a révélé que quelques 218 millions de kg de DEEE ont été démantelés manuellement en 2023¹⁸⁷. Sur ces quantités, environ 80 % étaient des matériaux recyclables et environ 20 % des matériaux non valorisables. Les pièces recyclables sont normalement recyclées, tandis que les pièces non vendables finissent à la décharge ou sont incinérées. Selon une autre étude réalisée par les mêmes auteurs, sur les 417 millions de kg de DEEE produits par les ménages, 125 millions de kg sont conservés par les ménages, 263 millions de kg sont gérés par des travailleurs du secteur informel et 29 millions de kg sont gérés par un secteur formel¹⁸⁸.

Viet Nam

Le Gouvernement du Viet Nam a pris des mesures pour gérer les DEEE. En 2020, le Ministère des ressources naturelles et de l'environnement a publié le plan d'action national sur la gestion des déchets de produits électroniques au Viet Nam pour la période 2020-2025. Le plan vise à améliorer la gestion des DEEE dans tout le pays en adoptant l'approche dite des « 3R » (réduction, réutilisation et recyclage) et en renforçant le cadre juridique pour ce faire. Il fixe également un objectif de collecte et de traitement de 70 % des DEEE produits dans le pays d'ici à 2025¹⁸⁹. Le Gouvernement a en outre mis en œuvre diverses réglementations pour contrôler l'importation et l'exportation des DEEE. En 2020, il a publié le décret no 31/2020/NĐ-CP, qui couvre la gestion des EEE et des composants usagés. Ce décret vise à contrôler l'importation et l'exportation de DEEE en exigeant que les importateurs d'EEE et de composants usagés s'engagent à protéger l'environnement conformément à la loi et s'assurent que les importations et exportations ne sont pas des déchets dangereux¹⁹⁰.

Le secteur privé a également pris des initiatives pour améliorer la gestion des DEEE au Viet Nam¹⁹¹. Par exemple, la Vietnam E-waste Solutions Joint Stock Company a été créée en 2020 dans le but de promouvoir une économie circulaire pour les DEEE au Viet Nam. L'Institut vietnamien de l'environnement et du développement durable fournit des conseils en matière de gestion des DEEE, y compris des services de collecte, de transport et de recyclage, aux entreprises et aux particuliers au Viet Nam.

Le Viet Nam est confronté à des difficultés dans la mise en œuvre et l'application effective de la réglementation relative à la gestion des DEEE. L'un des principaux défis est le manque de sensibilisation du grand public et des entreprises à l'importance d'une élimination appropriée des DEEE. En effet, les DEEE sont parfois mélangés aux déchets généraux, ce qui représente une élimination inappropriée. Pour relever ces défis, des initiatives de collaboration ont été lancées entre les organismes publics, les entités du secteur privé et les ONG. Ces efforts visent à sensibiliser aux problèmes des DEEE, à améliorer les pratiques de recyclage et à mettre en place un système de gestion des DEEE plus durable.



Heng Li Hanoi Photography / Adobe Stock



Asie centrale

Les pays d'Asie centrale sont parties à plusieurs accords environnementaux multilatéraux visant à préserver l'environnement et à réduire au minimum les effets négatifs des produits chimiques dangereux sur l'environnement et la santé humaine. Si certains pays ont adopté ou ratifié les accords, d'autres ont exprimé leur engagement à les respecter. Tous les pays d'Asie centrale, ainsi que l'Arménie, l'Azerbaïdjan et la Géorgie, sont parties à la Convention de Bâle¹⁹². Au moment de la rédaction du présent rapport, le Turkménistan avait pris des mesures pour transposer les obligations internationales du pays au titre de la Convention de Bâle dans son droit interne en élaborant des procédures pour l'importation, l'exportation et les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et autres.

Les pays membres de l'Union économique eurasiatique (UEE) ont adopté plusieurs textes législatifs importants pour réglementer la gestion des DEEE. L'un de ces textes, le règlement technique sur la restriction des substances dangereuses dans les produits électriques et électroniques (TR EAEU 037/2016), est entré en vigueur en 2018 et s'applique à tous les pays de l'UEE, à savoir l'Arménie, le Bélarus, le Kazakhstan, le Kirghizistan et la Fédération de Russie. Le règlement technique fixe des exigences pour la conception et la production d'EEE et impose des restrictions concernant la présence de plomb, de mercure, de cadmium, de chrome hexavalent, de polybromobiphényles et de polybromodiphényléthers. Au cours du processus de fabrication, la concentration de ces substances dans les matériaux homogènes utilisés ne doit pas dépasser 0,1 % en poids, et le chrome hexavalent ne doit pas dépasser 0,01 %.¹⁹³

L'Accord de coopération sur la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques¹⁹⁴, signé en 2018 par les représentants des États membres de la Communauté des États indépendants (CEI), à savoir l'Ouzbékistan, l'Arménie, le Bélarus, le Kazakhstan, le Kirghizistan, la Fédération de Russie et le Tadjikistan, constitue un autre texte d'envergure pour la région. L'objectif principal de cet accord est de promouvoir la mise en place d'un système régional de gestion des DEEE. Il s'agit notamment d'exploiter au maximum ces déchets comme source de matériaux secondaires en développant de meilleures technologies et en les utilisant.

Le traitement des DEEE et le niveau de développement des infrastructures sont relativement similaires d'un pays à l'autre de l'Asie centrale. Des recycleurs de DEEE sont présents dans la région, mais ils collectent généralement les DEEE des personnes morales. La réutilisation et la réparation des EEE usagés sont par ailleurs des pratiques courantes, tout comme le rachat ou l'enlèvement gratuit des appareils ménagers par des organismes de service qui réparent et revendent des EEE usagés. Le public est encore peu sensibilisé aux répercussions négatives des DEEE et à la nécessité de collecter et de recycler ces derniers. Seuls certains pays, comme le Kazakhstan et l'Ouzbékistan, mènent des campagnes occasionnelles de sensibilisation du public et collectent les DEEE ménagers.

Certains pays d'Asie centrale et de la CEI élaborent et mettent en œuvre des projets visant à améliorer le système de collecte et de recyclage des DEEE. Par exemple, avec le soutien de l'UIT et du PNUE, des propositions ont été élaborées pour la mise en œuvre de la

responsabilité élargie des producteurs dans le cadre des DEEE et une série de séminaires et de sessions de formation sur la gestion des DEEE ont été organisés. Avec le soutien de l'UNITAR, un projet de surveillance nationale des DEEE est actuellement mis en œuvre au Kazakhstan, au Kirghizstan, en Ouzbékistan et au Tadjikistan. Dans le cadre de celui-ci, des feuilles de route nationales visant à améliorer le système de collecte et de recyclage des DEEE seront élaborées.

Dans la région, le Kazakhstan s'est hissé en tête du peloton dans le domaine de la réglementation de la gestion des DEEE. En effet, le pays a adopté une réglementation spécifique en la matière et a donné la priorité à la mise en place d'un système solide de gestion des déchets. Le principal texte de loi régissant la gestion des déchets est le code de l'environnement¹⁹⁵, qui a été adopté en 2021. Ce dernier contient des dispositions relatives à la collecte sélective des DEEE, des déchets contenant du mercure, des batteries et d'autres composants dangereux. Il rend obligatoire le transfert de ces déchets vers des centres de recyclage. Depuis 2017, la responsabilité élargie des producteurs est applicable aux EEE au Kazakhstan. La gestion du système est confiée à un organisme public, mais le pays étudie actuellement la possibilité d'introduire son propre système de responsabilité élargie des producteurs pour les fabricants et les importateurs d'EEE.¹⁹⁶

Asie de l'Ouest

La sous-région de l'Asie de l'Ouest comprend les Émirats arabes unis, Bahreïn, Chypre, Israël, le Koweït, Oman, le Qatar, l'Arabie saoudite, la République arabe syrienne, le Yémen, le Liban, l'Arménie, l'Azerbaïdjan, la Géorgie, l'Iraq, la Jordanie, l'État de Palestine et la Turquie.

Au Bahreïn, en Iraq, en Jordanie, au Koweït, en Israël, au Liban, à Oman, dans l'État de Palestine, au Qatar, en Arabie saoudite, en République arabe syrienne, dans les Émirats arabes unis et au Yémen, la gestion des DEEE se caractérise par des pratiques inadéquates, quel que soit le niveau de revenu du pays concerné : 99,9 % des DEEE sont actuellement non gérés ou mal gérés (sauf en Israël et en Turquie). Les DEEE finissent dans des décharges et sont gérés par le secteur informel, ce qui a de graves répercussions sur la santé et l'environnement en raison du rejet de substances dangereuses, des émissions de gaz à effet de serre et de la perte de ressources matérielles essentielles. En l'absence de cadre juridique spécifique, la gestion des DEEE dans ces pays est régie par les lois existantes sur les déchets généraux ou dangereux. Certains pays (notamment la Jordanie, le Liban, Oman, le Qatar, l'État de Palestine, l'Arabie saoudite, le Soudan et les Émirats arabes unis) disposent de cadres juridiques et réglementaires élaborés en matière de gestion des déchets, voire de déchets dangereux, qui devraient également s'appliquer aux DEEE.

Toutefois, aucun pays de la région ne dispose déjà de lois spécifiques sur les DEEE, à l'exception d'Israël, qui a adopté une loi sur les EEE et les batteries (ou DEEE)¹⁹⁷, et de la Turquie, qui a adopté un règlement sur la gestion des DEEE¹⁹⁸. La loi israélienne exige

des fabricants et des importateurs qu'ils traitent directement leurs DEEE et leurs batteries mises au rebut ou qu'ils concluent un contrat avec des entreprises accréditées pour les traiter. Le Ministère de la protection de l'environnement est chargé de veiller à ce que ces équipements, notamment les téléphones portables, les ordinateurs, les téléviseurs et les réfrigérateurs, soient correctement éliminés lorsqu'ils ne sont plus utilisables ou qu'ils soient recyclés dans la mesure du possible.

Le règlement turc est entré en vigueur le 1er février 2023. Il introduit un cadre pour la mise en œuvre de la responsabilité élargie des producteurs d'EEE et réglemente les stratégies, les politiques et les procédures et principes administratifs, juridiques et techniques s'y rapportant. Le règlement favorise l'emploi de matériaux recyclés chaque fois que cela est techniquement possible et en particulier dans les produits nouvellement conçus. Les DEEE et les fractions de DEEE qui ne peuvent pas être réutilisés ou recyclés sont éliminés dans des installations disposant des permis et licences environnementaux appropriés. Le règlement fixe des objectifs spécifiques pour la collecte des EEE, à savoir 40 % en 2025 et, à partir de 2025, une augmentation annuelle de 5 % pour atteindre 65 % en 2030. Après 2030, l'objectif de collecte est de 65 %, à moins que le Ministère n'en décide autrement.

La loi globale du Qatar sur le traitement et l'élimination des déchets dangereux (règlement exécutif de la loi sur la protection de l'environnement, publié par le décret-loi no 30, 2002) interdit le traitement et l'élimination de ces déchets dans des installations qui ne sont pas conçues à cet effet¹⁹⁹. De même, les

Émirats arabes unis ont adopté une loi sur la gestion intégrée des déchets en 2018²⁰⁰. Le Liban a publié le décret no 5606/2019, qui énonce les principes fondamentaux de la gestion des déchets dangereux et classe les DEEE comme un type de déchets dangereux. Un certain nombre de décisions ministérielles réglementent par ailleurs la collecte, le transport et le stockage des déchets dangereux dans ce pays. Dans l'État de Palestine, les DEEE sont mentionnés dans la loi sur l'environnement de 1999²⁰¹ en tant que faisant partie des déchets dangereux, mais il n'existe pas de stratégie, de loi ou de spécification technique pour la gestion des DEEE.

Seuls Israël, la Turquie et les Émirats arabes unis ont introduit le principe de la responsabilité élargie des producteurs pour les DEEE et les batteries. Toutefois, la Jordanie et le Liban ont également lancé le processus d'élaboration de règlements en ce sens. Aucun autre pays ou territoire de la région n'a mis en œuvre ou élaboré de loi relative au système de responsabilité élargie des producteurs pour les DEEE.

Plusieurs pays d'Asie de l'Ouest ont adopté, ou sont en train d'adopter, des normes ou des politiques de gestion écologiquement rationnelle des déchets en général. La Jordanie et le Bahreïn ont publié des politiques concernant spécifiquement la gestion des DEEE, tandis que le Qatar élaboré actuellement la sienne. En Israël, les entreprises doivent demander une accréditation pour traiter les DEEE des importateurs et des fabricants. Actuellement, deux entreprises sont accréditées jusqu'en 2024²⁰².

Tous les pays de la région ont ratifié les conventions de Bâle et de Stockholm (Israël n'a signé que la Convention de Stockholm) et tous ont ratifié la Convention de Rotterdam. La réglementation de l'importation et de l'exportation des DEEE est essentiellement basée sur les dispositions de la Convention de Bâle. Le Koweït, le Liban, l'État de Palestine, le Qatar et les Émirats arabes unis ont également adopté des lois nationales sur l'importation et l'exportation de déchets dangereux, y compris les DEEE.



OVKNHR / Shutterstock.com

Plusieurs pays, dont la Jordanie, le Koweït, le Liban, le Qatar, l'Arabie saoudite et les Émirats arabes unis, interdisent l'importation de déchets et de matériaux dangereux, mais autorisent leur exportation en vertu de la Convention de Bâle. Plus précisément, la Jordanie et le Liban autorisent l'exportation de déchets dangereux (y compris les DEEE) dès lors que les exportateurs disposent d'une licence et d'une autorisation du ministère de tutelle. Le Koweït et le Qatar n'autorisent l'exportation de ces déchets en vertu de la Convention de Bâle que s'il n'existe pas d'installation de recyclage ou de traitement dans le pays exportateur.

En Géorgie, les DEEE sont réglementés au niveau législatif en tant que flux de déchets spécifiques et gérés dans le cadre du code de gestion des déchets²⁰³. Le code définit les déchets spécifiques comme ceux résultant de produits nécessitant des mesures de gestion spéciales et une manipulation prudente après avoir été transformés en déchets. Cette catégorie comprend les emballages, l'huile, les pneus, les véhicules à moteur, les batteries, les accumulateurs et les EEE. En outre, le Gouvernement de Géorgie a approuvé plusieurs règlements portant spécifiquement sur la gestion des DEEE. L'un des principaux règlements est le règlement technique sur la gestion des DEEE²⁰⁴, qui établit des règles pour la gestion des DEEE, y compris des dispositions relatives à la responsabilité élargie des producteurs, à la promotion de la prévention des déchets et à la garantie de réutilisation. La classification des EEE utilisée dans le règlement technique est conforme à la classification européenne et internationale des DEEE.

L'Accord de partenariat global et renforcé conclu entre l'Arménie et l'UE comprend des dispositions visant à renforcer la coopération dans le domaine de l'environnement²⁰⁵. En vertu de cet accord, l'Arménie est tenue d'appliquer le principe du pollueur-payeur. En outre, le pays prévoit de mettre en place un système de responsabilité élargie des producteurs. La réglementation des déchets dans le pays est régie par la loi sur les déchets²⁰⁶, qui établit les principes juridiques et les règles régissant la gestion des déchets, notamment la collecte, le traitement, le recyclage et le transport. Toutefois, à l'exception de certains types de DEEE tels que le mercure et les lampes fluorescentes, les DEEE ne figurent pas explicitement dans la liste des déchets réglementés.

En Azerbaïdjan, la stratégie nationale pour l'amélioration de la gestion des déchets solides prévoit la mise en œuvre de plans et de mesures appropriés. Toutefois, la mise en œuvre de celle-ci ne porte principalement que sur la construction de décharges, et elle n'encadre pas les DEEE.

Quelques États de la région, à savoir la Jordanie, le Qatar, les Émirats arabes unis et la Turquie, ont mis en place un système officiel de collecte des DEEE écologiquement rationnel. Au Qatar, par exemple, les DEEE sont collectés dans les zones résidentielles selon un calendrier connu à l'avance. Ces collectes sont organisées en coordination avec les autorités compétentes, dont le Ministère des municipalités et de l'environnement. Les DEEE provenant des organismes publics, des établissements industriels et commerciaux ainsi que d'autres secteurs sont collectés dans le cadre d'accords établis entre un collecteur privé agréé et le producteur des

DEEE concerné. Aux Émirats arabes unis, les DEEE sont collectés par les autorités municipales et par élimination volontaire dans des points de collecte officiels (connus sous le nom de centres de collecte de déchets des Émirats arabes unis). En outre, le pays abrite l'unique centre de recyclage et de traitement des DEEE en Afrique et au Moyen-Orient. Ce dernier dispose de la capacité de traiter 40 millions de kg de DEEE de tous types par an. En 2019 et 2020, le Ministère jordanien de l'environnement a commencé à octroyer des licences aux entreprises de collecte et de recyclage des DEEE. Sept entreprises sont actuellement autorisées à collecter (y compris auprès de collecteurs du secteur informel) et à démanteler les DEEE en vue de leur exportation dans le respect des règles de la Convention de Bâle²⁰⁷.

En Turquie, le taux de recyclage des DEEE est faible, malgré le cadre juridique actuel. Bien que le pays soit actuellement l'un des plus grands fabricants de petits appareils ménagers en Europe, les lacunes de ses politiques l'empêchent d'atteindre ses objectifs en matière de réutilisation et de recyclage de ces appareils²⁰⁸. En outre, trois associations turques ont été agréées par le Ministère de l'environnement et de l'urbanisation pour la production d'appareils électriques et électroniques (ELDAY, AGID et TÜBİSAD). L'une d'elles, TÜBİSAD, a été désignée par le Ministère en 2015 comme l'institution autorisée pour la collecte des téléviseurs et moniteurs et des déchets d'équipements informatiques grand public. Elle mène diverses activités de formation, de conseil et de campagne et publie les adresses de 294 centres de collecte de DEEE dans le pays à travers son site Internet²⁰⁹.

Le Liban gère les DEEE en vertu d'un décret général sur les déchets dangereux. En outre, le pays met actuellement en place un système de responsabilité élargie des producteurs, conformément à sa stratégie nationale pour la gestion intégrée des déchets solides de 2019²¹⁰. Les objectifs proposés pour les DEEE sont les suivants : un minimum de 2 kg par habitant et par an pour la valorisation, et un minimum de 4 kg par habitant et par an pour la collecte sélective dans les cinq ans qui suivent leur introduction. La stratégie est en cours de révision, ce qui pourrait entraîner une modification des objectifs²¹¹. Selon une évaluation de l'ONUDI réalisée en 2019, l'infrastructure de gestion des DEEE dans le pays est insuffisante à plusieurs égards : elle est limitée, notamment en raison de coûts élevés de l'énergie ; le secteur compte de nombreux acteurs du secteur informel, qui travaillent sans mesures de protection pour leur santé et l'environnement ; il n'existe pas de cadre juridique spécifique sur les DEEE ; le public est peu informé de la situation ; il n'existe pas de statistiques sur les DEEE²¹².

ASIE DU SUD

Inde

L'Inde, l'un des plus grands producteurs de DEEE au monde, est également un précurseur dans la région en ce qui concerne la législation sur les DEEE et les infrastructures de collecte et de recyclage. Les premières règles relatives à la gestion et à la manipulation des DEEE (E-waste [Management and Handling] Rules)²¹³ ont été notifiées en 2011 par le Ministère de l'environnement, des forêts et des changements climatiques, qui est chargé de réglementer les déchets. Elles ont été régulièrement mises à jour et modifiées depuis, le dernier amendement étant entré en vigueur en avril 2023. Ces règles²¹⁴ comprennent également une annexe, similaire à la directive européenne LdSD, qui limite l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les EEE s'il existe des alternatives plus sûres.

Les règles de 2011 comprenaient 21 catégories de produits, principalement des appareils informatiques et quelques appareils ménagers. Elles ont introduit le concept de responsabilité élargie pour la gestion des DEEE, notamment pour les producteurs, les démonteurs, les recycleurs et les régulateurs. Elles prévoient également des exigences visant à réduire la quantité de substances dangereuses contenues dans les produits, dans le droit-fil de la directive européenne LdSD. Des lignes directrices pour la mise en œuvre de ces règles ont été publiées par le Central Pollution Control Board, l'organisme fédéral chargé de la réglementation en matière d'environnement. Des modifications ont été apportées aux règles en 2016, qui sont entrées en vigueur la même année²¹⁵. Les règles révisées ont renforcé le cadre de la

responsabilité élargie des producteurs et ont introduit le concept d'éco-organismes. Bien que la liste des produits couverts soit restée la même, les règles sont désormais applicables aux composants, consommables, pièces et pièces de rechange des équipements électroniques régis par ces règles, clarifiant ainsi le champ d'application. Qui plus est, les règles de 2016 ont fixé des objectifs progressifs de collecte pour les DEEE, en commençant par un objectif de 30 % la première année pour atteindre 70 % les années suivantes.

Les règles de 2016 ont été modifiées en 2018 afin que les nouveaux arrivants sur le marché indien de l'électronique soient soumis aux règles relatives aux DEEE et que les règles du jeu soient les mêmes pour tous. La version modifiée a revu également les objectifs de collecte, afin de donner au secteur plus de temps pour évoluer et mettre en place le système. Elle a fixé les exigences auxquelles doivent satisfaire les éco-organismes souhaitant s'enregistrer auprès du Central Pollution Control Board, marquant ainsi la décision délibérée de passer à un dispositif d'autorisation centralisé et réglementé au niveau national pour les DEEE en matière de responsabilité élargie des producteurs visant à garantir une conformité homogène dans toute l'Inde. Les règles de 2016, et les modifications ultérieures qui leur ont été apportées, ont donné à l'ensemble de la chaîne de valeur des parties prenantes l'impulsion nécessaire pour améliorer le système, investir dans les infrastructures et mieux faire connaître les enjeux. En conséquence, la capacité de recyclage a rapidement augmenté, passant de 89 milliards de kg en 2010 à plus d'un milliard de kg en 2021, avec 400 recycleurs aujourd'hui agréés dans le pays, contre seulement 23 en 2010²¹⁶.

Les règles relatives aux DEEE tentent de simplifier les exigences en matière de réglementation et de déclaration, en se concentrant principalement sur les producteurs, les fabricants et les recycleurs. Les règles révisées mettent par ailleurs l'accent sur le recyclage, en fixant des objectifs de recyclage plutôt que des objectifs de collecte, comme cela était auparavant le cas. Il est important de noter qu'elles allongent également la liste des produits couverts à plus d'une centaine, en intégrant les panneaux solaires, les dispositifs médicaux, les outils, les jouets et les équipements de laboratoire. Les objectifs de recyclage augmentent modérément, passant de 60 % des EEE mis sur le marché (sur la base de la durée de vie moyenne du produit) pour l'exercice 2023-2024 à 80 % des EEE mis sur le marché pour l'exercice 2027-2028. Le Central Pollution Control Board a également notifié la durée de vie moyenne prévue de chaque produit couvert²¹⁷.

Le Gouvernement indien a par ailleurs reconnu la nécessité de passer à une économie circulaire, ainsi que les possibilités offertes par une telle transition. La National Institution for Transforming India (NITI Aayog) a publié divers documents stratégiques sur l'action

générale à entreprendre par les pouvoirs publics pour passer à une économie circulaire économe en ressources. Le Ministère de l'électronique et des technologies de l'information a notamment publié une stratégie sur l'économie circulaire et les EEE, dans lequel il présente les principaux domaines d'intervention, en particulier en ce qui concerne la gestion de la fin de vie des produits électriques, et un programme d'action complet pour améliorer l'efficacité des ressources et l'économie circulaire dans le secteur.

La stratégie globale en matière d'économie circulaire encourage par ailleurs la réparation. Dans cette optique, le Ministère de la consommation a mis en place un comité chargé d'élaborer un cadre pour le droit à la réparation. Dans un premier temps, le cadre se concentrera sur les téléphones portables, les tablettes et les biens de consommation durables. Le portail sur le droit à la réparation (Right to Repair Portal India)²¹⁸ du service de la consommation du Ministère de la consommation, de l'alimentation et de la distribution publique, fournit aux consommateurs indiens des informations sur la garantie et le service après-vente, par marque de produit.



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

Afghanistan

L'Afghanistan est le pays qui produit la plus faible quantité de DEEE par habitant de la région (0,8 kg), avec un total d'environ 324 kg en 2022. Le pays ne dispose actuellement d'aucune loi spécifique sur la gestion des DEEE. Selon un rapport établi par le Gouvernement en 2017 sur les avancées obtenues vers la réalisation des objectifs de la Déclaration « 3R » de Hanoi (Sustainable 3R Goals for Asia and the Pacific 2013–2023), l'Afghanistan affichait un faible taux de recyclage et de récupération des DEEE et d'autres produits recyclables. Les objectifs nos 13 (mettre en place une gestion écologiquement rationnelle des DEEE), 14 (assurer une application efficace de la loi pour prévenir les mouvements transfrontaliers illicites de DEEE) et 15 (mettre en œuvre la responsabilité élargie des producteurs) ont été jugés non pertinents pour le pays²¹⁹.

Bangladesh

Le Bangladesh est l'un des plus gros producteurs de DEEE de la région (plus de 350 millions de kg par an, soit 2,2 kg par habitant). Le pays compte peu de démonteurs de DEEE agréés. Ces derniers utilisent des pratiques de récupération des ressources basiques, polluantes et peu sûres. En l'absence d'infrastructure officielle pour les DEEE ou de mécanisme de contrôle en la matière, les DEEE sont essentiellement traités par le secteur informel.

L'augmentation rapide de la quantité de DEEE produits dans le pays a néanmoins entraîné une plus grande attente de la part de la société civile²²⁰, des partenaires de développement internationaux et des organisations multilatérales pour la réglementation et le contrôle. Le Ministère de l'environnement, des forêts et des changements climatiques, qui est chargé

de la coordination de toutes les questions liées à l'environnement, y compris la gestion des DEEE, a publié des règles de gestion des DEEE (E-waste Management Rules) en 2021, après près de 10 ans de négociations²²¹. Ces règles fixent le cadre de la responsabilité élargie des producteurs en matière de gestion des DEEE, qui exige des producteurs de presque tous les EEE qu'ils s'enregistrent auprès du service de l'environnement, qu'ils disposent d'un plan approuvé de gestion des DEEE et qu'ils atteignent des objectifs de collecte augmentant chaque année de 10 points de pourcentage, de 10 % en 2022 à 50 % en 2026. Les restrictions relatives aux substances dangereuses sont alignées sur celles de l'UE.

Toutefois, malgré les avancées obtenues, le Gouvernement du Bangladesh n'a pas été en mesure d'appliquer ces règles, car elles contiennent des normes réduites pour le plomb et ont pour cette raison été bloquées par l'Organisation mondiale du commerce. En 2022, la Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission, qui est chargée de réglementer et d'approuver l'importation, l'installation et l'utilisation des équipements de télécommunications, a approuvé des lignes directrices sur le système de gestion et de recyclage des déchets électroniques²²² à l'issue d'un processus de consultation des parties prenantes qui avait débuté en juin 2021. Plusieurs partenaires de développement ont par ailleurs montré leur intérêt à aider le Bangladesh à mettre en place un système efficace de gestion des DEEE. Une initiative en cours de la Banque mondiale²²³ intègre par exemple un volet relatif à l'infrastructure de gestion des DEEE. Financé à hauteur de 71 millions de dollars, ce dernier teste un projet de partenariat privé-public



Matyas Rehak / Shutterstock.com

visant à attirer des investissements privés dans des unités de traitement des DEEE qui garantissent un traitement écologiquement rationnel, offrent une assistance technique sur les normes de certification et les mesures incitatives, etc.

En attendant, la poignée d'entreprises de recyclage de DEEE officiellement créées par des entrepreneurs locaux a souvent du mal à accéder aux DEEE. En effet, l'imposant secteur informel dispose de vastes réseaux d'acheteurs, y compris en dehors du Bangladesh, qui sont en mesure d'offrir des prix beaucoup plus élevés que les entrepreneurs locaux. Les prix des DEEE sur le marché ont ainsi été multipliés par trois ou dix, dès que les démonteurs du secteur informel ont pris conscience de la valeur des DEEE et ont été en mesure de mieux les trier et les séparer afin d'en rehausser la valeur.

Bhoutan

Selon les statistiques, le Bhoutan produit 5,2 millions de kg de DEEE par an. La loi de 2009 sur la prévention et la gestion des déchets²²⁴ définit les orientations et les objectifs du Gouvernement du Bhoutan en matière de gestion des déchets. Elle couvre différents types de déchets, y compris les DEEE, et crée des agences phares et des autorités de contrôle pour une application efficace. Elle définit les DEEE comme des équipements électriques ou électroniques mis au rebut, obsolètes ou recyclables, y compris tous les composants, sous-ensembles et consommables de ces derniers au moment de la mise au rebut. La Commission nationale de l'environnement est l'organe de contrôle suprême chargé de coordonner et de superviser les activités des agences d'exécution désignées. Le Ministère des technologies de l'information et des télécommunications est chargé de veiller à la prévention et à la gestion des DEEE, conformément à la stratégie nationale de gestion des déchets de 2019²²⁵.

Le règlement de 2012 sur la prévention et la gestion des déchets est entré en vigueur le 18 avril 2012 dans le cadre de la loi sur la prévention et la gestion des déchets. Celui-ci prévoit des dispositions sur la gestion des DEEE, qui établissent entre autres des lignes directrices pour les producteurs, les exportateurs et les consommateurs, et crée un fonds pour les DEEE afin de soutenir les efforts de mise en œuvre. Le chapitre VII, consacré aux DEEE, définit le champ d'application, les fonctions des parties prenantes et les exigences en matière d'établissement de rapports et de divulgation. Le fonds pour les DEEE, qui finance la mise en œuvre du système de gestion des DEEE, est géré par le Ministère des technologies de l'information et des

télécommunications en consultation avec la Commission nationale de l'environnement. Le Ministère du revenu et des douanes et le Ministère du patrimoine national sont également parties prenantes du système, étant respectivement chargés de la collecte de tous les EEE et de la vente aux enchères des équipements informatiques des organismes publics.

Malgré les progrès accomplis, une sensibilisation insuffisante aux DEEE, le manque d'établissements de gestion des DEEE pour collecter, transporter, trier et recycler les DEEE de manière écologiquement rationnelle, et l'inadéquation des installations sont autant de facteurs qui font que la manipulation et l'élimination inappropriées des DEEE restent une pratique courante. Le plan de gestion des déchets de Thimpu met l'accent sur ces questions, et mentionne que même si le Bhoutan est signataire de la Convention de Bâle, les DEEE produits dans le pays sont principalement vendus à des ferrailleurs au-delà des frontières du pays²²⁶.

Maldives

Le Ministère de l'environnement, des changements climatiques et de la technologie des Maldives a publié en mars 2022 des lignes directrices pour la gestion des DEEE²²⁷. Ces lignes directrices reconnaissent que les Maldives disposent de solutions limitées pour la gestion des déchets dangereux et qu'il n'existe pas de mécanisme formel ou d'infrastructure pour les collecter sélectivement. Elles tendent à indiquer que l'intégration de la gestion des DEEE dans un cadre de responsabilité élargie des producteurs rendrait le recyclage plus efficace et conduirait également à la création d'emplois. L'Agence de protection de l'environnement



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac

notamment grâce à une enquête de terrain qui interrogeait le public sur les principales causes de production de DEEE et qui a mis en avant les nouvelles technologies et les modèles plus avancés. Les dommages physiques, le manque de sensibilisation et le coût élevé des réparations ont également été cités comme autant de raisons de se débarrasser des EEE. Toutefois, un rapport commandé par l'Autorité nationale des télécommunications a révélé que la réparation et la réutilisation des EEE étaient très courantes au Népal²²⁹.

À ce jour, le Gouvernement népalais n'a pas encore terminé la rédaction ni publié de politique ou de loi relative aux DEEE. Le Ministère des sciences et de la technologie a chargé l'Autorité népalaise des télécommunications de publier un projet de cadre juridique sur les DEEE d'ici à 2023.

Le Ministère des affaires fédérales et de l'administration générale intègre désormais les DEEE comme une catégorie de déchets dans le projet de modification de la loi de 2011 sur la gestion des déchets solides, mais ce dernier n'a pas encore été publié. Ni le Ministère des forêts et de l'environnement ni le Département de l'environnement n'ont été aussi actifs sur le sujet que les autres organismes publics, bien que ces organes soient potentiellement des acteurs majeurs du secteur. Le manque de coordination et de collaboration entre les parties prenantes de la chaîne de valeur des DEEE est également mis en évidence dans les divers dialogues et consultations publiques qui ont lieu, avec peu de résultats concrets. En outre, en l'absence d'un système de responsabilité élargie des producteurs, la plupart des producteurs ne sont pas conscients de la nécessité de

trouver des solutions pour la collecte et le recyclage en toute sécurité des EEE en fin de vie. Une industrie embryonnaire de recyclage existe dans le pays. Des centres officiels de recyclage des DEEE, qui proposent des services de reprise et de recyclage volontaires, ont été créés.

Sous l'impulsion des engagements régionaux et mondiaux, certains producteurs commencent à prendre volontairement des mesures pour reprendre les DEEE et collaborent avec des recycleurs pour les éliminer en toute sécurité. Toutefois, pour un pays enclavé comme le Népal, il est difficile de trouver des solutions appropriées de traitement en aval pour les fractions qui ne peuvent être traitées ou recyclées dans le pays. Ces dernières sont de fait souvent expédiées au-delà de plusieurs frontières, ce qui rend le processus plus long et plus coûteux.

Pakistan

Deuxième pays le plus peuplé de la région, le Pakistan est un gros producteur de DEEE. Ces derniers étaient estimés à 556 millions de kg en 2022, ce qui ne représente toutefois qu'un taux de 2,4 kg par habitant. Le Pakistan est également un pays de destination pour les DEEE : une étude publiée en 2017 a estimé qu'environ 95,4 millions de kg de DEEE étaient importés au Pakistan chaque année. La grande majorité des importations concernait les ordinateurs personnels et les câbles d'alimentation (37 % chacun), suivis par les moniteurs (15 %). L'étude a également révélé que 89 % des importations de DEEE entrent dans le pays par Karachi. Comme dans la plupart des pays de la région, les réglementations actuelles du Pakistan (au mois de juin 2023), tant au niveau provincial que fédéral,

ne contiennent pas de dispositions particulières pour la gestion des DEEE. La politique nationale de gestion des déchets dangereux de 2022 publiée par le Ministère des changements climatiques énonce que les DEEE sont un des flux de déchets à inclure dans le cadre réglementaire qui sera développé suivant l'approbation de la politique²³⁰.

Le Ministère avait précédemment publié des lignes directrices environnementales pour une gestion saine de l'élimination du mercure dans les ampoules fluocompactes²³¹. Toutefois, ces lignes directrices n'indiquent que la méthode de manipulation et d'élimination des ampoules, et considèrent que l'élimination des ampoules en fin de vie relève de la responsabilité sociale des entreprises des fabricants. Une étude commandée par la Banque asiatique de développement sur le secteur de la gestion des déchets solides au Pakistan en 2022 a souligné la nécessité d'un plan d'action pour mettre en place un système efficace de gestion des DEEE. Elle a également appelé à une collaboration entre les parties prenantes telles que le Ministère des changements climatiques, le Ministère de l'industrie et de la production ainsi que les fabricants d'équipements d'origine. Le secteur du recyclage au Pakistan est dominé par des acteurs du secteur informel. Si Karachi est le principal centre de démantèlement et de recyclage des DEEE, des marchés secondaires ont également vu le jour à Lahore, Faisalabad, Gujranwala et Peshawar²³².

Sri Lanka

Le Sri Lanka est un pays insulaire qui fabrique peu d'EEE et importe tous les équipements consommés dans le pays. Comme la plupart des pays de la région, le Sri Lanka ne dispose pas encore d'un cadre juridique

régissant la gestion des DEEE. La responsabilité de la gestion des DEEE incombe à l'Autorité environnementale centrale²³³, qui a élaboré un projet de politique sur les DEEE qui facilite la mise en œuvre du principe du pollueur-payeur et jette les bases d'une loi fondée sur le cadre de la responsabilité élargie des producteurs. La politique recommande d'étudier les moyens d'appliquer le principe du pollueur-payeur pour générer des revenus à partir d'une gestion efficace et efficiente des DEEE, et de trouver des instruments financiers pour générer des revenus et promouvoir une utilisation efficace.

Malgré l'absence de réglementation sur les DEEE, l'Autorité environnementale centrale a lancé des projets de terrain pour collecter et gérer les DEEE. Ainsi, dans le cadre du programme national 2014 sur les DEEE, dont l'objectif est de recycler toutes les formes de déchets « portables » produits par les consommateurs dans l'ensemble du pays, l'autorité a signé des protocoles

d'accord avec 14 organisations partenaires du secteur des télécommunications et de l'électroménager sur la collecte volontaire des DEEE. La collaboration avec un réseau de 5 000 écoles au Sri Lanka a par ailleurs été rendu possible grâce à un autre protocole d'accord, qui s'est avéré non seulement être un dispositif de collecte efficace, mais qui a également permis de sensibiliser les enfants et leurs parents à l'importance de la gestion des DEEE. L'Autorité environnementale centrale publie également la liste de collecteurs de DEEE agréés au Sri Lanka, qui au mois de juin 2023 comprenaient 13 organisations qui interviennent dans la gestion des DEEE²³⁴. Par ailleurs, les solutions en aval pour le traitement final et la récupération étant limitées, les transferts transfrontaliers sont nécessaires. En tant que signataire de la Convention de Bâle, le Sri Lanka exige un consentement préalable en connaissance de cause de la part du pays importateur et publie la procédure et les coûts y afférents en ligne²³⁵.



Muntaka Chasant pour la Fondation Carmignac



Situation des DEEE en Europe en 2022

CHIFFRES CLÉS SUR LES DEEE

- 14 milliards de kg**
EEE mis sur le marché
- 13 milliards de kg | 17,6 kg par habitant**
DEEE produits
- 5,6 milliards de kg | 42,8 %**
Taux de DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports

CADRE JURIDIQUE

- 39 pays**
ont une politique, une loi ou un règlement sur les DEEE
- 37 pays**
appliquent le principe de la REP
- 34 pays**
ont fixé des objectifs en matière de collecte
- 31 pays**
ont fixé des objectifs en matière de recyclage

RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

- 16,6 milliards de kg d'équivalents CO₂**
Émissions de gaz à effet de serre
- 4,7 millions de kg**
Émissions de mercure
- 6 millions de kg**
Plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés, non gérés

INFORMATIONS GÉNÉRALES

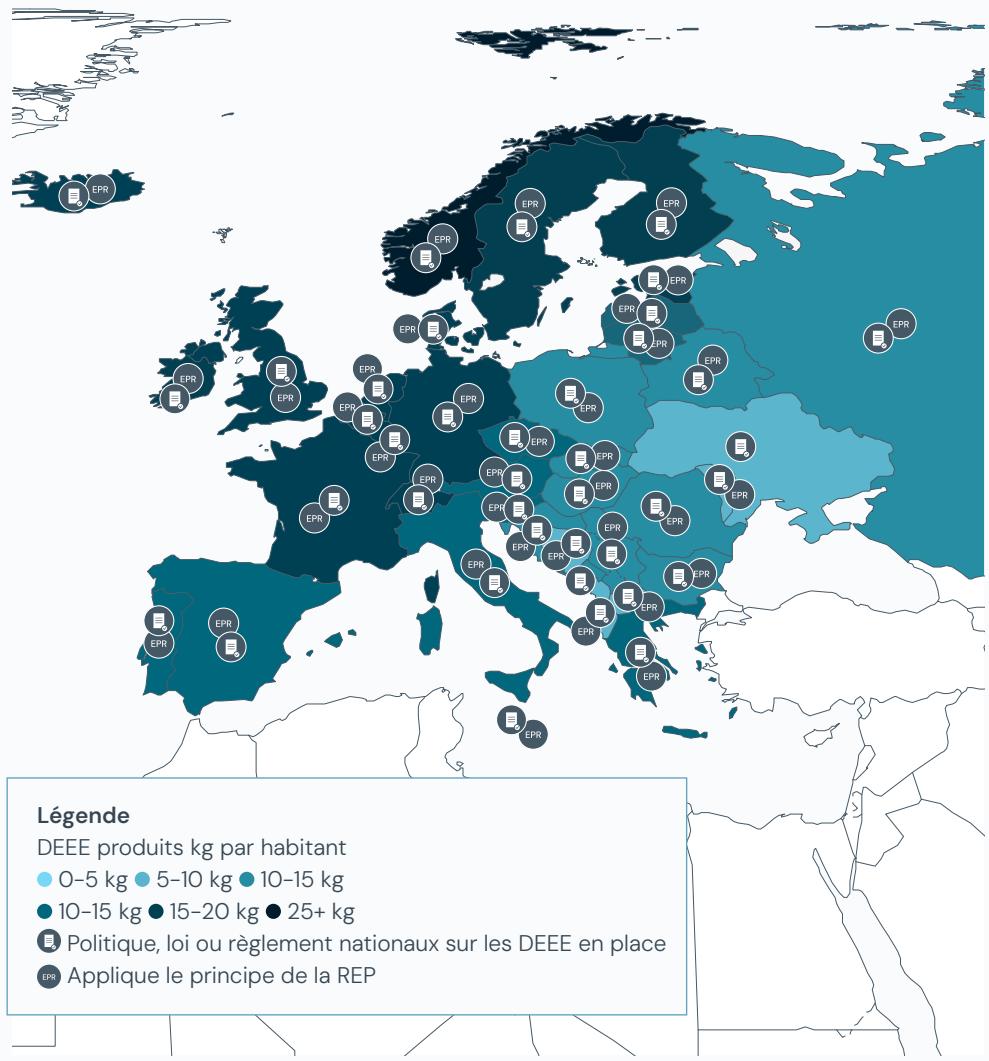
- 742 millions**
population
- 40 pays**
étudiés

MOUVEMENT TRANSFRONTALIER DES DEEE (2019)



PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE PAR SOUS-RÉGION

Europe de l'Est		290 millions
DEEE (millions de kg)	3 700	1 000 27 %
1. Fédération de Russie.....	1 900	
2. Pologne.....	520	
3. Ukraine.....	390	
Europe du Nord		100 millions
DEEE (millions de kg)	2 500	1 000 42 %
1. Royaume-Uni.....	1 700	
2. Suède.....	220	
3. Norvège.....	140	
Europe du Sud		150 millions
DEEE (millions de kg)	2 700	1 100 40 %
1. Italie.....	1 100	
2. Espagne.....	930	
3. Grèce.....	190	
Europe de l'Ouest		200 millions
DEEE (millions de kg)	4 200	2 500 58 %
1. Allemagne.....	1 800	
2. France	1 400	
3. Pays-Bas.....	390	



Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

Clear Map de l'ONU

PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE DANS LA RÉGION

Total millions de kg	kg par habitant
1. Fédération de Russie.....	1 900
2. Allemagne.....	1 800
3. Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord.....	1 700
4. France	1 400
5. Italie	1 100
1. Norvège	27
2. Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord.....	24
3. Suisse	23
4. France	22
5. Islande.....	22

Europe

EUROPE DU NORD, EUROPE DE L'OUEST ET ÉTATS MEMBRES DE L'UE DE L'EUROPE DU SUD ET DE L'EST

Les pays européens, en particulier ceux de l'UE, sont considérés comme de bons exemples en matière de réglementation et de gestion des DEEE. Les lois, politiques et systèmes en place dans les 27 États membres de l'UE (plus la Norvège) s'appuient sur les directives européennes DEEE et LdSD. Les États non membres, dont l'Islande et la Suisse, ont de plus adopté des lois conformes à la directive européenne DEEE. Outre l'importance d'une bonne gestion des DEEE pour parvenir à la durabilité environnementale, l'UE a également reconnu la nécessité de veiller à ce que les ressources précieuses soient récupérées à partir des EEE. En mars 2023, la Commission européenne a publié une législation sur les matières premières critiques, qui reconnaît la nécessité de renforcer l'autonomie de l'UE en matière d'approvisionnement en matières premières critiques. L'objectif principal de la législation est d'assurer « l'approvisionnement en matières premières critiques..., indispensables à un large éventail de secteurs stratégiques, notamment l'industrie "zéro net", l'industrie numérique, l'aerospatial et la défense »²³⁶.

La directive européenne DEEE fixe des critères pour la collecte, le traitement et la valorisation des DEEE. La Commission européenne réexamine actuellement la directive afin de déterminer si elle est toujours adaptée à sa finalité, de simplifier le texte et de déterminer s'il est nécessaire de procéder à une nouvelle révision. La directive européenne LdSD vise à prévenir les risques pour la santé humaine

et l'environnement liés à la gestion des DEEE. Pour ce faire, elle limite l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les EEE pour lesquelles il existe des alternatives plus sûres. Ces substances réglementées comprennent les métaux lourds, les retardateurs de flamme et les plastifiants. La directive européenne LdSD contribue à la recyclabilité des EEE, puisque ces derniers, comme leurs composants, contiendront moins de substances dangereuses. Les résultats d'une consultation publique sur la révision de la directive européenne LdSD tenue au milieu de l'année 2022 ont permis de déterminer les éventuels changements nécessaires. Il s'agit notamment de modifier les dispositions relatives aux pièces de rechange récupérées, ce qui pourrait avoir un effet positif sur les émissions de CO₂ et l'efficacité des ressources, et de supposer qu'un substitut existe, dès lors qu'il a été démontré que c'est le cas pour une majorité de fabricants sur le marché de l'UE²³⁷.

La directive européenne DEEE décrit deux méthodes pour le calcul du taux de collecte dans les États membres de l'UE. La méthode des DEEE produits consiste à diviser la masse des DEEE collectés par la masse des DEEE produits au cours de la même année. Selon cette méthode, le taux de collecte est passé de 40 % en 2014 à 54 % en 2021. Cette augmentation est principalement due à un taux de collecte des DEEE plus élevé que celui de la production de DEEE. L'autre méthode de calcul est celle des EEE mis sur le marché, qui consiste à diviser la masse des DEEE collectés par la quantité moyenne d'EEE mis sur le marché au cours des trois années précédentes. Le taux de collecte selon cette méthode est passé de 39 % à 50 % entre 2013 et 2016. De 2016 à 2020, le taux de collecte est tombé à 44 %, en raison de la mise sur

le marché de quantités encore plus importantes d'EEE.

Chaque année, les États membres de l'UE peuvent choisir l'une ou l'autre méthode pour calculer leur taux de collecte et suivre leur état d'avancement en ce qui concerne la réalisation des objectifs de collecte des DEEE. Les objectifs de l'UE sont de 85 % selon la méthode des DEEE produits et de 65 %

selon celle des EEE mis sur le marché depuis 2019. Selon les dernières données disponibles, seuls 3 des 27 États membres de l'UE (Croatie, Bulgarie et Pologne) avaient atteint l'objectif de collecte fixé par la directive européenne DEEE. Cela signifie que 24 États membres de l'UE n'atteignent pas actuellement les objectifs. La majorité d'entre eux sont en dessous du seuil de 50 % en suivant la méthode des EEE mis sur le marché.



Un seul pays (la Pologne) a dépassé le taux de collecte de 85 % et atteint l'objectif plus ambitieux de 85 % pour la collecte des DEEE selon la méthode des DEEE. Dix-neuf pays avaient des taux compris entre 50 % et 85 %, tandis que 11 pays restaient en dessous de 50 %. La Suisse n'a pas fixé d'objectifs de ce type, mais a prévu d'atteindre l'objectif fixé par l'UE suivant la méthode des EEE mis sur le marché.

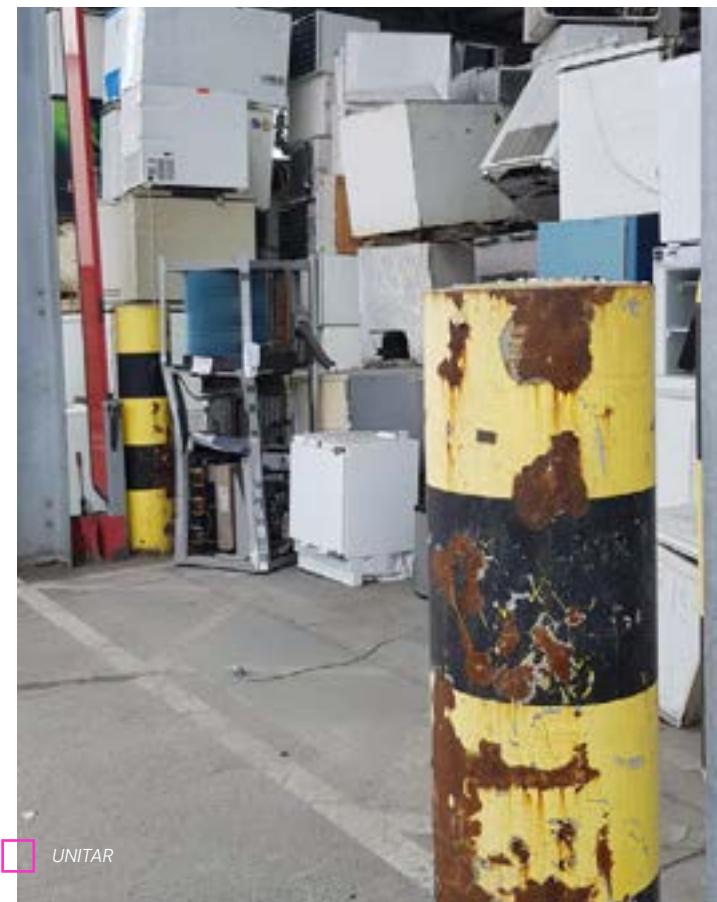
Au Royaume-Uni, le traitement des DEEE est encadré par le règlement de 2013 relatif aux DEEE, qui est conforme à la directive européenne DEEE, même si le Royaume-Uni n'est plus membre de l'UE. Le Gouvernement a commencé à revoir ce texte réglementaire. Le Royaume-Uni comme l'UE accorde la priorité à la mise en place de systèmes de collecte d'appareils à usage unique tels que les vapoteuses, car il s'agit également de DEEE, et leur nombre ne cesse de croître.

Les pays qui atteignent les objectifs semblent contredire à la fois la tendance générale et les facteurs structurels observés dans le reste de l'UE. Par ailleurs, la qualité des données produites par certains pays a été remise en question. Outre les statistiques officielles, il n'existe pas de rapports publics ou d'articles scientifiques permettant d'avoir une meilleure connaissance des taux de collecte²³⁸. Quoi qu'il en soit, l'objectif est indéniablement d'augmenter fortement la collecte dans l'UE afin d'atteindre les objectifs fixés et d'éviter les pénalités.

Une étude récente a révélé que les ménages de l'UE possèdent en moyenne 74 articles électriques et électroniques chacun (à l'exclusion des lampes et des luminaires), ce qui représente une masse totale de 90 milliards de kg²³⁹. Sur ces 74 articles, 61 sont utilisés, tandis qu'on estime à 4 le nombre de produits par ménage qui sont conservés mais qui ne fonctionnent pas (et n'ont donc pas encore été mis au rebut). Cela équivaut à 3 milliards de kg d'appareils cassés qui pourraient être réparés ou confiés aux systèmes de collecte des DEEE, augmentant ainsi considérablement les taux de collecte si les consommateurs étaient convaincus ou incités à le faire.

En Autriche et en Allemagne, par exemple, les pouvoirs publics soutiennent financièrement à titre d'essai la réparation des EEE et prolongent ainsi la durée de vie des produits. La consignation des EEE comme moyen de garantir des taux de collecte plus élevés est en discussion, mais cette solution n'a pas encore été largement appliquée, notamment en raison des coûts administratifs importants. Les organismes publics tentent par ailleurs de compléter les données

existantes et d'augmenter les taux de collecte relativement faibles en intégrant, par exemple, des données sur les mouvements transfrontalières (les équipements quittant le pays), les composants en plastique, etc. Il est intéressant de noter qu'il semble que relativement peu d'initiatives soient prises pour s'assurer que les consommateurs retournent les équipements, que ce soit la mise en place de mesures incitatives ou la simplification des systèmes de reprise. Contrairement à d'autres flux de déchets, tels que les emballages, la biomasse ou le papier, il est attendu que les consommateurs retournent leurs DEEE au moyen d'un vaste système de livraison aux points de collecte mis en place par les collectivités locales et les commerces. L'utilisation de conteneurs de collecte de DEEE pour les petits équipements, bien que peu répandue, est en augmentation dans l'UE.



EUROPE DU SUD (NON MEMBRES DE L'UE)

Les États non membres de l'UE que sont la Serbie, la Bosnie-Herzégovine, le Monténégro, l'Albanie et la Macédoine du Nord constituent la région communément appelée les Balkans occidentaux. Les pays des Balkans occidentaux mettent peu à peu leurs méthodes de gestion des DEEE en conformité avec la directive européenne DEEE, notamment en introduisant le principe de la responsabilité élargie des producteurs dans leur cadre juridique y relatif. Cependant, tous n'ont pas encore mis en place un système de responsabilité élargie des producteurs. La plupart prévoient des objectifs ambitieux en matière de collecte et de traitement des DEEE. Dans certains cas, ces objectifs ne sont plus valables et doivent être renouvelés, mais les mesures qui permettraient de les imposer et d'en assurer le suivi au moyen d'un cadre de contrôle exhaustif n'ont pas été mises en place. Par ailleurs, certains pays recueillent et publient des données sur la quantité de DEEE collectés et recyclés. Toutefois, il n'existe pas de cadre clair pour l'établissement de rapports sur la quantité d'EEE mis sur le marché et sur la quantité de DEEE produits. Il est donc difficile de fixer des objectifs appropriés.

Si tous les pays des Balkans occidentaux se sont dotés d'une infrastructure de collecte et de traitement des DEEE, les niveaux de maturité de cette dernière varient et, dans la plupart des cas, l'infrastructure reste limitée, en particulier en Albanie et au Monténégro. La plupart des pays disposent des capacités nécessaires pour prétraiter les DEEE avant de les envoyer à l'étranger. L'un des principaux problèmes est que les consommateurs ne se débarrassent pas des DEEE dans les conteneurs prévus à cet effet. Par conséquent, la plupart des DEEE sont récupérés par le secteur informel et vendus comme ferraille dans la région²⁴⁰. En outre, même si des exigences en matière d'établissement de rapport ont été fixées dans certains pays, les producteurs d'EEE ne sont pas toujours pleinement conscients de leurs obligations légales. Les acteurs du secteur informel qui exercent des activités de gestion des DEEE dans les Balkans occidentaux collectent les déchets de porte à porte, ne collectant le plus souvent que des produits et des composants de grande valeur.

En général, ils démantèlent et trient les DEEE avant que les fractions récupérées ne soient vendues à des recycleurs locaux ou exportées. Il existe de nombreux collecteurs de DEEE agréés dans les Balkans occidentaux, mais seuls quelques-uns sont actifs²⁴¹, et certains ne travaillent qu'avec des entreprises. Bien que tous les pays de la région soient signataires des conventions de Bâle, de Rotterdam et de Stockholm, les DEEE continuent de traverser les frontières au sein de la région, car certains pays ne disposent pas de lois spécifiques interdisant les importations et les exportations de DEEE. L'importation d'EEE usagés n'est pas réglementée dans tous les pays, et la demande pour de tels produits est énorme. La région a une forte culture de la réutilisation et les EEE sont souvent réparés par les consommateurs au lieu d'être immédiatement mis au rebut. En fait, les EEE sont parfois donnés ou vendus à des entreprises (centres locaux de réutilisation) ou à des particuliers intervenant dans le commerce d'appareils de seconde main dans les Balkans occidentaux²⁴².



Matyas Rehak / Adobe Stock

EUROPE DE L'EST (HORS MEMBRES DE L'UE)

La sous-région de l'Europe de l'Est englobe les États membres de l'UE que sont la Bulgarie, la République tchèque, la Hongrie, la Pologne, la Roumanie et la Slovaquie (voir *Europe du Nord, Europe de l'Ouest et États membres de l'UE de l'Europe du Sud et de l'Est ci-dessus*). Elle comprend également les pays non membres de l'UE, à savoir le Bélarus, l'Ukraine, la République de Moldova et la Fédération de Russie, dont seuls les trois premiers disposent actuellement d'un cadre juridique sur les DEEE.

Le Bélarus classe les DEEE comme des déchets dangereux. Le pays adopte actuellement des règlements et des normes pour leur gestion. Jusqu'à présent, les DEEE étaient couverts par le cadre juridique relatif à la gestion générale des déchets. De même, la Fédération de Russie encadre la gestion de DEEE au moyen d'arrêtés. En ce qui concerne la République de Moldova, les DEEE sont réglementés par les exigences de la loi n° 209 du 29 juillet 2016 sur les déchets ainsi que les dispositions sur les DEEE approuvées par le Gouvernement dans sa résolution n° 212 en mars 2018. D'autres instruments juridiques relatifs à la gestion des déchets en général sont également pertinents pour les DEEE.

En ce qui concerne l'Ukraine, le principal outil réglementaire régissant la gestion des déchets est la loi n° 187/98-BP(66) du 5 mars 1998 sur les déchets, qui a été amendée et complétée. Le cadre juridique couvre la liste complète des déchets existants, y compris les DEEE. En outre, un certain nombre de résolutions et d'arrêtés ministériels sont consacrés à la gestion des DEEE. Le Bélarus, la Géorgie, la République de Moldova, la Fédération de Russie et l'Ukraine ont récemment adopté, ou

sont en train d'adopter, des normes pour la gestion des DEEE. La gestion des déchets, y compris des déchets dangereux, est régie par plusieurs lois et règles nationales dans tous les pays de la sous-région.

Un système de responsabilité élargie des producteurs couvrant les DEEE a déjà été mis en place au Bélarus, en Géorgie, dans la République de Moldova et dans la Fédération de Russie. L'Ukraine rédige actuellement un texte sur la responsabilité élargie des producteurs pour les DEEE. Ces pays appliquent la responsabilité élargie des producteurs aux flux de déchets provenant de plusieurs produits, dont les emballages, les batteries et accumulateurs, les EEE, les véhicules et les huiles. Au Bélarus, le système de responsabilité élargie des producteurs est en place depuis août 2012. L'éventail de produits couverts comprend différents types d'emballages, des ordinateurs et des téléphones portables. Le système appartient à l'État et ne compte qu'un seul éco-organisme. Les producteurs d'EEE au Bélarus sont tenus de collecter et de recycler ou de neutraliser les déchets de leurs produits par l'un des moyens suivants, utilisés séparément ou en combinaison : a) leurs propres systèmes de collecte des déchets (centres de rachat ou conteneurs), chaînes de fabrication et ateliers de réparation – ils doivent assurer le recyclage ou la neutralisation des déchets directement ou par l'intermédiaire d'un tiers, et les producteurs et fournisseurs sont tenus de collecter au moins 30 % des EEE mis sur le marché chaque année ; b) un contrat avec l'opérateur chargé de la gestion des déchets. Les producteurs et les fournisseurs du pays ont généralement recours à la deuxième solution. Les commerces et organisations commerciales participent également à la

collecte des DEEE au Bélarus (à travers les magasins et les lieux de réparation ou d'entretien)²⁴³.

Dans la République de Moldova, l'article 12 de la loi n° 209/2016 sur les déchets prévoit la mise en œuvre d'un dispositif de responsabilité élargie des producteurs dans le pays

afin d'encourager la réutilisation, la prévention, la collecte et le recyclage. Le dispositif concerne les personnes physiques ou morales qui développent, fabriquent, transforment, traitent, vendent et importent des produits soumis à la responsabilité élargie des producteurs. La principale responsabilité des producteurs est de veiller à la réalisation,



de manière individuelle ou collective, des objectifs de collecte et de recyclage fixés par le Gouvernement. Plusieurs éco-organismes ont été créés dans le pays pour différents flux de déchets (DEEE, batteries et emballages), mais tous ne respectent pas toujours pleinement les principes de la responsabilité élargie des producteurs, notamment



en raison de la complexité des nouvelles approches introduites par la directive-cadre de l'UE sur les déchets, des capacités locales limitées en matière de recyclage et de traitement et d'une compréhension insuffisante de leur rôle²⁴⁴.

Les pays de la sous-région ont signé ou ratifié plusieurs instruments internationaux portant sur les DEEE, qui vont des accords généraux multilatéraux sur l'environnement aux accords plus ciblés visant par exemple à limiter l'utilisation de substances dangereuses dans la fabrication ou à favoriser l'économie circulaire²⁴⁵. Plus précisément, tous les pays sont parties aux conventions de Bâle et de Stockholm, et tous les pays, à l'exception du Bélarus, sont parties à la Convention de Rotterdam. Après avoir ratifié la Convention de Bâle, le Bélarus a modifié l'article 27 de la loi n° 271-3 du 20 juillet 2007 portant sur la gestion des déchets, afin de prendre en compte les mouvements transfrontaliers de déchets. En République de Moldova, le titre VIII de la loi n° 209/2016 sur les déchets établit des règles pour l'importation et l'exportation de déchets. La République de Moldova a ratifié la Convention de Minamata sur le mercure en 2017, tandis que le Bélarus et la Fédération de Russie l'ont signée mais n'ont pas encore achevé le processus de ratification.

En 2020, le règlement technique TR EAEU 041/2017 adopté par l'UE, qui compte le Bélarus et la Fédération de Russie parmi ses États membres, est entré en vigueur. S'inspirant de la directive européenne LdSD, ce règlement limite les substances pouvant être utilisées dans la fabrication de produits électrotechniques et électroniques²⁴⁶.

Concernant les recycleurs industriels, en République de Moldova, les entreprises de traitement sont actives dans le tri, le démantèlement et le traitement primaire et le recyclage des DEEE avant qu'ils ne soient exportés pour poursuivre le traitement (par exemple vers les États membres de l'UE). En 2021, le Bélarus disposait de 10 entreprises de traitement des DEEE capables de prendre en charge tous les types de DEEE. Les matériaux issus du démantèlement sont traités conformément à la loi, bien que les composants de valeur soient parfois envoyés vers la Fédération de Russie ou l'UE pour un traitement plus poussé. En Ukraine, quelque 80 % des 115 organisations agréées pour la gestion des DEEE disposent d'une licence pour le recyclage des DEEE. Les déchets de circuits imprimés sont démantelés dans le cadre des activités de gestion des DEEE au Bélarus, en République de Moldova et dans la Fédération de Russie, mais traités et recyclés principalement dans la Fédération de Russie,

où une usine de traitement a été ouverte en 2020. Le Bélarus accepte également les circuits imprimés en vue de leur traitement final et de leur recyclage. Dans ces pays, les acteurs du secteur informel jouent encore un rôle central, en particulier ceux qui font du porte-à-porte pour collecter les DEEE. L'une des raisons est que le coût est moins élevé lorsque les DEEE ne sont pas livrés à des collecteurs formels. En outre, les collecteurs du secteur informel offrent des espèces. Concernant les consommateurs, au Bélarus et en Ukraine, ces derniers paient pour la collecte et le traitement ou le recyclage des DEEE et des batteries lorsqu'ils achètent de nouveaux équipements et batteries : en effet, le coût de ces services est inclus dans le prix fixé par les producteurs, mais il n'est pas visible.



Situation des DEEE en Océanie en 2022

CHIFFRES CLÉS SUR LES DEEE

- 750 millions de kg EEE mis sur le marché
- 707 millions de kg | 16,1 kg par habitant DEEE produits
- 292 millions de kg | 41,4 % Taux de DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports

CADRE JURIDIQUE

- 1 pays a une politique, une loi ou un règlement sur les DEEE
- REP 1 pays applique le principe de la REP
- 1 pays a fixé des objectifs en matière de collecte
- 1 pays a fixé des objectifs en matière de recyclage

RÉPERCUSSIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

- GHG 359 millions de kg d'équivalents CO₂ Émissions de gaz à effet de serre
- Me 542 kg Émissions de mercure
- BFRs 389 000 kg Plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés, non gérés

INFORMATIONS GÉNÉRALES

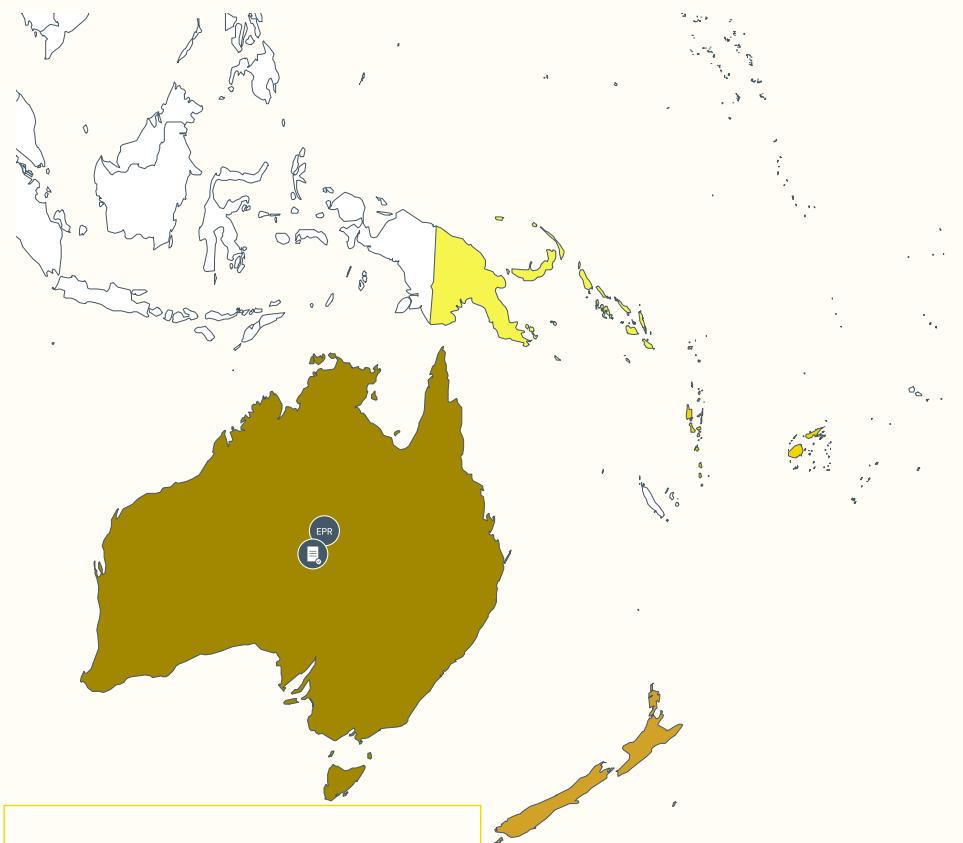
- 44 millions population
- 14 pays étudiés

MOUVEMENT TRANSFRONTALIER DES DEEE (2019)

- 0 million de kg d'importations
- 22 millions de kg d'exportations
- Contrôlées, 12 □ Non contrôlées, 10

PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE PAR SOUS-RÉGION

Australie et Nouvelle-Zélande	
■ 680	□ 290 43 %
1. Australie	580
2. Nouvelle-Zélande.....	100
Mélanésie	
■ 21	□ 0 0 %
1. Papouasie-Nouvelle-Guinée.....	13
2. Fiji	6,7
3. Îles Salomon.....	0,8
Micronésie	
■ 0,8	□ 0 0 %
1. Micronésie, États fédérés de.....	0,2
2. Palau.....	0,2
3. Kiribati	0,2
Polynésie	
■ 1,1	□ 0 0 %
1. Samoa	0,7
2. Tonga.....	0,4
3. Tuvalu.....	0,03



Légende

- DEEE produits kg par habitant
- 0-5 kg ■ 5-10 kg ■ 10-15 kg
- 15-20 kg ■ 20-25 kg
- Politique, loi ou règlement national sur les DEEE en place
- Applique le principe de la REP

Clear Map de l'ONU

Source : Rapport mondial sur les déchets d'équipements électriques et électroniques 2024

PAYS PRODUISANT LE PLUS DE DEEE DANS LA RÉGION

Total millions de kg	kg par habitant
1. Australie	580
2. Nouvelle-Zélande.....	100
3. Papouasie-Nouvelle-Guinée.....	13
4. Fiji	7
5. Îles Salomon	0,8
1. Australie	22
2. Nouvelle-Zélande.....	20
3. Palau	12
4. Fiji	7
5. Nauru	6

Océanie

AUSTRALIE ET NOUVELLE-ZÉLANDE

Australia

L’Australie est le seul pays du Pacifique Sud à disposer d’un cadre juridique pour la gestion des DEEE²⁴⁷. Le Gouvernement australien a établi une première politique nationale sur les déchets en 2009, qui a fourni les orientations nécessaires pour améliorer la gestion des déchets et des ressources et faciliter la collecte de données sur les déchets et la récupération des ressources au niveau national²⁴⁸. En 2018, une nouvelle version de la politique a été publiée. Elle vise à guider le pays dans sa transition vers une économie circulaire, en définissant 5 principes déclinées en 14 stratégies portant sur les déchets, le recyclage et la récupération des ressources²⁴⁹.

Le programme national de recyclage des téléviseurs et des ordinateurs est l’un des plus importants programmes de responsabilité des producteurs mis en œuvre en Australie dans le cadre de la loi sur la gestion responsable des produits, qui est entrée en vigueur le 8 août 2011. Le règlement de 2011 sur la gestion responsable des téléviseurs et ordinateurs s’y rapportant est entré en vigueur le 8 novembre 2011. Ce programme permet aux ménages et aux petites entreprises australiens d'accéder à des services de collecte et de recyclage des téléviseurs et ordinateurs financés par le secteur privé. Le Gouvernement australien a établi que plus de 1 800 services de collecte ont ainsi été mis à la disposition des consommateurs à ce jour, ce qui a permis de collecter et de recycler plus de 130 millions de kg de déchets de téléviseurs et d’ordinateurs. Selon

les estimations, 122 millions de kg de téléviseurs et d’ordinateurs sont arrivés en fin de vie en Australie en 2014-2015, dont environ 43 millions de kg ont été recyclés (35 %) dans le cadre de ce programme. Il s’agit d’une amélioration considérable par rapport au taux de recyclage de seulement 9 % en 2008.

Le programme national de recyclage des téléviseurs et des ordinateurs est la seule initiative de corégulation en Australie. Cinq organismes agréés opèrent actuellement dans le cadre de cet accord de corégulation. Au cours de l’exercice 2020-2021, l’initiative a permis de collecter 50,5 millions de kg de téléviseurs et d’ordinateurs, atteignant ainsi un taux de récupération maximal de 96,7 %^{250,251}. En ce qui concerne la quantité globale de DEEE à recycler, l’objectif du programme est passé de 50 % à 70 % entre 2015 et 2022, et le but est d’atteindre 80 % d’ici à 2035²⁵². Le programme couvre les sites nationaux de collecte des déchets électriques dans les zones urbaines et isolées. Avec plus de 697 sites permanents de dépôt et activités de collecte organisées ponctuellement, la population australienne dispose d’un accès facile aux services de dépôt des DEEE^{253,254,255}.

Il existe par ailleurs des programmes volontaires de gestion responsable de produits dédiés aux EEE. Ces derniers sont menés par le secteur privé et peuvent fonctionner de manière autonome ou avec l'accréditation du Gouvernement australien. L'accréditation garantit que les résultats du programme ont été validés quant à leur incidence sur la santé humaine et l'environnement et que le programme contribue aux objectifs nationaux en matière de recyclage et de réduction des déchets. Il existe actuellement deux systèmes



ymgerman / Shutterstock.com

volontaires accrédités par le Gouvernement et menés par le secteur privé : MobileMuster et B-cycle. MobileMuster est le programme de recyclage des téléphones portables du secteur privé, qui a obtenu une accréditation en 2014. Le programme vise à faire en sorte que les produits de téléphonie mobile ne finissent pas dans des décharges et à les recycler d'une manière sûre, sécurisée et éthique. Il est administré au nom du secteur de la téléphonie mobile par l’Australian Mobile Telecommunications Association, qui a élargi le programme en juillet 2022 en intégrant trois nouvelles catégories de produits : la connectivité réseau, les maisons intelligentes et la technologie portable et les périphériques. Les membres du programme comprennent des fabricants de téléphones portables, des opérateurs de réseaux, des fabricants de modems, ainsi que des fabricants et des distributeurs d’accessoires.

MobileMuster gère 3 000 points de dépôt publics, ce qui permet à 96 % de la population du pays d'y accéder facilement dans un rayon de 10 kilomètres. En 2022, le programme avait réussi à collecter 109 000 kg de télé-

phones portables et de composants et avait atteint un taux de récupération de 99,3 %²⁵⁶. Depuis son lancement, MobileMuster a fait progresser le recyclage grâce à diverses campagnes, dont la campagne nationale « Go for Zero 2023 », qui visait à faire en sorte que les téléphones portables cassés ne finissent pas dans les décharges en encourageant les ménages à recycler les anciens appareils et accessoires non fonctionnels²⁵⁷. Malgré les avancées de l’Australie en matière de gestion des DEEE toutefois, les discussions avec les parties prenantes et les autorités des États et territoires ont mis en évidence plusieurs défis. Tous les États soutiennent le principe de l’interdiction des DEEE dans les décharges à l’échelle nationale. Toutefois, les régions où vivent des communautés isolées, comme le Territoire du Nord, s’inquiètent de la viabilité des interdictions de mise en décharge tant qu’elles n’ont pas un accès garanti au programme national de recyclage des téléviseurs et des ordinateurs²⁵⁸.

Pour protéger l'environnement et procurer des avantages sociaux, économiques et culturels, le Gouvernement de la Nouvelle-Zélande a introduit la loi sur la minimisation des déchets (2008), qui encourage la réduction des déchets au minimum et contribue à la diminution de l'élimination inappropriée. Contrairement à l'Australie, la Nouvelle-Zélande est encore en train d'élaborer un programme national pour traiter la question des DEEE. Selon des informations non confirmées, quelque 80 millions de kg de DEEE sont produits chaque année dans le pays, dont moins de 1 % sont collectés pour être recyclés. Le reste des déchets est mis en décharge. En 2014, le Ministère de l'environnement a chargé une organisation privée de développer un cadre de gestion responsable des produits pour la gestion des DEEE en Nouvelle-Zélande. À cette fin, l'organisation a noué le dialogue avec les parties prenantes et tenu de larges consultations. Elle a également recueilli et analysé des données sur les DEEE afin de formuler des recommandations pour la gestion des DEEE en Nouvelle-Zélande²⁵⁹. Il est entendu que le Gouvernement néo-zélandais étudie actuellement les différentes solutions recommandées et suit également de près les résultats encourageants du programme australien.

Le Ministère de l'environnement reconnaît que le recyclage des DEEE est actuellement limité. De nombreuses activités de recyclage impliquent le démantèlement des DEEE en composants individuels, qui sont ensuite expédiés hors du pays pour un traitement plus poussé et la récupération des matériaux. Les activités de démantèlement reposant sur le travail manuel, leur viabilité économique est problématique dans la mesure où les coûts de la main-d'œuvre, les frais d'élimination et les prix des composants de DEEE démontés sont élevés. Si les appareils ménagers et les équipements informatiques sont souvent remis à neuf ou recyclés en raison de leurs précieux composants, les activités de démantèlement des entreprises néo-zélandaises peuvent ne pas être économiquement viables²⁶⁰. Disposant d'un budget de plus de 75 millions de dollars, le Fonds de minimisation des déchets de la Nouvelle-Zélande soutient les projets qui facilitent la transition du pays vers une économie circulaire et à faibles émissions²⁶¹. Dans le cadre de la stratégie néo-zélandaise en matière de déchets de 2023, le Gouvernement a reconnu l'importance d'un programme obligatoire de gestion responsable des produits pour les EEE, y compris les batteries de grande dimension. Il vise dans cette optique à lancer un plan réglementé de gestion responsable des EEE d'ici à 2025²⁶².

MICRONÉSIE (ÉTATS FÉDÉRÉS DE), MÉLANÉSIE ET POLYNÉSIE

Les États fédérés de Micronésie, la Mélanésie et la Polynésie se composent de 22 pays et territoires, qui sont confrontés à des défis uniques en raison de leur étendue géographique. Le manque de terrains appropriés sur les petites îles et atolls pour y implanter des installations, l'éloignement des îles et la relative petite taille de leur population soulèvent des questions d'économies d'échelle pour la gestion des déchets. Ces défis sont aggravés par l'évolution des conditions météorologiques et l'élévation du niveau des mers. La stratégie de gestion des déchets et de la pollution dans la région du Pacifique 2016–2025 (« Un Pacifique plus propre 2025 ») récemment adoptée encadre la gestion globale des déchets dans le Pacifique. Elle décrit la situation actuelle et présente la stratégie future pour la gestion de tous les flux de déchets, y compris les DEEE²⁶³.

Les entités chargées de la gestion des DEEE varient d'un pays insulaire du Pacifique à l'autre : certaines sont gérées par des autorités nationales (îles Cook, Samoa et Tonga), des autorités étatiques (Micronésie) ou des collectivités locales (Fidji, Vanuatu et îles Salomon). Dans d'autres pays encore, la responsabilité est partagée (Kiribati et îles Marshall). En outre, les différences socio-économiques dans la sous-région se traduisent par des systèmes de gestion des DEEE de niveaux variables : certains pays tels que Palau comptent des entreprises de recyclage privées pour de la gestion des DEEE, tandis que d'autres pays ont des services de recyclage insuffisamment développés.²⁶⁴



Audreycmk / Shutterstock.com



Actuellement, une quantité importante de DEEE est stockée dans les îles du Pacifique et attend d'être traitée. Les actions entreprises pour se débarrasser de ces stocks sont entravées par des défis économiques et logistiques, un manque d'accès aux points d'élimination et aux marchés du recyclage, et le coût élevé du transport des DEEE hors de la région. Pour trouver une solution durable concernant la gestion des DEEE et d'autres flux de déchets dangereux, le projet quadriennal PacWaste (Pacific Hazardous Waste) financé par l'UE et géré par le Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement à Samoa a été lancé. Il vise à collecter des informations sur les pratiques actuelles de gestion des DEEE et sur les stocks dans cinq pays insulaires du Pacifique, dans le but d'établir les priorités d'action future pour aider d'autres pays du Pacifique à gérer les DEEE. En outre, les îles du Pacifique bénéficient du soutien du programme ISLANDS financé par le FEM, qui aide 14 pays du Pacifique à réaliser un Pacifique plus propre d'ici 2025 en assurant un développement durable avec peu ou pas de produits chimiques dans les petits États insulaires en développement. Le programme ISLANDS permet de contrôler l'importation de matières dangereuses et d'éliminer les déchets dangereux dans le respect de l'environnement²⁶⁵.

Le Ministère des ressources naturelles et de l'environnement de Samoa, avec le soutien de PacWastePlus (le projet ayant pris la suite de PacWaste), considère les DEEE comme un flux de déchets prioritaire. À l'heure actuelle, les DEEE sont éliminés de manière inappropriée dans les Samoa, où ils finissent dans des décharges, sont brûlés ou jetés illégalement, ce qui entraîne une contamination de l'environnement et des risques pour la santé des habitants. Le projet PacWastePlus à Samoa vise à mettre en place un système de gestion responsable des produits et des DEEE afin de faciliter la gestion à long terme des DEEE. Il vise également à créer un centre de démantèlement et de stockage des DEEE et de leurs composants à Tafaigata. La conception du centre devrait être achevée en septembre 2023^{266,267,268}. À Nioué, l'accumulation des DEEE et autres déchets constitue un véritable défi en l'absence d'installations de stockage, de formation et de financement adéquats. En décembre 2022, une opération de nettoyage axée sur les DEEE a permis de collecter six conteneurs de DEEE. Pour remédier au manque d'infrastructure, le Ministère de l'environnement de Nioué, en partenariat avec le projet PacWastePlus, construit actuellement un nouveau centre pour collecter et gérer les DEEE et les produits ménagers recyclables en vue du recyclage.^{269,270}

Partenariat mondial pour les statistiques relatives aux DEEE

Créé en 2017, et aujourd'hui géré par UNITAR-SCYCLE et l'UIT, le GESP poursuit trois objectifs principaux : collecter des données mondiales sur les DEEE en utilisant une méthodologie approuvée au niveau international ; mieux faire connaître aux parties prenantes les défis liés aux DEEE grâce aux données ; améliorer la qualité des statistiques au moyen d'activités de renforcement des capacités. Son site web (www.globalewaste.org) tient lieu de portail entièrement accessible au public pour les données sur les DEEE recueillies par ce dernier. Le rapport mondial, qui après les éditions de 2020, 2017 et 2014 en est à sa quatrième édition, est la publication phare du GESP²⁷¹. Il permet de mieux comprendre et d'interpréter les données mondiales sur les DEEE dans le cadre des objectifs de développement durable, en fournissant des informations précieuses aux décideurs politiques, aux acteurs du secteur privé, aux chercheurs, aux médias et au public.

À travers divers ateliers nationaux et régionaux, le GESP a formé des professionnels de plus de 80 pays et contribué à l'adoption d'un cadre de mesure harmonisé. Depuis 2020, 62 pays ont participé à des ateliers sur les statistiques relatives aux DEEE, notamment dans les régions suivantes : Afrique de l'Est, Amérique latine, Europe de l'Est et États arabes. Quatre pays ont établi des statistiques nationales sur les DEEE à ce jour. À la suite de ces ateliers, le GESP a produit une série de rapports nationaux sur les

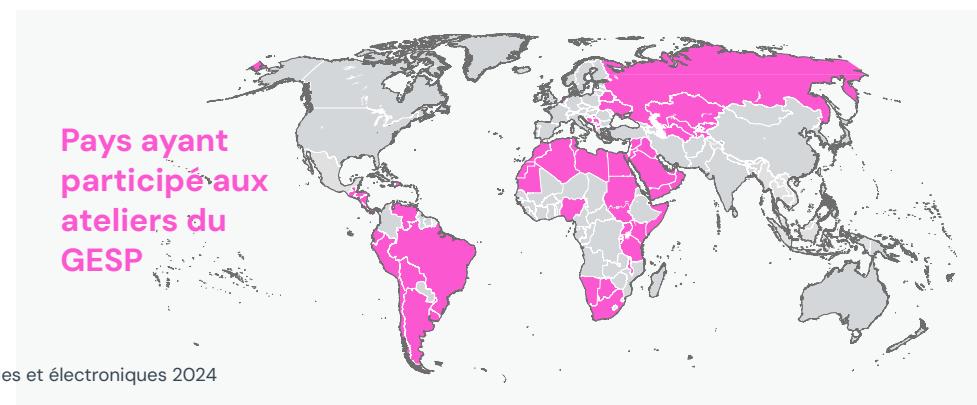
DEEE pour le Malawi, la Namibie, le Botswana, le Bahreïn, le Kazakhstan, la Tanzanie, le Liban et les Pays-Bas. Il a posé les bases des modèles d'évaluation quantitative et, ce faisant, a contribué à identifier les principaux défis en matière de DEEE, à établir des pistes d'amélioration et à promouvoir la collaboration entre les parties prenantes à l'échelle nationale en vue de l'harmonisation des données. Des rapports régionaux des DEEE ont en outre été élaborés pour l'Asie de l'Est et du Sud-Est (2016), l'Amérique latine (2022), les États arabes (2021) et la CEI/Géorgie (2021), et une édition de Outlooks to 2050 for West Asia (2023)²⁷².

En 2022, l'UIT et l'UNITAR-SCYCLE ont travaillé avec l'Autorité des communications d'Afrique de l'Est en vue d'améliorer les données sur les DEEE en Afrique de l'Est (Rwanda, République-Unie de Tanzanie, Ouganda, Burundi, Kenya et Soudan du Sud). Les données et les statistiques sur les DEEE jouent un rôle crucial dans la prise de décision, l'établissement d'objectifs et l'amélioration des taux de collecte des DEEE. Des données précises et récentes sur les DEEE fournissent aux décideurs des informations précieuses sur l'ampleur des DEEE et l'incidence de ces derniers, et leur permettent d'élaborer des politiques et des stratégies en connaissance de cause. Grâce à une lecture du volume, de la composition et des tendances des EEE mis sur le marché et des DEEE produits, les décideurs peuvent identifier les

domaines problématiques, allouer les ressources de manière efficace et établir les priorités en matière d'interventions afin de répondre aux enjeux liés à la gestion des DEEE.

Les données sur les DEEE permettent de fixer des objectifs de recyclage réalisistes et réalisables. En analysant la quantité de DEEE produits et les taux de recyclage actuels, les décideurs politiques peuvent fixer des objectifs raisonnables en matière de recyclage et de valorisation. Ces objectifs peuvent orienter le développement de l'infrastructure de recyclage, les investissements dans la technologie et la mise en œuvre de programmes de collecte et de recyclage en vue d'atteindre les objectifs de recyclage.

Les données sur les DEEE permettent par ailleurs de mettre en évidence les lacunes et les entraves dans les systèmes de collecte des DEEE. En analysant les taux de collecte et en localisant les régions ou en recensant les EEE affichant des taux de collecte faibles, les décideurs peuvent élaborer des stratégies ciblées pour améliorer les mécanismes de collecte et sensibiliser les consommateurs. De telles stratégies peuvent comprendre l'implantation de points de collecte pratiques, la mise en place de dispositifs de responsabilité étendue des producteurs, la promotion de programmes de reprise ou des mesures d'incitation pour une élimination appropriée des DEEE (voir encadré 6).



Encadré 6. Le Premier Ministre, M. Modi, attire l'attention sur l'élimination correcte des DEEE en Inde

Le Premier Ministre de l'Inde, M. Narendra Modi, a abordé la question des DEEE lors de son émission radiophonique mensuelle intitulée Mann Ki Baat en janvier 2023. Soulignant la nécessité d'éliminer correctement les DEEE, il a déclaré que les appareils les plus récents d'aujourd'hui étaient aussi les DEEE de demain, et que les appareils tels que les téléphones portables, les ordinateurs portables et les tablettes étaient désormais courants dans tous les foyers. Il a fait observer qu'ils allaient être des milliards à travers le pays et que lorsque l'on achetait un nouvel appareil ou que l'on remplaçait son ancien appareil, il était nécessaire de se demander s'il était mis au rebut correctement ou non. Si les DEEE n'étaient pas éliminés correctement, ils pouvaient également nuire à notre environnement. Citant le rapport mondial 2020, M. Modi a ajouté que 50 millions de tonnes de DEEE étaient jetées chaque année. Il a ensuite invité le public à évaluer ce que cela pouvait représenter. Même si l'on additionnait le poids de tous les avions commerciaux construits dans l'histoire de l'humanité, cela n'atteindrait pas la quantité de DEEE rejettés. Chaque seconde, 800 ordinateurs portables étaient jetés. En août 2021, M. Modi avait également annoncé le lancement d'une mission intitulée Waste-to-Wealth, qui visait à trouver des solutions pour une meilleure utilisation des déchets.

Pour écouter une partie de l'enregistrement de la déclaration du Premier Ministre, rendez-vous sur <https://ewasteindia.com/2023/01/31/mann-ki-baat-e-waste-handling/>.

À propos des auteurs

Cornelis P. Baldé

Expert scientifique principal,
UNITAR, programme SCYCLE

Ruediger Kuehr

Directeur du programme SCYCLE et
professeur adjoint, Département d'ingénierie
électronique et informatique,
Université de Limerick (Irlande)

Tales Yamamoto

Vacataire,
UNITAR, Programme SCYCLE

Rosie McDonald

Spécialiste du changement climatique,
UIT

Elena D'Angelo

Vacataire,
UNITAR, Programme SCYCLE

Shahana Althaf

Spécialiste du développement durable,
Aligned Incentives

Garam Bel

Coordinateur pour l'économie circulaire,
UIT

Otmar Deubzer

Expert scientifique principal,
UNITAR, programme SCYCLE et
Fraunhofer IZM

Elena Fernandez-Cubillo

Vacataire,
UNITAR, Programme SCYCLE

Vanessa Forti

Administratrice adjointe,
UNITAR, Programme SCYCLE

Vanessa Gray

Responsable de la division
Environnement et télécommunications
d'urgence, BDT, UIT

Sunil Herat

Professeur,
Université Griffith

Shunichi Honda

Spécialiste de la gestion de programme,
Centre international d'écotechnologie, PNUE

Giulia lattoni

Administratrice de programme adjointe,
UNITAR, Programme SCYCLE

Deepali S. Khetriwal

Experte internationale des DEEE

Vittoria Luda di Cortemiglia

Administratrice de projet/Consultante,
UNITAR, programme SCYCLE

Yuliya Lobuntsova

Directrice du Département des déchets
et de la sécurité chimique,
CSD Center

Innocent Nnorom

Professeur,
Université de l'État d'Abia

Noémie Pralat

Appui à l'élaboration de politiques sur les
DEEE,
UIT

Michelle Wagner

Coordonnatrice technique de projet,
WEEE Forum

Annexe 1.

Précisions méthodologiques

Tableau A.1.1 Nomenclature UNU-KEY et correspondance avec les six catégories de DEEE

UNU-KEY	DESCRIPTION	UE-6	UE-6PV
0001	Chauffage central (installation non professionnelle)	4	4a
0002	Panneaux photovoltaïques (dont onduleurs)	4	4b
0101	Chauffage et ventilation professionnels (hors équipements de refroidissement)	4	4a
0102	Lave-vaisselle	4	4a
0103	Équipement de cuisine (p. ex., grands fours, cuisinières)	4	4a
0104	Machines à laver (dont lave-linge séchant)	4	4a
0105	Sécheurs (laveurs-sécheurs, centrifugeuses)	4	4a
0106	Chauffage et ventilation ménagers (p. ex., hottes, ventilateurs, chauffages d'appoint)	4	4a
0108	Réfrigérateurs (dont réfrigérateurs-congélateurs)	1	1
0109	Congélateurs	1	1
0111	Climatiseurs (installation non professionnelle et portables)	1	1
0112	Autres équipements de refroidissement (p. ex., déshumidificateurs, sèche-linge à pompe à chaleur)	1	1
0113	Équipement de refroidissement professionnel (p. ex., climatiseurs de grande taille, présentoirs réfrigérés)	1	1
0114	Micro-ondes (dont fours combinés, hors grils)	5	5
0201	Autres petits équipements ménagers (p. ex., petits ventilateurs, fers à repasser, horloges, adaptateurs)	5	5
0202	Équipement pour la préparation des aliments (p. ex., grille-pain, grils, transformation des aliments, poêles à frire)	5	5

UNU-KEY	DESCRIPTION	UE-6	UE-6PV
0203	Petits équipements ménagers pour la préparation d'eau chaude (p. ex., café, thé, cuiseurs à eau)	5	5
0204	Aspirateurs (hors professionnels)	5	5
0205	Équipement de soins personnels (p. ex., brosses à dents, sèche-cheveux, rasoirs)	5	5
0301	Petit matériel informatique (p. ex., routeurs, souris, claviers, disques externes et accessoires)	6	6
0302	Ordinateurs de bureau (hors écrans, accessoires)	6	6
0303	Ordinateurs portables (dont tablettes)	2	2
0304	Imprimantes (p. ex., scanners, multifonctions, télécopieurs)	6	6
0305	Équipement de télécommunication (p. ex., téléphones [sans fil], répondeurs)	6	6
0306	Téléphones portables (dont smartphones, récepteurs de radiotéléphonie)	6	6
0307	Équipement informatique professionnel (p. ex., serveurs, routeurs, stockage de données, photocopieuses)	4	4a
0308	Écrans à tube cathodique	2	2
0309	Écrans plats pour ordinateurs (LCD, DEL)	2	2
0401	Petits appareils électroniques grand public (p. ex., écouteurs, télécommandes)	5	5
0402	Équipements audio et vidéo portables (p. ex., MP3, lecteurs électriques, systèmes de navigation automobile)	5	5
0403	Instruments de musique, radio, Hi-Fi (dont appareils audio)	5	5

UNU-KEY	DESCRIPTION	UE-6	UE-6PV
0404	Vidéo (p. ex., magnétoscopes, DVD, Blue Ray, décodeurs) et projecteurs	5	5
0405	Haut-parleurs	5	5
0406	Appareils photo (p. ex., caméscopes, caméras et appareils photo numériques)	5	5
0407	Téléviseurs à tube cathodique	2	2
0408	Téléviseurs à écran plat (LCD, DEL, Plasma)	2	2
0501	Petit matériel d'éclairage (hors DEL et incandescents)	3	3
0502	Lampes fluocompactes (dont rétrofit et non-rétrofit)	3	3
0503	Lampes fluorescentes à tube droit	3	3
0504	Lampes spéciales (p. ex., professionnelles à mercure, sodium haute et basse pression)	3	3
0505	Lampes DEL (dont lampes DEL rétrofit)	3	3
0506	Luminaires domestiques (dont luminaires domestiques à incandescence et les luminaires domestiques à DEL)	5	5
0507	Luminaires professionnels (bureaux, espaces publics, usines)	5	5
0601	Outils ménagers (p. ex., perceuses, scies, nettoyeurs à haute pression, tondeuses à gazon)	5	5
0602	Outils professionnels (p. ex., pour le soudage, le brasage, le fraisage)	4	4a
0701	Jouets (p. ex., circuits de voitures électriques, trains électriques, jouets musicaux, compteurs de vélos, drones)	5	5
0702	Consoles de jeux	6	6
0703	Équipements de loisirs (p. ex., équipements sportifs, vélos électriques, juke-box)	4	4a

UNU-KEY	DESCRIPTION	UE-6	UE-6PV
0801	Équipement médical domestique (p. ex., thermomètres, tensiomètres)	5	5
0802	Équipement médical professionnel (p. ex., hôpital, dentaire, diagnostic)	4	4a
0901	Équipement de surveillance et de contrôle domestique (alarme, chaleur, fumée, hors écrans)	5	5
0902	Équipement de surveillance et de contrôle professionnel (p. ex., laboratoires, panneaux de contrôle)	4	4a
1001	Distributeurs non réfrigérés (par exemple, distributeurs automatiques, boissons chaudes, billets, argent)	4	4a
1002	Distributeurs réfrigérés (p. ex., distribution automatique, boissons froides)	1	1

Tableau A.1.2 Six catégories de DEEE

	NOM COMPLET
1	Échangeurs de chaleur
2	Écrans, moniteurs et équipements contenant des écrans
3	Lampes
4a	Grand équipement (hors panneaux photovoltaïques)
4b	Panneaux photovoltaïques (dont convertisseurs)
5	Petit équipement
6	Petits équipements informatiques et de télécommunication

Tableau A.1.3 Cadre des indicateurs utilisés dans le rapport mondial 2024

THÈME	INDICATEUR	INTERPRÉTATION
EEE mis sur le marché	1. Total des EEE mis sur le marché (mesuré en kg par habitant ou en tonnage).	Représente la taille du marché national des EEE, ou la consommation par les ménages, les unités économiques.
Production de DEEE	2. Total des DEEE produits (mesuré en kg par habitant ou en tonnage).	La quantité d'EEE mis au rebut (DEEE) par suite de la consommation sur un territoire national au cours d'une année de référence donnée, avant toute collecte, toute réutilisation, tout traitement ou toute exportation. Représente la quantité de DEEE produits au niveau national.
Gestion des DEEE	3a. DEEE officiellement collectés et gérés (mesurés en kg par habitant ou en tonnage).	Représente la quantité de DEEE collectés sélectivement et pris en charge par des systèmes officiels de gestion des déchets d'après les rapports.
	3b. DEEE éliminés dans les déchets résiduels (mesurés en kg par habitant ou en tonnage).	Représente la quantité de DEEE éliminés avec les déchets résiduels en mélange.
	3c. DEEE collectés et pris en charge par des entreprises en dehors des systèmes officiels (mesurés en kg par habitant ou en tonnage).	Représente la quantité de DEEE collectés et recyclés en dehors du système réglementaire. Il peut s'agir de déchets métalliques mélangés et déchiquetés. Les normes environnementales, de santé et de sécurité sont généralement moins élevées, car les déchets ne subissent pas d'opération de dépollution, et ne sont donc pas conformes à la législation sur les DEEE.
	3d. DEEE collectés et pris en charge par des recycleurs du secteur informel (mesurés en kg par habitant ou en tonnage).	Représente la quantité de DEEE gérés par le secteur informel, qui se concentre sur les pièces de valeur et n'effectue pas d'opérations de dépollution.
	4. Taux de collecte des DEEE (mesuré en pourcentage).*	Cet indicateur évalue la performance des systèmes de collecte officiels. Il est obtenu comme suit : total des DEEE collectés officiellement x 100 % / total des DEEE produits.
Mouvements trans-frontaliers	5. Total des importations et des exportations de DEEE, ventilé en déchets contrôlés (5a) et non contrôlés (5b) (mesuré en kg par habitant ou en tonnage).	Représente la quantité de DEEE importés ou exportés dans un pays.
Répercussions sur l'environnement	6. Émissions de gaz à effet de serre (unité : milliards de kg d'équivalent CO ₂).	Les émissions directes sont calculées à partir de la mauvaise gestion des réfrigérants due aux activités des indicateurs 3b à 3d.
	7. Émissions de gaz à effet de serre évitées.	Couvre les émissions directes et indirectes évitées grâce à la gestion des DEEE. Les émissions directes évitées sont calculées en supposant que les gaz contenus dans les réfrigérants ne sont pas libérés lorsque les équipements de refroidissement et de congélation sont gérés de manière réglementaire (indicateur 3a). Les émissions indirectes évitées sont calculées sur la base des émissions économisées grâce à la réduction de l'extraction de matières premières primaires, en supposant que les matières premières récupérées à partir des DEEE peuvent être utilisées pour la production de nouveaux EEE.
	8. Rejets de substances dangereuses, notamment de mercure (8a), de plomb (8b) et de plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés (8c).	Modélisation des rejets directs de substances dans l'environnement si elles ne sont pas traitées dans des conditions écologiquement rationnelles dans le cadre des activités relevant des indicateurs 3b à 3d.
	9. Extraction de minerai évitée (unité : milliard de kg).	La quantité de minerai non extrait est calculée à partir de la quantité de ressources viables récupérées à partir des DEEE et qui ne sont donc pas extraites en tant que matières premières primaires.

THÈME	INDICATEUR	INTERPRÉTATION
Ressources dans les DEEE	10. Total des métaux dans les DEEE. Ventilé en récupération viable (10a) et récupération non viable (10b).	Calculé en distinguant les métaux individuels selon les types de DEEE. Pour chaque catégorie de DEEE, l'efficacité du recyclage pour trois composants (circuits imprimés, câbles et autres) et pour chaque filière de gestion des DEEE (3a à 3d) a été déterminée à partir d'une revue de la littérature, d'entretiens avec les parties prenantes et d'avis d'experts.
Innovations en matière de technologie de traitement des DEEE	11. Part des demandes de brevet sur le recyclage des DEEE, ventilées en plusieurs mots-clés.	Le développement technologique et l'innovation ne font pas qu'ajouter à la montagne de DEEE qui ne cesse de croître. Ils sont également nécessaires pour améliorer les taux de recyclage et l'efficacité globale des systèmes de gestion des DEEE, en particulier en ce qui concerne les technologies de recyclage. Les données sur les brevets sont une indication précieuse de l'inventivité. Les brevets dans le domaine des DEEE témoignent ainsi de l'aptitude des innovateurs à prévoir des avancées technologiques et des débouchés économiques dans le domaine de la gestion des DEEE.
Répercussions économiques	12. Valeur totale des métaux dans les DEEE. Ventilé en métaux récupérés viables (12a) et non viables (12b) (unité : dollars É.-U.).	Les quantités de l'indicateur 10 sont calculées à partir des prix des différents métaux.
	13. Valeur des émissions de gaz à effet de serre évitées (unité : dollars É.-U.).	Représente la valeur monétaire des avantages à long terme résultant de l'évitement des émissions de gaz à effet de serre grâce à l'indicateur 7.
	14. Coûts de traitement de la gestion des DEEE. Ventilé en coûts de traitement écologiquement rationnel (réglementaire) (14a), traitement des DEEE dans les déchets résiduels (14b), coûts de traitement des DEEE mélangés à des déchets métalliques (14c), et coûts de traitement du secteur informel (14d) (unité : dollars É.-U.).	Il s'agit des coûts liés à la gestion des DEEE.
	15. Externalités négatives pour la société (unité : dollars É.-U.).	Les émissions dans l'environnement entraînent des coûts pour la société qui ne sont pas pris en compte dans les mécanismes habituels d'établissement des prix. Ces coûts cachés sont des externalités négatives et sont calculés sur la base des dommages causés à l'environnement et à la santé par les émissions de mercure, de plomb, de plastiques et de gaz à effet de serre dans les indicateurs 6 et 8, qui découlent principalement des activités des indicateurs 3b à 3d.
	Impact économique net (unité : dollars É.-U.).	Calculé en ajoutant la valeur des récupérations viables (12b) aux émissions de gaz à effet de serre évitées (13), puis en soustrayant les coûts de traitement (14) et les externalités négatives (15).
Cadre juridique	Nombre de pays disposant d'un cadre législatif	Des lois et règlements sur les DEEE sont essentiels pour créer des conditions favorables à une gestion écologiquement rationnelle des DEEE et la construction d'infrastructures de gestion des DEEE.

* L'indicateur pour la cible 12.5.1 des objectifs de développement durable (taux de recyclage national et tonnes de matériaux recyclés) est calculé en divisant le total des DEEE recyclés par le total des DEEE produits. Le « total des DEEE recyclés » équivaut aux DEEE collectés selon les voies officielles d'après les rapports, évalués à partir de la méthode et des jeux de données du rapport mondial. Pour rendre compte de l'indicateur, les agences dépositaires, le PNUE et la Division de statistique de l'ONU, utilisent les jeux de données et les méthodologies développées par SCYCLE, le GESP et le Partenariat sur les statistiques relatives aux technologies de l'information et de la communication au service du développement. Les sources de données pertinentes figurent à l'annexe 1.

Calcul des EEE mis sur le marché et des DEEE produits

La quantité de DEEE produits est calculée à l'aide de données empiriques provenant de la méthode de consommation apparente pour le calcul des EEE mis sur le marché et d'un modèle de durée de vie des ventes. Dans ce modèle, les données relatives à la durée de vie de chaque produit sont soumises aux EEE mis sur le marché (à l'aide d'une fonction de Weibull) afin de calculer la quantité de DEEE produits. Les données figurant dans le présent rapport ont été obtenues et traitées de la manière décrite ci-dessous.

Étape 1

Les codes du Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises (SH) relatifs aux EEE ont été sélectionnés.

Étape 2

Pour l'UE, les données sur le commerce international ont été extraites d'Eurostat, à partir des codes à huit chiffres de la nomenclature combinée. Les données sur la production intérieure ont également été extraites d'Eurostat, en utilisant la classification PRODCOM. Pour les autres pays, les données statistiques sur les importations et les exportations ont été extraites de la base de données statistiques de l'ONU sur le commerce des marchandises. Des données ont ainsi été obtenues pour 193 pays et environ 220 codes SH à huit chiffres pour les années 1995–2022. Pour les pays autres que les 27 États membres de l'UE, les données sur la production intérieure ont été extraites de la base de données PRODCOM d'Eurostat selon la CPC1.1(39)²⁷³, tandis que pour la Chine et le Viet Nam, les données sur la production intérieure ont été extraites des registres nationaux. Les procédures habituelles de détection des valeurs aberrantes ont permis de repérer les pays pour lesquels aucune donnée sur la production n'était disponible. Les données sont exprimées en nombre d'unités. Les pays ont ensuite été

classés en cinq groupes selon la parité de pouvoir d'achat (PPA) pour le scénario du statu quo²⁷⁴. Cette procédure a été répétée pour chaque année, car la PPA de chaque pays évolue au fil des ans, en particulier dans les pays à faible revenu. Cette démarche a permis de rendre les statistiques comparables entre les pays et de calculer les tendances entre les groupes.

- Groupe 1 : PPA la plus élevée (plus de 32 992 dollars par habitant en 2017)
- Groupe 2 : PPA élevée (32 992 à 14 471 dollars par habitant en 2017)
- Groupe 3 : PPA moyenne (14 470 à 6 271 dollars par habitant en 2017)
- Groupe 4 : PPA faible (6 270 à 1 960 dollars par habitant en 2017)
- Groupe 5 : PPA la plus basse (moins de 1 960 dollars par habitant en 2017)

Étape 3

Les unités ont été converties en poids en utilisant les données sur le poids moyen par type d'appareil. Les poids moyens ont été publiés dans les Lignes directrices relatives aux statistiques sur les DEEE²⁷⁵.

Étape 4

Le poids des EEE mis sur le marché a été calculé pour les 54 UNU-KEY en utilisant l'approche de la consommation apparente : EEE mis sur le marché = Production nationale + Importation – Exportation (cette équation s'applique aux 28 États membres de l'UE). Lorsque les données sur la production intérieure n'étaient pas disponibles, l'approche suivante a été utilisée : EEE mis sur le marché = Importation – Exportation. Le sous-comptage dû à l'absence de données sur la production nationale a ensuite été corrigé dans les étapes de détection des valeurs aberrantes à l'étape 6.

Étape 5

Les chiffres présentés dans ce rapport pour la classe UNU-KEY 0002 (panneaux photovoltaïques) utilisent la capacité annuelle installée de panneaux exprimée en mégawatts comme base de calcul pour la quantité de panneaux mis sur le

marché, soit la variation annuelle de la capacité installée au cours de l'année. Nous avons utilisé les données de l'Agence internationale pour les énergies renouvelables pour calculer la capacité historique annuelle installée de panneaux photovoltaïques et sa projection²⁷⁶. En appliquant les facteurs de conversion annuels (kg de panneaux photovoltaïques/mégawatts installés) obtenus auprès de l'association PV Cycle²⁷⁷, il a été possible d'estimer la quantité annuelle de panneaux mis sur le marché exprimée en kilogrammes.

Étape 6

Les données relatives aux EEE mis sur le marché ont été automatiquement vérifiées, et les valeurs trop faibles (données sur la production intérieure absentes alors que la production intérieure est relativement importante dans le pays) ou trop élevées (déclarations erronées de codes ou d'unités) ont été corrigées. Les entrées ainsi détectées ont été remplacées par des valeurs de vente plus réalistes, provenant de la série chronologique du pays d'origine ou de pays comparables. Ces opérations statistiques ont permis d'obtenir un jeu de données harmonisé avec une portée similaire et des ventes cohérentes pour un pays sur la base de ses propres statistiques commerciales.

Étape 7

Sur la base des corrections automatiques, nous avons ensuite effectué des corrections manuelles afin de rectifier les données non fiables, en nous appuyant sur la connaissance du marché. Par exemple, les téléviseurs à tube cathodique ne sont plus vendus depuis quelques années. En outre, les données officielles des pays sur les EEE mis sur le marché, établies en suivant la même méthodologie et fournies par l'Argentine, le Bélarus, la Bolivie, la Bosnie-Herzégovine, le Costa Rica, l'Équateur, l'El Salvador, le Guatemala, le Kazakhstan, la Macédoine du Nord, la République de Moldova et l'Uruguay ont été insérées dans les jeux de données.

Étape 8

La série chronologique des EEE mis sur le marché a été étendue. Les valeurs historiques ont été calculées jusqu'en 1980 sur la base des tendances des données disponibles et de la date d'entrée sur le marché de l'appareil. Les valeurs prévisionnelles ont été établies jusqu'en 2030 à l'aide de méthodes d'extrapolation sophistiquées. La démarche adoptée prend en compte le rapport entre les EEE mis sur le marché et la PPA par pays pour estimer les EEE mis sur le marché selon la PPA prévue dans la base de données Shared Socioeconomic Pathways²⁷⁸.

Étape 9

La quantité de DEEE produits par pays a été évaluée en utilisant les distributions des EEE mis sur le marché et de la durée de vie. Les données relatives à la durée de vie ont été obtenues auprès des 28 États membres de l'UE en utilisant la distribution de Weibull. Idéalement, la durée de vie de chaque produit est déterminée de manière empirique par produit et par type. À ce stade, seuls des temps de résidence harmonisés des EEE en Europe étaient disponibles à partir des études approfondies réalisées pour l'UE ; ils se sont avérés assez homogènes à travers l'Europe, entraînant un écart de 10 % dans les résultats finaux²⁷⁹. En raison de l'absence de données, nous avons fait l'hypothèse que les temps de résidence plus élevés par produit observés dans l'UE s'appliquaient également aux pays non membres de l'UE. Cela conduit dans certains cas à des surestimations, car un produit peut durer plus longtemps dans les pays à revenu faible que dans les pays à revenu élevé en raison du niveau élevé des activités de réparation dans les pays à revenu faible. Dans d'autres cas, notre hypothèse peut également conduire à des sous-estimations, car la qualité des produits est souvent inférieure dans les pays à faible revenu, étant donné que des équipements réutilisés ou des versions produites à moindre coût et qui ne durent pas aussi longtemps peuvent entrer sur le marché intérieur. Quoi qu'il en soit, on considère que ce

procédé conduit à des estimations relativement précises. Il convient de noter que les EEE mis sur le marché sont beaucoup plus sensibles à la quantité de DEEE produits qu'aux durées de vie.

Vapoteuses (cigarettes électroniques)

Les déchets provenant des cigarettes électroniques ont été calculés séparément dans cette édition en raison de l'intérêt qu'ils ont suscité. Les EEE mis sur le marché en 2022 ont été calculés en analysant les statistiques du commerce mondial de la classe SH 854340 (cigarettes électroniques et dispositifs similaires de vapotage électrique). Les données commerciales de la Chine ont été prises pour référence car, selon les études, 80 % de toutes les vapoteuses jetables sont produites en Chine²⁸⁰. Les données ont été validées en comparant les résultats avec ceux d'autres méthodes de calcul. Plus particulièrement, une comparaison a été effectuée avec les estimations du nombre mondial de vapoteuses (82 millions en 2021)²⁸¹ par rapport au nombre moyen de vapoteuses à usage unique consommées au cours d'une année²⁸². Les résultats ont également été validés en calculant la quantité de lithium présente dans chaque vapoteuse (0,15 g)²⁸³ et en comparant cette dernière aux statistiques mondiales sur la consommation de lithium pour la production de vapoteuses dans le monde (90 kg)²⁸⁴.

DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports

En ce qui concerne l'UE, le total des DEEE officiellement collectés et recyclés a été extrait de la base de données d'Eurostat. Pour les autres pays, les données ont été recueillies à partir d'enquêtes réalisées par SCYCLE, l'OCDE et la Division de statistique de l'ONU, ou ont été téléchargées à partir des sites web des organismes nationaux chargés de la gestion des DEEE. Lorsqu'aucune donnée n'était disponible, des recherches ont été effectuées dans les revues scientifiques à comité de lecture ainsi que dans la littérature grise. La série chronologique la plus longue ainsi trouvée a été téléchargée et répartie

selon les catégories de DEEE lorsque cela était possible. Ces données ont servi de base à l'élaboration de séries chronologiques pour la période 2010-2022. Les données non disponibles ont été extrapolées en utilisant les taux de collecte des DEEE des années disponibles les plus proches et en les multipliant par les DEEE produits au cours de l'année extrapolée. Ces calculs ont été effectués pour les pays pour lesquels au moins un point de donnée était disponible.

EEE usagés et DEEE importés ou exportés

Les statistiques d'importations et d'exportations non contrôlées de DEEE proviennent des estimations du Global Transboundary Flows E-waste Monitor 2022²⁸⁵, qui peut être consulté pour obtenir de plus amples informations.

DEEE dans les déchets résiduels et DEEE collectés en dehors des systèmes formels dans les pays ayant développé des activités de recyclage en dehors du système réglementaire

Les données sur les DEEE éliminés dans les déchets résiduels et sur les activités de collecte et de recyclage en dehors du système réglementaire dans l'UE ont été recueillies à partir de deux études menées en Europe²⁸⁶. Pour les autres pays, les données ont été calculées à partir de l'écart entre les DEEE produits, d'une part, et les DEEE collectés et recyclés dans le pays selon les voies officielles d'après les rapports et les DEEE exportés, d'autre part. Pour les pays à revenus élevé et intermédiaire supérieur, l'écart a été attribué pour moitié aux DEEE collectés en dehors des systèmes officiels dans les pays dotés d'une infrastructure de gestion des DEEE développée. Cette proportion est comparable à celle observée dans l'UE.

DEEE gérés en dehors des systèmes officiels dans les pays ne disposant pas d'une infrastructure de gestion des déchets développée

La plupart des pays ne disposant pas d'une

infrastructure de gestion des DEEE développée n'avaient aucun ou presque aucun DEEE faisant l'objet d'une collecte et d'un recyclage selon les voies officielles d'après les rapports. Les DEEE gérés par les pays à revenus faible et intermédiaire inférieur ont été répartis ici.

Population couverte par des politiques et lois nationales

Le présent rapport a recensé les politiques et lois nationales élaborées sur les DEEE et déterminé si ces dernières étaient en vigueur dans les pays en 2023. Les données démographiques ont été obtenues auprès de la Division de la population du Département des affaires économiques et sociales.

Quantification des matières premières présentes dans les DEEE

La quantité de matières premières présentes dans les DEEE a été calculée en associant les données de composition de ProSUM à la quantité estimée de DEEE produits²⁸⁷. Les éléments suivants ont été pris en compte : aluminium, cuivre, plomb, étain, nickel, zinc, or, platine, argent, bismuth, cobalt, fer, germanium, indium, palladium, rhodium, ruthénium et antimoine. La récupération viable et non viable des matières premières a été calculée à l'aide d'un modèle dans le cadre duquel l'évaluation des matières premières de récupération tient compte de la gestion des DEEE, du type de DEEE et des composants contenus dans les DEEE. Une matrice détaillée a été établie pour les quantités suivantes :

DEEE collectés et recyclés selon les voies officielles d'après les rapports ;

1. DEEE dans les déchets résiduels ;
2. DEEE collectés en dehors des systèmes de collecte officiels dans les pays disposant d'un système de gestion des déchets développé ;
3. DEEE collectés en dehors des systèmes de collecte officiels dans les pays ne disposant pas d'un système de gestion des déchets développé.

Les types de DEEE sont les suivants :

1. les échangeurs de chaleur ;
2. les écrans et les moniteurs ;
3. les lampes ;
4. les grands équipements, hors panneaux photovoltaïques ;
5. les panneaux photovoltaïques ;
6. les petits équipements ;
7. les petits équipements informatiques et de télécommunication.

Les composants étaient constitués de cartes de circuits imprimés, de câbles et autres.

L'évaluation a consisté à analyser la littérature scientifique afin de déterminer, pour chaque combinaison, les taux de démantèlement par composant, l'efficacité de la récupération par élément et l'efficacité de la récupération par catégorie de DEEE (échangeurs de chaleur, écrans et moniteurs, lampes, grands équipements hors panneaux photovoltaïques, panneaux photovoltaïques, petits équipements et petits équipements informatiques). Diverses sources de données ont été utilisées²⁸⁸, ainsi que des jeux de données internes de l'UNITAR, en particulier des études sur la recyclabilité. Lorsqu'aucune donnée n'était disponible, les auteurs ont fait appel à leurs connaissances sur le sujet.



Tableau A.1.4 Tableau d'utilisation des terres rares

COMPOSANT SOURCE	EEE CLÉ	TERRES RARES	SOURCE
Poudres fluorescentes	Lampes fluorescentes	Europium, terbium, yttrium, cerium, lanthanum	Projet CEWASTE ^a
	Écrans et téléviseurs à tube cathodique	Yttrium, terbium, europium, gadolinium, lanthanum, cerium	Projet CEWASTE ^a
Aimants en néodyme	Haut-parleurs (p. ex., dans les téléphones portables) ; disques durs dans les ordinateurs portables, les ordinateurs de bureau, le matériel informatique professionnel (centres de données) ; moteurs électriques dans les drones	Neodymium, praseodymium, dysprosium, gadolinium, terbium	Projet CEWASTE, Bobba et al., 2020 ^b .
Écrans, DEL, lasers, circuits imprimés	Autres EEE et leurs composants	Néodyme, dysprosium	Bobba et al., 2020 ^b .
Alliages et pièces non structurelles	Imprimantes 3D	Néodyme, scandium	Bobba et al., 2020 ^b .

^a Conseil de l'Europe. 2007. La gestion des déchets solides municipaux en Europe. Document 1173 ;^b Bobba et al. 2020, note 303. De plus amples informations sur le projet CEWASTE sont disponibles à l'adresse : <https://cewaste.eu/about-the-project/>.

Des informations supplémentaires sur l'utilisation des terres rares ont été obtenues grâce à une étude réalisée en 2020 dans le cadre du projet CEWASTE²⁸⁹. Ces données sont présentées de façon synthétique dans le tableau A1.4.

Plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés et du mercure dans les DEEE

Nous avons exploré la littérature scientifique afin de trouver des informations sur la composition des plastiques ignifuges bromés²⁹⁰. Comme pour les matières premières présentes dans les DEEE, les données relatives à la composition des retardateurs de flamme bromés ont été associées à la quantité estimée de DEEE produits. La quantité de mercure dans les DEEE a été calculée

en utilisant des jeux de données internes de l'UNITAR relatifs à la quantité de mercure par classe UNU-KY et à partir de diverses études²⁹¹. Les émissions de plastiques contenant des retardateurs de flamme bromés et du mercure ont été évaluées à partir des quantités gérées en dehors du système de gestion officiel et réglementaire faisant l'objet de rapports.

Extraction de roches pendant les activités minières

La quantité de déchets rocheux provenant des activités d'extraction a été calculée en s'appuyant sur le ratio roche-métal indiqué dans le UG Geological Survey de 2022²⁹² pour les quantités potentiellement récupérables d'alu-

minium, de cuivre, de plomb, d'étain, de nickel, de zinc, d'or, de platine, d'argent, de cobalt, de fer, d'iridium, de palladium, de rhodium et de ruthénium. Pour le bismuth, le germanium, l'indium et l'antimoine, nous avons utilisé la moyenne du ratio roche-métal.

Émissions de gaz à effet de serre liées à la gestion des DEEE

Les émissions de gaz à effet de serre résultant de la gestion des DEEE ont été évaluées en mesurant les émissions directes de réfrigérants contribuant au réchauffement planétaire et les émissions potentielles évitées grâce à la récupération de matières premières. L'objectif de la recherche était d'estimer la quantité d'équivalents CO₂ qui pourrait être libérée dans l'atmosphère si les équipements de refroidissement et de congélation (et donc les réfrigérants qu'ils contiennent) n'étaient pas recyclés et traités de manière écologiquement rationnelle et si tous les matériaux utilisés étaient des matériaux primaires et non des matériaux en partie secondaires.

Nous avons effectué une revue de la littérature scientifique afin d'évaluer la quantité et le type de réfrigérants utilisés dans les équipements de refroidissement et de congélation, et avons trouvé des informations pertinentes pour les réfrigérateurs et les climatiseurs²⁹³. Ensuite, la quantité de réfrigérants a été associée à la quantité estimée de réfrigérateurs et de climatiseurs mis au rebut par année par chacun des 193 pays analysés. Enfin, le potentiel de réchauffement planétaire de chaque type de réfrigérant a été étudié et associé à la quantité de réfrigérants présents dans les réfrigérateurs et les climatiseurs. Dans les réfrigérateurs, les réfrigérants R-11 et R-12 ont été utilisés jusqu'en 1994 ; ils ont ensuite été remplacés par le R-134a et le R-22 jusqu'en 2017. Depuis 2017, seuls le R-152a et le R1234yf sont utilisés. Dans les climatiseurs, le R-410a, le R-134a et le R-22 étaient utilisés jusqu'en 2017, et le R-32 et le R-1234yf sont utilisés depuis. Les potentielles émissions





évitées grâce à la récupération des matières premières ont été calculées à partir des émissions nettes de gaz à effet de serre entre la production de matières premières primaires et la production de matières premières de récupération. Diverses sources ont été utilisées pour calculer les émissions nettes de gaz à effet de serre²⁹⁴. Les calculs ont été effectués pour le fer, l'aluminium, le cuivre, le zinc, le plomb, le nickel, l'argent, le platine, le rhodium, le palladium et l'or.

Brevets sur les DEEE

Les brevets sur le recyclage des DEEE sont des brevets portant sur des technologies relatives à la gestion des DEEE et figurant dans la classe Y02W30/82 de la classification coopérative des brevets. Les brevets dans ces domaines ont été sélectionnés sur la base du code de classification internationale des brevets. Les données ont été téléchargées à partir de la base de données PATSTAT de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) et d'Espacenet, qui sont mondiales²⁹⁵.

Évaluation économique

L'incidence économique globale de la gestion des DEEE a été estimée en évaluant la récupération viable des métaux, la valeur monétaire des émissions de gaz à effet de serre et des émissions de gaz à effet de serre évitées, ainsi que les externalités négatives, plus les coûts des systèmes de gestion des DEEE en utilisant une méthodologie récemment mise au point²⁹⁶. Les projections ont été faites en utilisant un taux d'inflation annuel de 2 %, et toutes les données en euros que nous avons trouvées ont été converties en dollars, en utilisant les taux de change de l'année considérée.

La valeur de la récupération viable a été évaluée par type de métal pour l'aluminium, le cuivre, le plomb, l'étain, le nickel, le zinc, l'or, le platine, l'argent, le bismuth, le cobalt, le fer, le germanium, l'indium, le palladium, le rhodium, le ruthénium et l'antimoine en multipliant les quantités pouvant être récupérées de manière viable par les prix

des métaux. Ces prix proviennent de la base de données de la Banque mondiale sur les prix des produits de base²⁹⁷ et de plusieurs sources en ligne^{298,299,300,301,302}.

Le système réglementaire a été évalué sur la base des revenus tirés des ressources récupérées, des coûts de dépollution des DEEE et des effets négatifs externes (cachées) sur le plan économique pour la santé humaine et l'environnement causés par le mercure, le plomb, les déchets plastiques et les gaz à effet de serre non gérés.

Les coûts de traitement ont été tirés de l'étude réalisée conjointement par l'UNU et l'Alliance européenne de la recherche dans le domaine de l'énergie, ainsi que des jeux de données internes de l'UNITAR en fonction du type de déchets³⁰³. Le montant moyen pour le traitement de 1 000 kg de DEEE dans le respect de la réglementation s'élevait à 372 dollars. Les coûts de traitement pour l'élimination des déchets résiduels en mélange n'étaient pas facilement disponibles et n'ont pu être trouvés que dans une seule étude, où ils s'élevaient à 67 euros par millier de kg en 2000 dans les pays européens pour la mise en décharge. En prenant en compte l'inflation, ce montant s'élevait à environ 100 euros par millier de kg en 2022. Un document de la Commission européenne sur la gestion des déchets solides municipaux indique également environ 100 euros par millier de kg. Ce montant a été converti en dollars en utilisant le taux de change moyen en 2022. Les coûts liés au mélange des déchets avec de la ferraille ont été tirés de l'étude de l'UNU et de l'Alliance européenne de la recherche dans le domaine de l'énergie sur les DEEE encombrants riches en métaux, sans déduction des coûts de dépollution et de mise en conformité, et s'élevaient à 38 euros par millier de kg en 2017.

Nous avons évalué le secteur informel à l'aide d'une étude menée en 2021 au Pakistan³⁰⁴, qui a montré que les coûts étaient entre deux et

presque cinq fois plus élevés que les avantages économiques. Les avantages économiques ont été évalués à la lumière de la récupération viable des DEEE pris en charge en dehors des systèmes officiels dans les pays ne disposant pas d'une infrastructure de gestion des déchets développée (12 milliards de dollars), et les coûts obtenus ont été divisés par une moyenne de 3,65, ce qui donne environ 270 dollars par millier de kilogrammes. La collecte était incluse dans les coûts, mais pas dans les DEEE gérés de manière réglementaire, car ce coût variait considérablement d'un pays à l'autre et était généralement financé par les frais de collecte municipaux, les frais pour les commerces, etc.

Le coût socio-économique moyen à long terme du mercure, du plomb, des plastiques et des émissions de CO₂ non gérés est tiré de plusieurs publications^{305,306,307,308,309,310,311}. Les valeurs utilisées dans cette publication sont de 712 000 dollars par kg de mercure, 20 dollars par kg de plomb, 8,5 dollars par kg de plastique dans les petits équipements et 250 dollars par tonne d'émissions d'équivalent CO₂.

Perspectives relatives aux DEEE à l'horizon 2030

Dans le scénario du statu quo, la collecte et le recyclage des DEEE selon les voies officielles d'après les rapports suivent la même tendance que la série chronologique 2010–2022. Pour les trois autres scénarios, le recyclage et la collecte des DEEE selon les voies officielles d'après les rapports sont déterminés selon une matrice qui dépend de l'existence ou non d'un cadre juridique et d'une infrastructure de gestion des DEEE dans le pays, et de la gestion ou non des importations à des fins de réutilisation. Ces paramètres augmentent avec le niveau d'ambition. Les données sont présentées de façon synthétique dans le tableau A1.5. Les DEEE pris en charge en dehors des systèmes officiels de collecte et de recyclage ont été répartis selon la même méthode que pour les données de 2022.

Tableau A.1.5 Aperçu des critères de regroupement et de calcul concernant les perspectives relatives à la gestion des DEEE à l'horizon 2023

GROUPE	STATUT DU CADRE JURIDIQUE	TAUX DE COLLECTE ET DE RECYCLAGE ENREGISTRÉ AU COURS DE LA DERNIÈRE ANNÉE	NIVEAU DE REVENU	TAUX DE COLLECTE ET DE RECYCLAGE ENREGISTRÉ AU COURS DE LA DERNIÈRE ANNÉE (EN %)	PART DES IMPORTATIONS D'EEE USAGÉS PRIS EN CHARGE (EN %)
1a	Pas de cadre juridique	< 10 %	Faible et moyen inférieur	10 20 40	0 25 50
1b	Pas de cadre juridique	< 10 %	Moyen supérieur et élevé	10 20 40	0 25 50
2a	Projet et en vigueur	< 10 %	Faible et moyen inférieur	15 25 50	0 25 50
2b	Projet et en vigueur	< 10 %	Moyen supérieur et élevé	15 25 50	0 25 50
3	Projet et en vigueur	10 % < x < 20 %	Tous	30 50 60	0 25 50
4	Projet et en vigueur	20 % < x < 30 %	Tous	50 65 75	0 25 50
5	Projet et en vigueur	30 % < x < 40 %	Tous	65 75 85	0 25 50
6	Projet et en vigueur	> 40 %	Tous	85 85 85	0 25 50

PROGRESSIF AMBITIEUX VOLONTARISTE PROGRESSIF AMBITIEUX VOLONTARISTE

Méthodologie relative au cadre juridique

La présente partie décrit la méthodologie utilisée pour calculer l'indicateur principal permettant de suivre les avancées au niveau mondial en matière de politique, de loi et de règlement sur les DEEE. Elle présente une approche par étape visant à rendre le processus aussi transparent que possible, tout en définissant un indicateur qui respecte les critères expliqués précédemment. Il est important de noter que, pour la présente édition, la méthodologie a été améliorée à la suite de certaines divergences constatées dans le rapport mondial 2020 concernant la couverture des pays disposant d'une politique, d'une loi ou d'un règlement sur les DEEE. Il y a donc une rupture dans la comparabilité des données. Ainsi, malgré une tendance continue à la hausse, représentée par une augmentation de l'indicateur principal de 81 à 80 entre l'édition de 2020 et celle-ci, il existe des différences dans les résultats par pays présentés dans leur intégralité à l'[annexe 2](#).

Les informations ont été collectées, analysées et examinées comme décrit ci-dessousⁱ.

Tout d'abord, les données ont été collectées à partir du jeu de données de Compliance to Product (C2P)³¹², le système mondial de gestion des connaissances en matière de conformité sur les réglementations, les normes et la gestion relatives à divers domaines, y compris les DEEE. Le jeu de données C2P comprend des informations détaillées sur les mesures juridiques (politiques, règlements, lois, lignes directrices, normes) existant au niveau national et au niveau des États ou provinces ainsi que sur des éléments tels que le statut, les dates et la référence web. Il contient à ce jour 645 entrées sur les politiques, lois et règlements sur les DEEE, qui décrivent en outre le territoire dans lequel les instruments sont en vigueur. En revanche, le C2P ne comprend pas de lignes directrices ni de normes pour les recycleurs de DEEE, mais uniquement des instruments nationaux juridi-

quement et non juridiquement contraignants. L'étape suivante de l'analyse consiste en un examen systématique de chaque entrée du jeu de données, en suivant l'approche par étape décrite ci-dessous.

Étape 1

La portée géographique de la mesure enregistrée a été vérifiée dans la colonne « Territoire couvert ». Seuls les politiques, lois et règlements appliqués au niveau national ont été inclus dans l'étape suivante ; ceux appliqués au niveau des États ou des provinces ont été exclus. Pour les États-Unis d'Amérique et le Canada, une analyse par État et province a toutefois été réalisée.

Étape 2

Le statut de la mesure dans l'entrée a ensuite été analysé. Seules les entrées portant la mention « En vigueur » ont été incluses dans les étapes suivantes ; celles portant la mention « Archivé » ont été exclus. Les entrées dont le statut était « Proposé » n'ont pas été exclues d'emblée, mais considérées pour l'étape d'examen et de validation (voir le paragraphe suivant).

Étape 3

L'entrée a été analysée afin de déterminer le type de la mesure. Dès lors qu'une mesure était considérée comme une politique, un règlement ou une loi concernant les DEEE ou des catégories ou produits entrant dans la définition des DEEE, elle était prise en considération pour l'étape d'examen et de validation. D'autres mesures, notamment les normes de recyclage, les programmes de certification et les lignes directrices techniques, ont été exclues, de même que celles qui ne portaient pas sur les DEEE.

Étape 4

Après l'analyse du jeu de données C2P, les résultats intermédiaires ont été validés sur la base des informations recueillies auprès d'autres sources de données, telles que les résultats des enquêtes menées par la Division

de statistique de l'ONU³¹³, par l'OCDE³¹⁴ et par l'UIT (dans le cadre de son enquête annuelle sur la réglementation des télécommunications/TIC dans le monde)³¹⁵. L'objectif était double : valider ou corriger les résultats issus de l'analyse du jeu de données C2P, en raison de la potentielle approximation due à la traduction de l'intitulé des mesures enregistrées. L'entrée a été validée en se rapportant aux réponses nationales reçues aux enquêtes de l'OCDE et de l'UIT.

L'enquête de l'OCDE a été conjointement élaborée par l'équipe SCYCLE dans le cadre de l'initiative internationale visant à collecter des informations relatives aux DEEE. Le questionnaire a été envoyé par l'OCDE à ses pays membres. Il contient une question sur le cadre juridique national existant sur les DEEE, le contenu et le champ d'application de ce dernier, ainsi que sur l'entité responsable de sa mise en œuvre. Ces détails ont été comparés aux résultats de l'analyse pour chaque pays de l'OCDE. Parallèlement, l'enquête de l'UIT a été utilisée pour comparer les résultats de l'analyse. Cette enquête couvre un large éventail de questions stratégiques et réglementaires liées aux TIC et permet de suivre les dernières tendances et évolutions en matière de TIC, y compris des aspects clés liés à l'environnement réglementaire de la gestion des DEEE. Le questionnaire comprend une question spécifique sur la législation nationale existante en matière de DEEE.

Étape 5

L'étape précédente ne permet de valider les entrées que pour les pays de l'OCDE. Pour les autres pays, les entrées ont été examinées et validées sur la base des réponses reçues à l'enquête menée par la Division de statistique de l'ONU, qui est similaire à l'enquête de l'OCDE et à la partie environnementale de l'enquête de l'UIT, et qui a été élaborée pour collecter les informations relatives aux DEEE pour les pays non membres de l'OCDE.

Étape 6

Les entrées ont été comparées à d'autres sources ad hoc, ainsi qu'aux informations obtenues dans le cadre d'une revue de la littérature scientifique existante et des études antérieures. Les sources ad hoc comprenaient notamment des ateliers nationaux organisés par l'équipe SCYCLE dans le cadre des initiatives de renforcement des capacités du GESP, ainsi que des informations collectées dans le cadre des activités d'assistance technique menées par l'UIT en vue d'élaborer des politiques et réglementations nationales sur les DEEE au profit des gouvernements.

Étape 7

Une fois chaque entrée soigneusement examinée à la lumière de ces trois séries d'informations supplémentaires, il a été décidé de l'inclure ou non dans le calcul de l'indicateur. Si l'entrée était validée, elle était incluse dans le calcul de l'indicateur, sinon elle était exclue.

Le résultat du processus de collecte, d'analyse, d'examen et de validation des données est une base de données consolidée, dans laquelle sont stockées les données de chaque pays.

Les définitions établies³¹⁶ ont été utilisées lors de l'analyse des jeux de données. En règle générale, un mécanisme financier couvre tous les aspects, dont la collecte, la séparation et le transfert, le traitement, le recyclage et l'élimination finale des déchets, la surveillance et le contrôle, l'information et la sensibilisation du public et la mise en œuvre de programmes de formation³¹⁷. En outre, les producteurs (fabricants, distributeurs, importateurs, revendeurs) d'EEE, individuellement ou collectivement, par l'intermédiaire d'une organisation quelconque, couvrent généralement les coûts de ces activités.

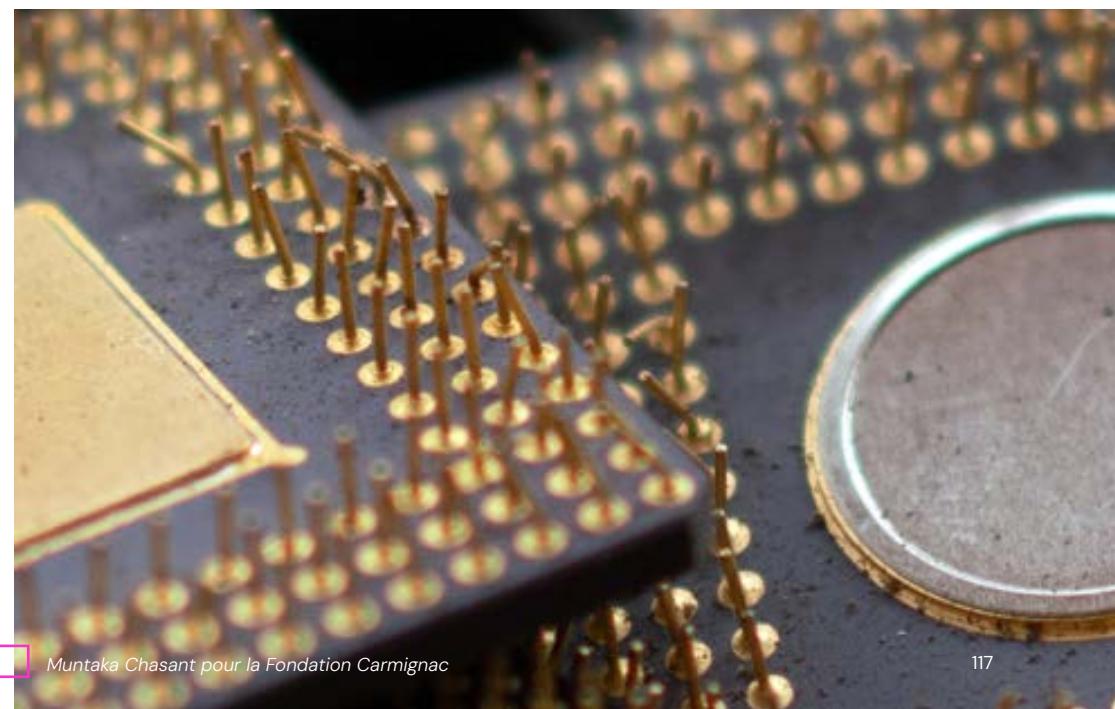
- Stratégie : Souvent de haut niveau et non juridiquement contraignante, la stratégie est conçue pour signaler aux parties prenantes la manière dont un pays compte atteindre

les objectifs qu'il s'est fixés pour son système de gestion des DEEE et concrétiser sa vision. Une stratégie nationale de gestion des DEEE énonce souvent les domaines prioritaires pour la gestion des DEEE dans son ensemble, mais peut également être élaborée pour étudier une approche particulière pour des secteurs spécifiques au sein de la chaîne de valeur du secteur électronique. Comme il s'agit d'un document de haut niveau, une stratégie se prête bien à une approche régionale, qui peut comporter plus d'incertitudes quant à l'avenir de la gestion des DEEE.

- Politique : Une politique est souvent une déclaration d'intention d'un gouvernement, dans laquelle il entend s'attaquer à un problème particulier, en l'occurrence la gestion des DEEE. Une politique n'est pas juridiquement contraignante. Les politiques contiennent généralement des grands objectifs, des stratégies et un plan d'action pour les atteindre et, dans certains cas, des définitions préliminaires et des cibles. Une politique nationale

de gestion des DEEE est souvent un plan ou un plan d'action établi par une autorité au niveau municipal, provincial ou national.

- Cadre juridique : Le cadre juridique définit souvent les principes généraux d'un sujet particulier. Dans le cas présent, le cadre juridique couvre généralement l'environnement dans son ensemble et contient souvent des dispositions sur les déchets en général. À partir de ces éléments, des règlements peuvent être élaborés pour faciliter la mise en œuvre d'aspects particuliers. Le cadre juridique peut autoriser un ministère donné à élaborer des règlements pour l'application de la loi par les régulateurs.
- Règlement : Souvent, la loi nationale habile un ministère spécifique à élaborer un règlement, qui peut régir l'application de la gestion des DEEE d'une manière précise, à la différence d'une stratégie ou d'une politique élaborée pour étudier un changement d'orientation, de vision ou de stratégie du cadre juridique existant.



Annexe 2. Jeux de données

Tableau A2.1. Nombre moyen de produits en stock (ménages, secteur privé et secteur public) ventilé par groupe de revenu et par catégorie de DEEE et normalisé par habitant (2022)

Niveau de revenu >	REVENU ÉLEVÉ	REVENU INTERMÉDIAIRE SUPÉRIEUR	REVENU INTERMÉDIAIRE INFÉRIEUR	REVENU FAIBLE
Total	145	56	41	19
Total hors lampes	109	30	17	4
Total hors lampes et petits équipements	12,1	3,3	1,4	0,4
Échangeurs de chaleur	1,4	0,7	0,3	0,1
Écrans et moniteurs	3,5	0,9	0,4	0,1
Lampes	36,2	26,4	23,3	14,3
Grands équipements	3,7	1,3	0,3	3,9
Petit matériel	97,1	26,6	15,8	3,9
Petits équipements informatiques et de télécommunication	3,5	0,5	0,3	0,1

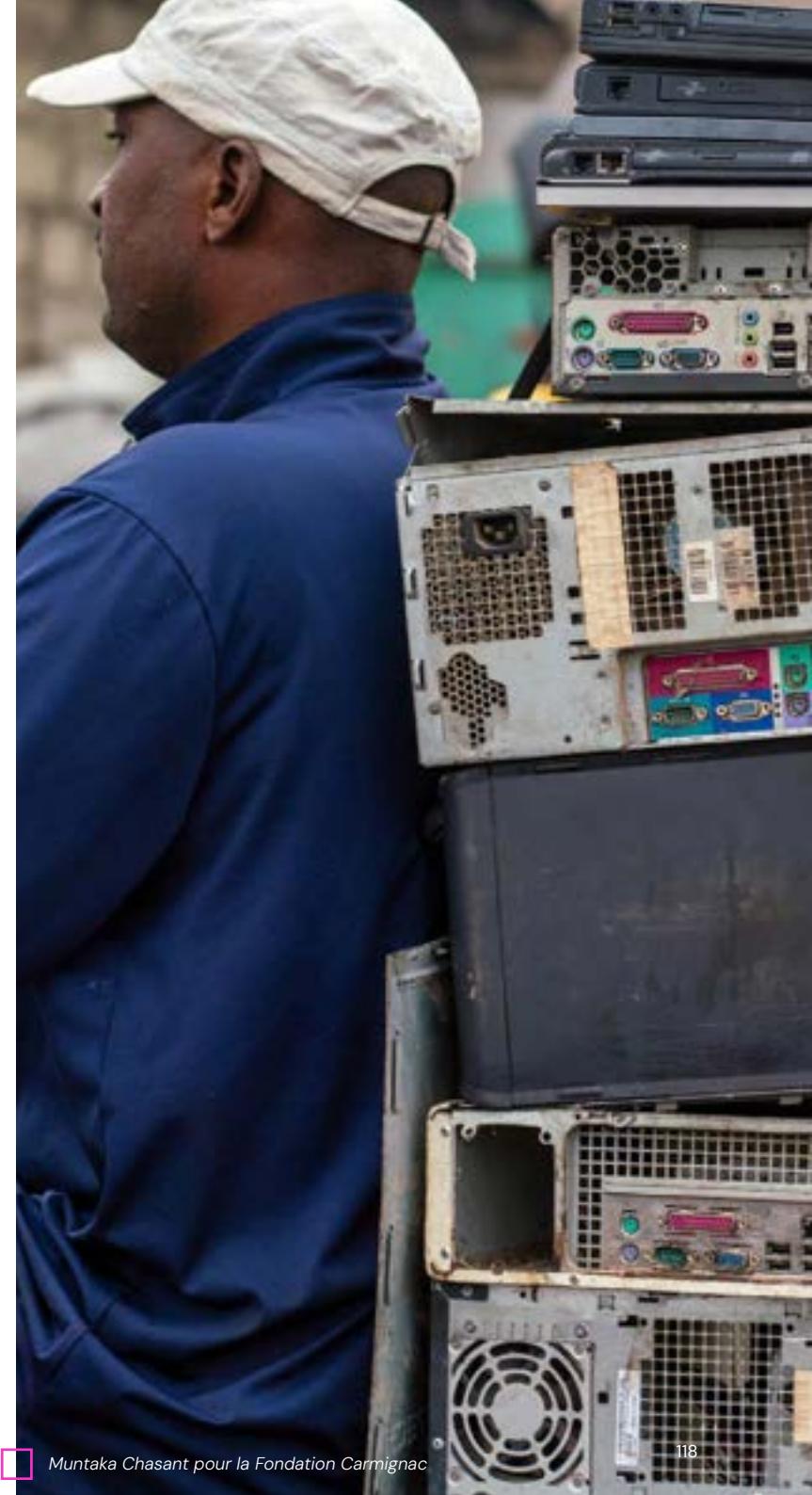


Tableau A2.2. Chiffres clés sur les DEEE à l'échelle régionale

RÉGION	SOUS-RÉGION	NOMBRE DE PAYS DANS LA RÉGION	POPULATION		DEEE PRODUITS				DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS			
			MILLIONS EN 2010	MILLIONS EN 2022	KG PAR HABITANT EN 2010	KG PAR HABITANT EN 2022	MILLIONS DE KG EN 2010	MILLIONS DE KG EN 2022	MILLIONS DE KG EN 2020	MILLIONS DE KG EN 2022	TAUX DE COLLECTE 2010 (%)	TAUX DE COLLECTE 2022 (%)
Afrique	TOUS	54	1 040	1 408	1,6	2,5	1 640	3 551	1,9	25	0,1	0,7
	Afrique de l'Est	18	337	466	0,5	0,9	154	431	1,9	2,4	1,2	0,5
	Afrique centrale	9	131	193	1	1,6	131	307	0	0,1	0,0	0,0
	Afrique du Nord	6	205	257	3,7	5,8	763	1 484	0	0	0,0	0,0
	Afrique australe	5	59	68	5,4	8,5	317	578	0	23	0,0	4,0
	Afrique de l'Ouest	16	308	424	0,9	1,8	275	752	0	0	0,0	0,0
Amériques	TOUS	36	918	1 021	9,9	14,1	9 068	14 427	3 149	4 328	34,7	30,0
	Caraïbes	14	29	32	5,1	7,6	148	241	0	0,1	0,0	0,0
	Amérique centrale	8	155	178	6,1	10,2	940	1 811	31	60,3	3,3	3,3
	Amérique du Nord	2	344	376	16,6	21,2	5 695	7 963	3 118	4 151	54,8	52,1
	Amérique du Sud	12	391	435	5,8	10,1	2 285	4 413	0	117,1	0,0	2,7
Asie	TOUS	49	4 168	4 677	3,2	6,4	13 259	30 147	1 030	3 568	7,8	11,8
	Asie centrale	5	63	77	2,5	5,2	161	396	0	12,8	0,0	3,2
	Asie de l'Est	7	1 554	1 638	4,9	9,9	7 672	16 292	1 027	3 225	13,4	19,8
	Asie du Sud-Est	11	596	678	3,4	6,4	2 045	4 362	0	0	0,0	0,0
	Asie du Sud	9	1 723	1 999	1,1	3,1	1 883	6 140	inconnu	60,1	inconnu	1,0
	Asie de l'Ouest	17	232	286	6,5	10,3	1 498	2 957	2,6	270,1	0,2 t	9,1



RÉGION	SOUS-RÉGION	NOMBRE DE PAYS DANS LA RÉGION	POPULATION		DEEE PRODUITS				DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS			
			MILLIONS EN 2010	MILLIONS EN 2022	KG PAR HABITANT EN 2010	KG PAR HABITANT EN 2022	MILLIONS DE KG EN 2010	MILLIONS DE KG EN 2022	MILLIONS DE KG EN 2020	MILLIONS DE KG EN 2022	TAUX DE COLLECTE 2010 (%)	TAUX DE COLLECTE 2022 (%)
Europe	TOUS	40	733	742	13,3	17,6	9 739	13 076	3 780	5 593	38,8	42,8
	Europe de l'Est	10	295	291	7,4	12,7	2 177	3 678	355	1 005	16,3	27,3
	Europe du Nord	10	99	106	18,4	23,2	1 824	2 456	940	1 042	51,5	42,4
	Europe du Sud	13	152	150	15,5	18	2 349	2 700	844	1 069	35,9	39,6
	Europe de l'Ouest	7	188	196	18,1	21,7	3 389	4 243	1 641	2 478	48,4	58,4
Océanie	TOUS	14	36	44	12,6	16,1	452	707	inconnu	292	inconnu	41,4
	Australie et Nouvelle-Zélande	2	26	31	16,8	21,9	441	684	inconnu	292	inconnu	42,8
	Mélanésie	4	9	12	1,1	1,8	10	21	0	0	0,0	0,0
	Micronésie	5	0,3	0,3	1,4	2,6	0,4	0,8	0	0	0,0	0,0
	Polynésie	3	0,3	0,3	2,7	3,3	0,8	1,1	0	0	0,0	0,0
Monde	TOUS	193	6 896	7 893	5	7,8	34 157	61 908	7 961	13 807	23,3	22,3

Tableau A2.3. Groupes de pays définis dans le rapport

RÉGION	SOUS-RÉGION	NOMBRE DE PAYS DANS LA RÉGION
Afrique	Afrique de l'Est	Burundi, Comores, Djibouti, Érythrée, Éthiopie, Kenya, Madagascar, Malawi, Maurice, Mozambique, Ouganda, Rwanda, Seychelles, Somalie, Soudan du Sud, République-Unie de Tanzanie, Zimbabwe
	Afrique centrale	Angola, Cameroun, Congo, Gabon, Guinée équatoriale, République centrafricaine, République démocratique du Congo, Sao Tomé-et-Principe, Tchad
	Afrique du Nord	Algérie, Égypte, Libye, Maroc, Soudan, Tunisie
	Afrique australe	Afrique du Sud, Botswana, Lesotho, Namibie, Swaziland
	Afrique de l'Ouest	Bénin, Burkina Faso, Cabo Verde, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Liberia, Mali, Mauritanie, Niger, Nigéria, Sénégal, Sierra Leone, Togo
Amériques	Caraïbes	Antigua-et-Barbuda, Aruba, Bahamas, Barbade, Dominique, Grenade, Haïti, Jamaïque, Porto Rico, République dominicaine, Saint-Kitts-et-Nevis, Saint-Vincent-et-les Grenadines, Sainte-Lucie, Trinité-et-Tobago.
	Amérique centrale	Belize, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Mexique, Nicaragua, Panama
	Amérique du Nord	États-Unis d'Amérique, Canada
	Amérique du Sud	Argentine, Bolivie (État plurinational de), Brésil, Chili, Colombie, Équateur, Guyana, Paraguay, Uruguay, Pérou, Suriname, Venezuela
Asie	Asie centrale	Kazakhstan, Kirghizistan, Ouzbékistan, Tadjikistan, Turkménistan
	Asie de l'Est	Chine, Hong Kong (Chine), Japon, Macao (Chine), Mongolie, République de Corée, Taiwan (Province de Chine)
	Asie du Sud-Est	Brunéi Darussalam, Cambodge, Indonésie, Malaisie, Myanmar, Philippines, République démocratique populaire lao, Singapour, Thaïlande, Timor-Leste, Viet Nam
	Asie du Sud	Afghanistan, Bangladesh, Bhoutan, Inde, Iran (République islamique d'), Maldives, Népal, Pakistan, Sri Lanka, Thaïlande
	Asie de l'Ouest	Arabie saoudite, Arménie, Azerbaïdjan, Bahreïn, Chypre, Émirats arabes unis, Géorgie, Iraq, Israël, Jordanie, Koweït, Liban, Oman, Qatar, République arabe syrienne, Turquie, Yémen
Europe	Europe de l'Est	Bélarus, Bulgarie, Fédération de Russie, Hongrie, Moldova, Pologne, République tchèque, Roumanie, Slovaquie, Ukraine
	Europe du Nord	Danemark, Estonie, Finlande, Irlande, Islande, Lettonie, Lituanie, Norvège, Royaume-Uni, Suède
	Europe du Sud	Albanie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Espagne, Grèce, Italie, Macédoine du Nord, Malte, Monténégro, Portugal, Saint-Marin, Serbie, Slovénie
	Europe de l'Ouest	Allemagne, Autriche, Belgique, France, Luxembourg, Pays-Bas, Suisse
Océanie	Australie et Nouvelle-Zélande	Australie, Nouvelle-Zélande
	Mélanésie	Fidji, Papouasie-Nouvelle-Guinée, îles Salomon, Vanuatu
	Micronésie	Kiribati, îles Marshall, Micronésie (États fédérés de), Nauru, Palau
	Polynésie	Samoa, Tonga, Tuvalu

Tableau A2.4. Chiffres clés sur les DEEE, par pays ou territoire (2022)

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Afghanistan	Asie	32	0,8	s.o.		Non	Non	Non	Non
Albanie	Europe	24	8,3	s.o.		Oui	Oui	Non	Non
Algérie	Afrique	333	7,5	s.o.		Non	Non	Non	Non
Angola	Afrique	148	4,2	s.o.		Non	Non	Non	Non
Antigua-et-Barbuda	Amériques	1	13,3	s.o.		Non	Non	Non	Non
Argentine	Amériques	517	11,4	14,4	Communication avec le Ministère de l'environnement et du développement durable dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. lattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Oui	Oui	Non	Non
Arménie	Asie	22	7,8	s.o.*	Enquête réalisée par la Division de statistique, l'OCDE et la CEE en 2014–2015. Le point de donnée a été ajouté aux totaux généraux, mais les données n'ont pas été publiées.	Non	Non	Non	Non
Aruba	Amériques	2	20,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Australie	Océanie	583	22,4	292,4	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Oui	Oui	Oui
Autriche	Europe	175	19,6	133,2	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleesos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Azerbaïdjan	Asie	90	8,7	0,01	Communication avec JSC Tamiz Schahar dans le cadre du présent rapport : C. P. Baldé, G. lattoni, V. Luda, I. C. Nnorom, O. Pechenik, R. Kuehr, Regional E-waste Monitor for the CIS + Georgia – 2021, 2021, UNU/UNITAR – coresponsables du programme SCYCLE, Bonn (Allemagne). https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2021/11/REM_2021_CISGEORGIA_WEB_final_nov_11_spreads.pdf	Non	Non	Non	Non
Bahamas	Amériques	7	17,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Bahreïn	Asie	26	17,8	s.o.		Oui	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Bangladesh	Asie	367	2,2	s.o.		Oui	Oui	Oui	Non
Barbade	Amériques	4	14,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Bélarus	Europe	111	11,6	31	Communication avec le ministère du logement et des services publics dans le cadre du présent rapport : C. P. Baldé, G. lattoni, V. Luda, I. C. Nnorom, O. Pechenik, R. Kuehr, Regional E-waste Monitor for the CIS + Georgia – 2021, 2021, UNU/UNITAR – coresponsables du programme SCYCLE, Bonn (Allemagne). https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2021/11/REM_2021_CISGEORGIA_WEB_final_nov_11_spreads.pdf	Oui	Oui	Non	Non
Belgique	Europe	252	21,7	162,8	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Belize	Amériques	3	7,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Bénin	Afrique	14	1,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Bhoutan	Asie	5	6,7	0,5	Division de statistique – Environment Statistics. Consulté le 1 ^{er} août 2023 à l'adresse suivante : https://unstats.un.org/unsd/envstats/qindicators	Non	Non	Non	Non
Bolivie (État plurinational de)	Amériques	89	7,3	2,4	Communication avec le Ministère de l'environnement et de l'eau de l'État plurinational de Bolivie dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. lattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Oui	Oui	Non	Non
Bosnie-Herzégovine	Europe	33	10,1	4,9	Communication avec BHAS 2022/Zeos/Kim/Tec 2022 dans le cadre du présent rapport : G. lattoni, I. C. Nnorom, D. Toppenberg, R. Kuehr, C. P. Baldé. Regional E-waste Monitor for the Western Balkans – 2023. UIT, PNUE et UNITAR – Programme SCYCLE. https://www.scycle.info/wp-content/uploads/2023/12/Regional-E-waste-Monitor-Balkan-2023.pdf	Oui	Oui	Oui	Oui
Botswana	Afrique	23	8,7	s.o.		Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Brésil	Amériques	2 443	11,4	79	P. Dias, J. Palomero, M. Pilotto Cenci, T. Scarazzato, A. Moura Bernardes. Electronic waste in Brazil: Generation, collection, recycling and the covid pandemic, Cleaner Waste Systems. Volume 3, 2022, ISSN 2772-9125, https://doi.org/10.1016/j.clwas.2022.100022 . (https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772912522000227)	Oui	Oui	Oui	Non
Brunei Darus-salam	Asie	9	19,9	s.o.		Non	Non	Non	Non
Bulgarie	Europe	90	13,2	75,5	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Burkina Faso	Afrique	17	0,8	s.o.		Non	Non	Non	Non
Burundi	Afrique	8	0,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Cambodge	Asie	25	1,5	s.o.		Oui	Non	Non	Non
Cameroun	Afrique	33	1,2	0,1	Communication avec Solidarité Technologique dans le cadre du présent rapport : Forti V, Baldé C. P, Kuehr R, Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et l'International Solid Waste Association (ISWA), Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Oui	Oui	Non	Non
Canada	Amériques	774	20,2	98	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Non	Non	Non
Cabo Verde	Afrique	3	5,3	s.o.		Non	Non	Non	Non
République centrafricaine	Afrique	3	0,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Tchad	Afrique	12	0,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Chili	Amériques	230	11,7	7,3	Communication avec le Ministère de l'environnement du Chili dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Iattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Oui	Oui	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Chine	Asie	12 066	8,5	1 951,7	Communication avec le Ministère de l'environnement dans le cadre du présent rapport : Forti V., Baldé C. P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et l'ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Oui	Oui	Non	Oui
Chine, Région administrative spéciale de Hong Kong	Asie	161	21,6	71,6	Communication avec le Département de la protection de l'environnement de Hong Kong dans le cadre du présent rapport : Forti V., Baldé C. P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Non	Non	Non	Non
Chine, Région administrative spéciale de Macao	Asie	13	18,5	s.o.		Non	Non	Non	Non
Colombie	Amériques	388	7,5	4,9	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Oui	Oui	Non
Comores	Afrique	1	1,5	s.o.		Non	Non	Non	Non
Congo	Afrique	16	2,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Costa Rica	Amériques	66	12,7	5,8	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Oui	Non	Non
Croatie	Europe	54	13,3	35,3	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Chypre	Asie	16	13	3,5	C. P. Baldé, G. Ilattoni, C. Xu, T. Yamamoto, Update of WEEE Collection Rates, Targets, Flows, and Hoarding – 2021 in the EU-27, United Kingdom, Norway, Switzerland, and Iceland, 2022, Programme SCYCLE, UNITAR, Bonn (Allemagne). https://www.scycle.info/new-study-update-of-weee-collection-rates-targets-flows-and-hoarding/ Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
République tchèque	Europe	173	16,5	118,9	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Côte d'Ivoire	Afrique	42	1,5	s.o.		Oui	Oui	Non	Non
République démocratique du Congo	Afrique	56	0,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Danemark	Europe	131	22,3	79	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Djibouti	Afrique	2	1,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Dominique	Amériques	1	8,9	s.o.		Non	Non	Non	Non
République dominicaine	Amériques	99	8,8	s.o.		Oui	Oui	Non	Non
Équateur	Amériques	108	6	3,3	Communication avec le Ministère équatorien de l'environnement, de l'eau et de la transition écologique (MAATE) dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Iattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Oui	Oui	Oui	Non
Égypte	Afrique	692	6,3	s.o.		Oui	Oui	Non	Non
El Salvador	Amériques	41	6,4	0,5	Communication avec le Ministère de l'environnement et des ressources naturelles du Salvador dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Iattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Non	Non	Non	Non
Guinée équatoriale	Afrique	18	10,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Érythrée	Afrique	3	0,7	s.o.		Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Estonie	Europe	19	14,2	12,4	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Éthiopie	Afrique	88	0,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Fiji	Océanie	7	7,2	s.o.		Non	Non	Non	Non
Finlande	Europe	118	21,3	89,6	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
France	Europe	1 445	22,4	860,7	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Gabon	Afrique	21	8,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Gambie	Afrique	4	1,4	s.o.		Non	Non	Non	Non
Géorgie	Asie	34	8,9	s.o.		Oui	Oui	Oui	Non
Allemagne	Europe	1 767	21,2	956,6	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Ghana	Afrique	72	2,2	s.o.		Oui	Oui	Non	Non
Grèce	Europe	194	18,6	58,6	C. P. Baldé, G. Iattoni, C. Xu, T. Yamamoto, Update of WEEE Collection Rates, Targets, Flows, and Hoarding – 2021 in the EU-27, United Kingdom, Norway, Switzerland, and Iceland, 2022, Programme SCYCLE, UNITAR, Bonn (Allemagne). https://www.scycle.info/new-study-update-of-weee-collection-rates-targets-flows-and-hoarding/ Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Grenade	Amériques	1	10,4	s.o.		Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Guatemala	Amériques	92	5,2	1,1	Communication avec le Ministère de l'environnement et des ressources naturelles dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. lattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Non	Non	Non	Non
Guinée	Afrique	14	1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Guinée-Bissau	Afrique	1	0,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Guyana	Amériques	7	8,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Haïti	Amériques	12	1,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Honduras	Amériques	36	3,5	0,1	Communication avec le Secrétariat des ressources naturelles et de l'environnement dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. lattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Non	Non	Non	Non
Hongrie	Europe	138	14,3	90,4	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee). Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waselees/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Islande	Europe	8	22,4	4,8	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee). Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waselees/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Inde	Asie	4 137	2,9	59,6	Communication avec Assocham India dans le cadre du présent rapport : Forti V., Baldé C. P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Oui	Oui	Oui	Non
Indonésie	Asie	1 886	6,9	s.o.		Non	Non	Non	Non
Iran (République islamique d')	Asie	817	9,3	s.o.		Oui	Non	Non	Non
Iraq	Asie	267	6,1	s.o.		Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Irlande	Europe	103	20,6	67,4	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee). Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Israël	Asie	148	16,5	72,4	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Oui	Non	Non
Italie	Europe	1 124	19	461,6	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee). Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Jamaïque	Amériques	21	7,4	0,1	Communication avec l'Autorité nationale de gestion des déchets solides dans le cadre du présent rapport : Forti V., Baldé C. P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et l'ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Non	Non	Non	Non
Japon	Asie	2 638	21,2	613,4	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Non	Non	Oui
Jordanie	Asie	69	6,1	1,6	Communication avec l'Institut national de la statistique dans le cadre du présent rapport : Forti V., Baldé C. P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et l'ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Oui	Non	Non	Non
Kazakhstan	Asie	196	10,2	12,4	Enquête réalisée par la Division de statistique (UNSD, 2019).	Oui	Oui	Oui	Non
Kenya	Afrique	88	1,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Kiribati	Océanie	0	1,3	s.o.		Non	Non	Non	Non
Koweït	Asie	71	16,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Kirghizistan	Asie	14	2,2	s.o.		Non	Non	Non	Non
République démocratique populaire lao	Asie	27	3,6	s.o.		Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Lettonie	Europe	22	11,9	11,6	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Liban	Asie	60	10,7	0,1	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Non	Non	Non	Non
Lesotho	Afrique	3	1,3	s.o.		Non	Non	Non	Non
Libéria	Afrique	3	0,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Libye	Afrique	94	13,8	s.o.		Non	Non	Non	Non
Lituanie	Europe	37	13,4	16,7	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Luxembourg	Europe	13	20,9	6,8	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Madagascar	Afrique	19	0,6	s.o.		Oui	Non	Non	Non
Malawi	Afrique	11	0,5	s.o.		Non	Non	Non	Non
Malaisie	Asie	411	12,2	s.o.		Oui	Non	Non	Non
Maldives	Asie	5	10	s.o.		Non	Non	Non	Non
Mali	Afrique	20	0,9	s.o.		Non	Non	Non	Non
Malte	Europe	8	14,1	3,2	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Îles Marshall	Océanie	0	3	s.o.		Non	Non	Non	Non
Mauritanie	Afrique	12	2,7	s.o.		Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Maurice	Afrique	16	12,1	0,1	Business Mauritius, Bureau du PNUD à Maurice (2021). Circular Economy: Optimising private sector investment in Mauritius. https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/mu/Circular-Economy--Optimising-private-sector-investment-in-Mauritius.pdf	Non	Non	Non	Non
Mexique	Amériques	1 499	11,8	52,6	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Non	Non	Non
Micronésie (États fédérés de)	Océanie	0	1,9	s.o.		Non	Non	Non	Non
Mongolie	Asie	20	5,9	s.o.		Non	Non	Non	Non
Monténégro	Europe	8	13	0,2	Communication avec une ONG des Balkans occidentaux dans le cadre du présent rapport : G. Iattoni, I. C. Nnorom, D. Toppenberg, R. Kuehr, C. P. Baldé. Regional E-waste Monitor for the Western Balkans – 2023. UIT, PNUE et UNITAR – Programme SCYCLE. https://www.scycle.info/wp-content/uploads/2023/12/Regional-E-waste-Monitor-Balkan-2023.pdf	Oui	Non	Non	Non
Maroc	Afrique	177	4,8	s.o.		Non	Non	Non	Non
Mozambique	Afrique	20	0,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Myanmar	Asie	76	1,4	s.o.		Non	Non	Non	Non
Namibie	Afrique	17	6,8	0,03	Communication avec Namigreen dans le cadre du présent rapport : Forti V., Baldé C. P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Non	Non	Non	Non
Nauru	Océanie	0	6,3	s.o.		Non	Non	Non	Non
Népal	Asie	42	1,4	s.o.		Non	Non	Non	Non
Pays-Bas	Europe	387	22,1	228,5	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waselees/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Nouvelle-Zélande	Océanie	101	19,6	s.o.		Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Nicaragua	Amériques	21	3	0,1	Communication avec le Ministère de l'environnement dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Ilattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Non	Non	Non	Non
Niger	Afrique	14	0,5	s.o.		Non	Non	Non	Non
Nigéria	Afrique	497	2,3	s.o.		Oui	Oui	Oui	Non
Norvège	Europe	145	26,8	107,2	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Oman	Asie	71	15,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Pakistan	Asie	559	2,4	s.o.		Non	Non	Non	Non
Palau	Océanie	0	12,2	s.o.		Non	Non	Non	Non
Panama	Amériques	54	12,4	0,1	Communication avec le Ministère de la santé dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Ilattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Non	Non	Non	Non
Papouasie-Nouvelle-Guinée	Océanie	13	1,3	s.o.		Non	Non	Non	Non
Paraguay	Amériques	57	8,4	s.o.		Non	Non	Non	Non
Pérou	Amériques	221	6,5	3,4	Communication avec le Ministère de l'environnement dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Ilattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Oui	Oui	Oui	Non
Philippines	Asie	537	4,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Pologne	Europe	517	13,5	417,8	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Portugal	Europe	183	17,8	60,3	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee). Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Porto Rico	Amériques	65	20	s.o.		Non	Non	Non	Non
Qatar	Asie	44	16,2	0,2	Communication avec le Ministère de la municipalité et de l'environnement dans le cadre du présent rapport : Ministère de la municipalité et de l'environnement, 2019.	Non	Non	Non	Non
République de Corée	Asie	930	17,9	443,1	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Oui	Non	Non
République de Moldavie	Europe	21	6,8	0,2	Communication avec le Ministère de l'agriculture, du développement régional et de l'environnement dans le cadre du présent rapport : C. P. Baldé, G. lattoni, V. Luda, I. C. Nnorom, O. Pechenik, R. Kuehr, Regional E-waste Monitor for the CIS + Georgia – 2021, 2021, UNU/UNITAR – coresponsables du programme SCYCLE, Bonn (Allemagne). https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2021/11/REM_2021_CISGEORGIA_WEB_final_nov_11_spreads.pdf	Oui	Oui	Oui	Non
Roumanie	Europe	250	13	71,5	C. P. Baldé, G. lattoni, C. Xu, T. Yamamoto, Update of WEEE Collection Rates, Targets, Flows, and Hoarding – 2021 in the EU-27, United Kingdom, Norway, Switzerland, and Iceland, 2022, Programme SCYCLE, UNITAR, Bonn (Allemagne). https://www.scycle.info/new-study-update-of-weee-collection-rates-targets-flows-and-hoarding/ Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee). Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Fédération de Russie	Europe	1 910	13,2	120,8	Communication avec le Centre analytique du Gouvernement de la Fédération de Russie dans le cadre du présent rapport : Forti V., Baldé C. P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Oui	Oui	Non	Non
Rwanda	Afrique	10	0,7	2	UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Oui	Oui	Non	Non
Saint-Kitts-et-Nevis	Amériques	1	15	s.o.		Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Sainte-Lucie	Amériques	2	11,4	0,03	Roldan M. 2017. "E-waste management policy and regulatory framework for Saint Lucia". Telecommunication Management Group, Inc	Non	Non	Non	Non
Saint-Vincent-et-les Grenadines	Amériques	1	10,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Samoa	Océanie	1	3,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Saint-Marin	Europe	1	22,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Sao Tomé-et-Principe	Afrique	0	1,9	s.o.		Non	Non	Non	Non
Arabie saoudite	Asie	617	17,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Sénégal	Afrique	25	1,5	s.o.		Non	Non	Non	Non
Serbie	Europe	81	11,1	31,2	Communication avec IENE dans le cadre du présent rapport : G. Ilattoni, I. C. Nnorom, D. Toppenberg, R. Kuehr, C. P. Baldé. Regional E-waste Monitor for the Western Balkans – 2023. UIT, PNUE et UNITAR – Programme SCYCLE. https://www.scycle.info/wp-content/uploads/2023/12/Regional-E-waste-Monitor-Balkan-2023.pdf	Oui	Oui	Oui	Non
Seychelles	Afrique	1	13,5	s.o.		Non	Non	Non	Non
Sierra Leone	Afrique	6	0,7	s.o.		Non	Non	Non	Non
Singapour	Asie	121	20,3	s.o.		Oui	Non	Oui	Non
Slovaquie	Europe	84	15,4	47,3	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Slovénie	Europe	36	17	15,1	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeo/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Îles Salomon	Océanie	1	1,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Somalie	Afrique	9	0,5	s.o.		Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Afrique du Sud	Afrique	527	8,8	22,9	Lydall M, Nyanjowa W, et James Y. 2017. "Mapping South Africa's Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) Dismantling, Pre-Processing and Processing Technology Landscape", Mintek.	Oui	Oui	Oui	Oui
Soudan du Sud	Afrique	15	1,4	s.o.		Non	Non	Non	Non
Espagne	Europe	935	19,6	395,2	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Sri Lanka	Asie	175	8	s.o.		Non	Non	Non	Non
Soudan	Afrique	103	2,2	s.o.		Non	Non	Non	Non
Suriname	Amériques	7	11,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Swaziland	Afrique	7	6,2	s.o.		Non	Non	Non	Non
Suède	Europe	221	21	151,2	Eurostat, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE) par opérations de gestion des déchets (env_waselee), Métadonnées dans la structure de métadonnées Euro SDMX (ESMS). Eurostat. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_waseleeos/default/table?lang=fr	Oui	Oui	Oui	Oui
Suisse	Europe	204	23,4	129	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Oui	Oui	Oui
République arabe syrienne	Asie	121	5,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Taiwan (Province de Chine)	Asie	463	19,4	145,4	Communication avec EPA Taiwan (Province de Chine) dans le cadre du présent rapport : Forti V, Baldé C. P, Kuehr R, Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Non	Non	Non	Non
Tadjikistan	Asie	12	1,2	0,11	Communication avec l'usine de traitement des déchets d'Isfara dans le cadre du présent rapport : C. P. Baldé, G. Iattoni, V. Luda, I. C. Nnorom, O. Pechenik, R. Kuehr, Regional E-waste Monitor for the CIS + Georgia – 2021, 2021, UNU/UNITAR – coresponsables du programme SCYCLE, Bonn (Allemagne). https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2021/11/REM_2021_CISGEORGIA_WEB_final_nov_11_spreads.pdf	Non	Non	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Thaïlande	Asie	753	10,5	29	Borrirukwisitsak, S., Khwamsawat, K. & Leewattananukul, S. The use of relative potential risk as a prioritization tool for household WEEE management in Thailand. J Mater Cycles Waste Manag 23, 480–488 (2021). https://doi.org/10.1007/s10163-021-01175-x	Non	Non	Non	Non
Ex-République yougoslave de Macédoine	Europe	21	10	3,4	Communication avec SSO 2022/MoEPP 2022 dans le cadre du présent rapport : G. lattoni, I. C. Nnorom, D. Toppenberg, R. Kuehr, C. P. Baldé. Regional E-waste Monitor for the Western Balkans – 2023. UIT, PNUE et UNITAR – Programme SCYCLE. https://www.scycle.info/wp-content/uploads/2023/12/Regional-E-waste-Monitor-Balkan-2023.pdf	Oui	Oui	Oui	Non
Timor-Leste	Asie	2	1,6	s.o.		Non	Non	Non	Non
Togo	Afrique	8	0,9	s.o.		Non	Non	Non	Non
Tonga	Océanie	0	4	s.o.		Non	Non	Non	Non
Trinité-et-Tobago	Amériques	24	15,4	s.o.		Non	Non	Non	Non
Tunisie	Afrique	85	6,9	s.o.		Non	Non	Non	Non
Türkiye	Asie	1 077	12,7	186,9	Communication avec Exitcom dans le cadre du présent rapport : Forti V., Baldé C. P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Oui	Oui	Oui	Oui
Turkménistan	Asie	46	7,1	s.o.		Non	Non	Non	Non
Tuvalu	Océanie	0	2,4	s.o.		Non	Non	Non	Non
Ouganda	Afrique	41	0,9	0,2	Communication avec Computers for School Ouganda dans le cadre du présent rapport : Forti V., Baldé C. P., Kuehr R., Bel G. The Global E-waste Monitor 2020: Quantities, flows and the circular economy potential. UNU/UNITAR – coresponsables du Programme SCYCLE, UIT et l'ISWA, Bonn/Genève/Rotterdam. https://www.scycle.info/global-e-waste-monitor-2020/	Oui	Non	Non	Non
Ukraine	Europe	385	8,9	31,2	Division de statistique – Environment Statistics. Consulté le 1 ^{er} août 2023 à l'adresse suivante : https://unstats.un.org/unsd/envstats/qindicators	Oui	Non	Non	Non
Émirats arabes unis	Asie	178	18,9	5,4	Division de statistique – Environment Statistics. Consulté le 1 ^{er} août 2023 à l'adresse suivante : https://unstats.un.org/unsd/envstats/qindicators	Oui	Oui	Non	Non

PAYS	RÉGION	DEEE PRODUITS (MILLIONS DE KG)	DEEE GÉNÉRÉS (KG/HABITANT)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (MILLIONS DE KG)	RÉFÉRENCE POUR LES DONNÉES SUR LA COLLECTE ET LE RECYCLAGE DES DEEE	LOI/POLITIQUE OU RÈGLEMENT NATIONAL SUR LES DEEE EN PLACE	RESPONSABILITÉ ÉLARGIE DES PRODUCTEURS POUR LES DEEE	OBJECTIF DE COLLECTE EN PLACE	OBJECTIFS DE RECYCLAGE EN PLACE
Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord	Europe	1 652	24,5	501,9	UK Environment Agency, 2022. WEEE collected in the UK. https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee-in-the-uk	Oui	Oui	Oui	Oui
République-Unie de Tanzanie	Afrique	61	0,9	s.o.		Oui	Oui	Non	Non
États-Unis d'Amérique	Amériques	7 188	21,3	4 052,8	Statistiques de l'OCDE, 2022. Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE – e-waste). https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=EWASTE	Oui	Non	Non	Non
Uruguay	Amériques	44	12,9	1,3	Communication avec le Ministère de l'environnement dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Iattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Non	Non	Non	Non
Ouzbékistan	Asie	128	3,7	s.o.*	Données internes et confidentielles de l'UNITAR. Le point de données a été ajouté aux totaux généraux.	Non	Non	Non	Non
Vanuatu	Océanie	0	1,2	s.o.		Non	Non	Non	Non
Venezuela (République bolivarienne du)	Amériques	303	10,8	1	Communication avec le Ministère du pouvoir populaire pour l'éco-socialisme dans le cadre du présent rapport : M. Wagner, C. P. Baldé, V. Luda, I. C. Nnorom, R. Kuehr, G. Iattoni. Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554, Bonn (Germany), 2022. https://www.scycle.info/regional-e-waste-monitor-latin-america-2021/	Non	Non	Non	Non
Viet Nam	Asie	516	5,3	s.o.		Oui	Oui	Non	Non
Yémen	Asie	49	1,5	s.o.		Non	Non	Non	Non
Zambie	Afrique	23	1,1	s.o.		Oui	Oui	Non	Non
Zimbabwe	Afrique	17	1,1	0,03	Division de statistique – Environment Statistics. Consulté le 1 ^{er} août 2023 à l'adresse suivante : https://unstats.un.org/unsd/envstats/qindicators	Non	Non	Non	Non

s.o.* = Ces points de données ont été pris en compte dans le total mais, pour des raisons de confidentialité, ne peuvent être divulgués en tant que valeurs individuelles.

Tableau A.2.5. Aperçu des flux de DEEE pour les scénarios pour 2030 et récupération viable des métaux

SCÉNARIO	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (INDICATEUR 12.5.1 DES ODD)	DEEE COLLECTÉS ET RECYCLÉS SELON LES VOIES OFFICIELLES D'APRÈS LES RAPPORTS (INDICATEUR 12.5.1 DES ODD)	ESTIMATION DES DEEE SE RETROUVENT DANS LA POUBELLE	ESTIMATION DES DEEE SE RETROUVENT DANS LA FERRAILLE	SECTEUR INFORMEL	TOTAL	FER	CUIVRE	OR	NICKEL	ALUMINIUM
Unité	pourcentage	milliards de kg	milliards de kg	milliards de kg	milliards de kg	milliards de kg	milliards de kg	milliards de kg	milliers de kg	millions de kg	milliards de kg
2022 – situation actuelle	22	14	14	16	18	19	16	1,1	47	1,9	1,1
2030 – statu quo	20	16	20	22	24	25	21	1,4	50	2,1	1,4
2030 – progressif	38	31	13	14	24	28	24	1,6	78	4,3	2,2
2030 – ambitieux	44	37	12	13	21	29	24	1,6	79	4,5	2,4
2030 – volontariste	66	50	10	10	13	30	25	1,7	79	4,9	2,9



Tableau A.2.6. Aperçu de l'incidence environnementale/économique des scénarios pour 2030

SCÉNARIO	ÉMISSIONS DE MERCURE ÉVITÉES	ÉMISSIONS DE MERCURE	ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ÉVITÉES (DIRECTES ET INDIRECTES)	ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DUES À UNE GESTION ÉCOLOGIQUEMENT IRRATIONNELLE DE L'ENVIRONNEMENT DES RÉFRIGÉRANTS	COÛT ÉCONOMIQUE GLOBAL	VALEUR DES MÉTAUX RÉCUPÉRÉS DES DEEE	VALEUR DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ÉVITÉES	COÛTS DE TRAITEMENT	EXTERNALITÉS NÉGATIVES DUES AUX ÉMISSIONS DE PLUMB/MERCURE, AUX REJETS DE PLASTIQUE ET À LA CONTRIBUTION AU RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE
Unité	1 000 kg	1 000 kg	Mt en équivalent CO_2	Mt en équivalent CO_2	milliards de dollars	milliards de dollars	milliards de dollars	milliards de dollars	milliards de dollars
2022 – situation actuelle			94	145	-36	28	23	-10	-78
2030 – statu quo	11	46	105	149	-40	42	26	-15	-93
2030 – progressif	21	36	155	116	-4	52	39	-20	-75
2030 – ambitieux	25	32	171	103	9	54	43	-21	-66
2030 – volontariste	34	23	209	74	38	57	52	-24	-47



Références

- 1] Initiative StEP 2014. *One Global Definition of E-Waste. Solving the E-Waste Problem* (Step) White Paper, UNU 3576 (juin), 08.
- 2] UIT. 2022. *Facts and Figures 2022*. ITU Subscriptions.
- 3] Forti V, Baldé C P et Kuehr R. 2018. *E-waste Statistics: Guidelines on Classifications, Reporting and Indicators*, second edition. UNU, ViE – SCYCLE, Bonn (Allemagne).
- 4] Initiative StEP 2014, note 1.
- 5] Forti V et al. 2018, note 3.
- 6] Agence spatiale européenne. 2022. *Recycling in space: wannabe or reality?* Blogs de l'ESA, 10 janvier 2022.
- 7] Commission européenne. 2023. *Matières premières critiques: garantir des chaînes d'approvisionnement sûres et durables pour l'avenir écologique et numérique de l'UE*. Commission européenne, 16 mars 2023, Bruxelles (Belgique).
- 8] Baldé C P, Kuehr R, Blumenthal K, Fondeur Gill S, Kern M, Micheli P, Magpantay E et Huisman J. 2015. *E-Waste Statistics Guidelines on Classification, Reporting and Indicators*. UNU, IAS – SCYCLE, Bonn (Allemagne).
- 9] Forti V et al. 2018, note 3.
- 10] Division de statistique de l'ONU. 2023. *SDG indicator metadata*. Division de statistique, 31 mars 2023.
- 11] Munro P G, Samarakoon S, Hansen U E, Kearnes M, Bruce A, Cross J, Walker S et Zalengera C. 2023. *Towards a repair research agenda for off-grid solar e-waste in the Global South*. Nature Energy, 8(2) 123–128.
- 12] Baldé C P, lattoni G, Xu C et Yamamoto T. 2022. *Update of WEEE Collection Rates, Targets, Flows, and Hoarding – 2021 in the EU-27, United Kingdom, Norway, Switzerland, and Iceland*. Programme SCYCLE, UNITAR, Bonn (Allemagne).
- 13] Grigoropoulos C J, Doulos L T, Zerefos S C, Tsangrassoulis A et Bhusal P. 2020. *Estimating the benefits of increasing the recycling rate of lamps from the domestic sector: Methodology, opportunities and case study*. Waste Management, 101, 188–199.
- 14] Baldé C P, D'Angelo E, Luda V, Deubzer O et Kuehr R. 2022. *Global Transboundary E-waste Flows Monitor – 2022*. UNITAR, Bonn (Allemagne).
- 15] Ibid.
- 16] Odeyingbo O, Nnorom I et Deubzer O. 2017. *Person in the Port Project – Assessing Import of Used Electrical and Electronic Equipment into Nigeria*. UNU-VIE SCYCLE et BCCC Africa, Bonn (Allemagne).
- 17] Prevent Waste Alliance. 2022. *Controlling E-waste Imports in Tanzania*.
- 18] Baldé C P, Wagner M, lattoni G, et Kuehr R. 2020. *In-depth Review of the WEEE Collection Rates and Targets in the EU-28, Norway, Switzerland, and Iceland, 2020*. UNU/UNITAR, Bonn (Allemagne).
- 19] Calboli I. 2023. *Le droit de réparer : évolution récente aux États-Unis d'Amérique*. OMPI Magazine, Genève (Suisse).
- 20] De Meneses A A et Molyneux C G. 2023. *European Commission Publishes Directive on the Right of Repair Proposal*. Global Policy Watch, Covington's Public Policy and Government Affairs Group.
- 21] Commission européenne. 2023. *Règlement sur l'écoconception pour des produits durables*. Bruxelles (Belgique).
- 22] OCDE. 2016. *Extended Producer Responsibility: Guidance for efficient waste management*. Policy Highlights. Éditions OCDE, Paris, France.
- 23] UNU et StEP. 2019. *Developing Legislative Principles for e-waste policy in developing and emerging countries*. StEP White Paper, Bonn (Allemagne).
- 24] UIT. 2021. *Pratiques stratégiques relatives à la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques*. UIT et Forum économique mondial, Genève (Suisse).
- 25] Reuter M A, Van Schaik A, Gutzmer J, Bartie N et Abadías Llamas A. 2019. *Challenges of the Circular Economy – A material, metallurgical and product design perspective*. Annual Review of Materials Research, 49(1), 253–274.
- 26] Commission européenne. 2022. *Législation sur les matières premières critiques*. Bruxelles (Belgique).
- 27] Hagelüken C, Lee-Shin J U, Carpentier A et Heron C. 2016. *The EU circular economy and its relevance to metal recycling*. Recycling, 1(2), 242–253.
- 28] Deubzer O, Herreras L, Hajosi E, Hilbert I, Buchert M, Wuisan L et Zonneveld N. 2019. *Baseline and Gap/Obstacle Analysis of Standards and Regulations*. Projet CEWASTE, UNU, Bonn (Allemagne) ; SCRREEN. 2020. *Factsheet updates based on the EU Factsheets 2020: Rare Earth Elements*. Solutions for Critical Raw materials – a European Expert Network (SCRREEN). Tableaux 25 et 26.
- 29] CEWASTE. 2023. *About the Project*.
- 30] Baum Z J, Bird R E, Yu X et Ma J. 2022. *Lithium-Ion Battery Recycling – Overview of Techniques and Trends*. ACS Energy Letters, 7(2), 712–719.
- 31] PNUD et PNUE. 2018. *Managing mining for sustainable development: A sourcebook*. UNDP, Bangkok (Thaïland).
- 32] Chepkemoi J. 2017. *What is the environmental impact of the mining industry?* WorldAtlas, 25 avril 2017.
- 33] McWhorter W B. 2017. *Exploring the potential health and safety issues of artisanal and small-scale gold mining in Ghana: a case study*. Tuscaloosa, Alabama.
- 34] Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. 2023. *Summary for Policymakers*. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee et J. Romero (dir.)]. GIEC, Genève (Suisse), 1–34.

- 35] Williams M, Gower R, Green J, Whitebread E, Lenkiewicz Z et Schröder D P. 2019. *No Time to Waste: Tackling the Plastic Pollution Crisis before It's Too Late*. Tearfund, Teddington (Royaume-Uni) ; Organisation mondiale de la santé. 2019. *Pollution de l'air ambiant (extérieur) : Principaux faits*. Genève (Suisse).
- 36] Velis C, Cook E. 2021. *Mismanagement of plastic waste through open burning with emphasis on the global south: a systematic review of risks to occupational and public health*. Environmental Science Technology, 55(11), 7186-7202.
- 37] PNUE. 2019. *Convention de Minamata sur le mercure – Texte et Annexes*. Nairobi (Kenya).
- 38] Secrétariat de la Convention de Minamata sur le mercure. 2023. *Minamata Convention in 2022: Progress report on activities*. PNUE, Genève (Suisse).
- 39] Magalini F et Huisman J. 2018. *WEEE Recycling Economics – The shortcomings of the current business model*. Université des Nations Unies et Association européenne des recycleurs d'équipements électroniques.
- 40] Silpa K, Yao L, Bhada-Tata P et Van Woerden F. 2018. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Overview booklet. Banque mondiale, Washington D. C.
- 41] UIT. 2021. *Pratiques stratégiques relatives à la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques : Ressources pour la mise en œuvre d'un dispositif de responsabilité étendue du producteur équitable et économiquement viable – Exemples émanant de pays africains*. UIT et Forum économique mondial, Genève (Suisse).
- 42] Merdassi N. 2023. *An Interview with Ines Temimi, Collectun D3E Recyclage, a Woman-Owned Recycling Business in Tunisia*. Women's Council on Energy and the Environment (WCEE), Washington D. C.
- 43] Yahya M. 2022. *Voucher incentive, phone app promote e-waste recycling among Egyptians*. Xinhua, 16 mars 2023.
- 44] Merdassi N. 2023, note 42.
- 45] Magoum I. 2022. *Sénégal : Vers la réglementation de la gestion des déchets électroniques*. Afrik 21, 20 octobre 2022.
- 46] UIT. 2023. *E-waste Policy Development and Data Collection: Examples from African countries*.
- 47] Bergeron J R. s.d. *Initiatives to tackle e-waste in Ivory Coast*. Borgen Project.
- 48] EEP Afrique et Fonds nordique de développement. 2020. *Solar E-waste Management Innovations in Sub-Saharan Africa*, webinaire, 26 mai 2020.
- 49] Global LEAP Awards. 2020. *WEEE Centre Creates an Economically Viable E-waste Management Model*. The Global Leap Awards Spotlight.
- 50] GOGLA. 2019. *E-waste Toolkit: Module 4 Briefing Note – E-waste Regulation and Compliance*. Novembre 2019. Collaborateurs : Drew Corbyn, Juliana Martínez, Rebecca Cooke.
- 51] Skrdlik, J. 2023. *Spain Nabs Europe-Africa Electronic Waste Smugglers*. Organized Crime and Corruption Reporting Project, 6 janvier 2023.
- 52] McMahon K, Uchendu C, Fitzpatrick C. 2021. *Quantifying used electrical and electronic equipment exported from Ireland to West Africa in roll-on roll-off vehicles*. Resources, Conservation & Recycling, 164, 105177.
- 53] UIT. 2021, note 41.
- 54] Luyeye P. 2023. *Case study – Benelux Afro Center: Innovative relay stations involving young people in the proper recycling of e-waste in the DRC*.
- 55] UIT. 2021, note 41.
- 56] Onianwa P C. 2020. *Achieving Sustainable and Sound E-waste Management in African Cities through EPR Schemes*. Basel Convention Coordinating Centre for the African Region, Ibadan (Nigéria).
- 57] World Wild Fund for Nature. 2022. *Extended producer Responsibility for Single-use Plastics and Packaging Waste Streams: An Assessment for Kenya*. Gland (Suisse).
- 58] Njathi I. 2022. *Kenya's E-Waste Management strategy*. Tharuma Trevisan Advocates, 4 mars.
- 59] UIT et UNITAR. 2023. *EACO Regional E-waste Data Harmonization*. Genève et Bonn.
- 60] Gouvernement de la Tanzanie, Bureau national des statistiques et UNU, ViE – SCYCLE. 2019. *National E-Waste Statistics Report 2019*. Dodoma (Tanzanie) et Bonn (Allemagne).
- 61] Africa Clean Energy 2021. *Stand Alone Solar (SAS): Market Update Zambia*. ACE Tetra Tech International Development, mars.
- 62] Green Crossroads. 2017. *Green Crossroads et le projet "Green Mauritius"*. 20 février 2014
- 63] UIT. 2021, note 41.
- 64] Electronics Recycling Coordination Clearinghouse. 2023. *Maps*.
- 65] New Jersey Department of Environmental Protection. 2017. *E-waste Frequently Asked Questions*. Trenton, New Jersey.
- 66] Electronics Recycling Coordination Clearinghouse. 2023. *Product Scope Map*.
- 67] Electronics Recycling Coordination Clearinghouse. 2023. *Covered Entities by State*.
- 68] Lee D, Offenhuber D, Duarte F, Biderman A et Ratti C. 2018. *Monitor: Tracking global routes of electronic waste*. Waste Management, 72, 362-370.
- 69] Electronics Recycling Coordination Clearinghouse. 2020. *Per Capita Collection 2018-2020*.
- 70] Connecticut Department of Energy and Environmental Protection. 2022. *2022 Status Report on Connecticut's State-wide Consumer Electronics Recycling Program*.
- 71] Althaf S, Babbitt C W et Chen R. 2019. *Forecasting electronic waste flows for effective circular economy planning*. Resources, Conservation and Recycling, 151, 1-10.
- 72] Dell Technologies. n.d. *State by State Recycling*.
- 73] Paben J. 2023. *State program revamp proposal advances in Oregon*. Resource Recycling, 5 avril.
- 74] Department of Environmental Quality. 2023. *Oregon E-cycles Collections Determination for 2024*. State of Oregon, 1^{er} mai.
- 75] Moloney S. 2023. *NY Becomes First State to Enact "Right to Repair" Law for Consumers of Digital Electronic Devices*. Norwood News, 1^{er} janvier.
- 76] Xavier L H, Ottoni M et Lepawsky J. 2021. *Circular economy and e-waste management in the Americas: Brazilian and Canadian frameworks*. Journal of Cleaner Production, 297, 126570.

- 77] Dell Technologies. 2023. *Canada's Recycling Laws*.
- 78] Resource Productivity & Recovery Authority. 2023. *Information Technology, Telecommunications, Audio-visual*.
- 79] Habib K, Mohammadi E et Withanage S V. 2023. *A first comprehensive estimate of electronic waste in Canada*. Journal of Hazardous Materials, 448.
- 80] Wagner M, Baldé C P, Luda V, Nnorom I C, Kuehr R et lattoni G. 2022. *Regional E-waste Monitor for Latin America: Results for the 13 countries participating in project UNIDO-GEF 5554*. Bonn (Allemagne).
- 81] International Trade Administration. 2022. *Environmental Technologies*, Mexico – Country Commercial Guide.
- 82] Denogean J I. 2016. *Electronic Waste Treatment in Mexico: Viability and Obstacles*. Thèse de maîtrise, Département d'ingénierie de la terre et de l'environnement, Université de Columbia.
- 83] Gouvernement du Mexique. 2003. *Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos*. Diario Oficial de la Federación, 8 octobre.
- 84] Grupo Briffault. 2021. *Environmental Standard for the Federal District NADF-019-AMBT-2018*. 26 avril.
- 85] PNUD et FEM. 2020. *Management of POPs Containing Waste in Mexico. Project Implementation Review (PIR)*
- 86] UNDP. 2019. *Sound Management of POPs containing waste in Mexico (EvMT)*. Independent Evaluation Office.
- 87] Environmental Protection Agency and Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2020. *Border 2025: United States – Mexico Environmental Program*.
- 88] Gouvernement du Belize. 2020. *Belize – Nationally Determined Contribution under the United Nations Framework Convention on Climate Change*.
- 89] Wagner et al. 2022, note 80.
- 90] 90 Division de statistique. 2022. Division de statistique de l'ONU. 2022. <https://unstats.un.org/UNSDWebsite/>.
- 91] Division de statistique de l'ONU. 2022. *Division de statistique de l'ONU – Base de données statistiques sur le commerce des marchandises (Comtrade)*. 8 mai.
- 92] **Convention de Bâle. 2016.** Rapports nationaux de la Convention de Bâle pour l'année 2016. Secrétariat de la Convention de Bâle. Genève (Suisse). <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2016Reports/tabcid/6145/Default.aspx>.
- 93] **Convention de Bâle. 2017.** Rapports nationaux de la Convention de Bâle pour l'année 2017. Secrétariat de la Convention de Bâle. Genève, Suisse. <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2017Reports/tabcid/7749/Default.aspx>.
- 94] **Convention de Bâle. 2018.** Rapports nationaux de la Convention de Bâle pour l'année 2018. Secrétariat de la Convention de Bâle. Genève, Suisse. <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2018Reports/tabcid/8202/Default.aspx>.
- 95] **Convention de Bâle. 2019.** Rapports nationaux de la Convention de Bâle pour l'année 2019. Secrétariat de la Convention de Bâle. Genève, Suisse. <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2019Reports/tabcid/8645/Default.aspx>.
- 96] **Convention de Bâle. 2020.** Rapports nationaux de la Convention de Bâle pour l'année 2020. Secrétariat de la Convention de Bâle. Genève, Suisse. <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2020Reports/tabcid/8989/Default.aspx>.
- 97] **Convention de Bâle. 2021.** Rapports nationaux de la Convention de Bâle pour l'année 2021. Secrétariat de la Convention de Bâle. Genève, Suisse. <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2021Reports/tabcid/9379/Default.aspx>.
- 98] Gouvernement de la Jamaïque, Ministère des collectivités locales et du développement communautaire. 2022. *National Solid Waste Management Authority – Jamaica*.
- 99] Loop News. 2018. *Watch: Electronic Waste Recycling Project Helps Unemployed*. Trinité-et-Tobago.
- 100] Mihai F C, Grazie M G, Meidiana C, Chukwunonye E et Elia V. 2019. *Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE): Flows, Quantities, and Management-a Global Scenario*. Dans: *Electronic Waste Management and Treatment Technology*, pp. 1-34. Elsevier, San Diego.
- 101] Wagner et al. 2022, note 80.
- 102] Gouvernement de la Colombie, Ministère du commerce, de l'industrie et du tourisme. 2023. *Resolución-0479-de-2023*. 27 avril.
- 103] PREAL. 2022. *Ecuador* [Blog du programme PREAL]; Miranda G M. 2022. República del Ecuador Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- 104] Miranda G M. 2022. República del Ecuador Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
- 105] Ibid.
- 106] Cueva A, Carlos A, Hernández S, Alhilali S, Ives-Keeler K et Casanas B. 2023. *Promoting Circular Economy through Resource-Efficient Electronic Recycling across Latin America*. Going Green CARE Innovation 2023, Vienne, mai.
- 107] Gouvernement du Pérou, Ministère de l'environnement. 2021. *Disposiciones complementarias al Decreto supremo No 009-2019-MINAM, que aprueba el régimen especial de gestión y manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*.
- 108] Sustainable Recycling Industries. 2023. *Peruvian Minister to Promote the Creation of a Public-Private Group to Strengthen e-Waste Management during the Closing Ceremony of the Sustainable Recycling Industries Project* [Blog]. 15 juin.
- 109] Convention de Bâle. 2019. Rapports nationaux de la Convention de Bâle pour l'année 2019. 2019. <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2019Reports/tabcid/8645/Default.aspx>.
- 110] Convention de Bâle. 2020. Rapports nationaux de la Convention de Bâle pour l'année 2020. 2020. <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2020Reports/tabcid/8989/Default.aspx>.
- 111] Convention de Bâle. 2021. Rapports nationaux de la Convention de Bâle pour l'année 2021. 2021. <http://www.basel.int/Countries/NationalReporting/NationalReports/BC2021Reports/tabcid/9379/Default.aspx>.
- 112] Initiative StEP 2019. Partnership Models between the Informal and the Formal Sector.

- 113] Wagner et al. 2022, note 80.
- 114] Cueva et al. 2023, note 106.
- 115] Centre régional de formation et de transfert de technologie de la Convention de Bâle pour les Caraïbes. 2020. *The Problem – E-waste Management in the Caribbean*. 2 août.
- 116] Alabate J, Maricel González J T, Sosa C, Laviosa L et Grenada A. 2018. *Reciclaje de Electrónicos en Paraguay*. Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción, Gestión Ambiental para el Desarrollo Sustentable, Asunción, décembre.
- 117] Xavier L H, Ottoni M, Gomes C F, de Araújo R A, Bicov N, Nogueira M, Espinosa D et Tenório J. 2020. *Guia de desmontagem de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos*. Centro de Technologia Mineral/Ministère de la science, de la technologie et de l'innovation.
- 118] Xavier L H, Ottoni M et Sierpe R. 2021. *Project Datare: Final Report, November 2021*. Centro de Technologia Mineral/Ministère de la science, de la technologie et de l'innovation.
- 119] Xavier L H, Silva R, Ottoni M et Cugula J. 2021. *Método Para a Categorização e a Estimativa da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil*. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 8(20), 1533–51.
- 120] Xavier L H, Contador L, Freitas E, Sierpe R, Marelli Mofati L, Laio de Oliveira M et Vianna Fontes A. 2023. *Diagnóstico da mineração urbana dos resíduos eletroeletrônicos no Brasil: Projeto MINARE: relatório final*. Centro de Technologia Mineral/Ministère de la science, de la technologie et de l'innovation.
- 121] Xavier L H et al. 2021, note 119 ; Xavier L H et al. 2023, note 120.
- 122] Xavier, Lúcia Helena da Silva Maciel, Luciana Contador, Emmanuelle Freitas, Ricardo Sierpe, Luciana Marelli Mofati, Mariano Laio de Oliveira et Ariella Vianna Fontes. 2023. Diagnóstico da mineração urbana dos resíduos eletroeletrônicos no Brasil: Projeto MINARE: relatório final. CETEM/MCTI. <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/2632>.
- 123] Mohammadi E, Singh S J et Habib K. 2021. *Electronic Waste in the Caribbean: An Impending Environmental Disaster or an Opportunity for a Circular Economy? Resources, Conservation and Recycling*, 164, 105106 ; Congrès du Paraguay, Chambre des députés. 2022. *Buscan Crear un Marco Regulatorio para la Disposición Final de Residuos Eléctricos y Electrónicos*. Novembre ; Centre régional de la Convention de Bâle pour la formation et le transfert de technologie pour les Caraïbes. 2020, note 115.
- 124] Cámara de Diputados del Paraguay. 2022. 'H. Cámara de Diputados Del Paraguay'. Novembre 2022. <http://diputados.gov.py/index.php/noticias/buscan-crear-un-marco-regulatorio-para-la-disposicion-final-de-residuos-electricos-y-electronicos>.
- 125] BCRC Caribbean. 2020. *Waste Electrical and Electronic Equipment – BCRC Caribbean*. Centre régional de formation et de transfert de technologie de la Convention de Bâle pour les Caraïbes, 2 août 2020. <https://www.bcrc-caribbean.org/our-projects/waste-electrical-and-electronic-equipment/>.
- 126] Arya S et Kumar S. 2023. *Global E-Waste Management Strategies and Future Implications*, 1^e éd. Elsevier, Amsterdam.
- 127] Wagner M et al. 2022, note 80.
- 128] Cueva et al. 2023, note 106.
- 129] Congrès de l'Uruguay, Chambre des représentants. 2019. *Loi no 19.829 sur la gestion intégrée des déchets*.
- 130] Wagner M et al. 2022, note 80 ; Gouvernement de l'Argentine, Ministère de l'environnement et du développement durable. 2023. *Resolución 27/2023. Boletín Oficial*.
- 131] Wagner M et al. 2022, note 80.
- 132] WEEE Forum. 2019. *Argentina*.
- 133] Maffei L et Burucua A. 2020. *E-Waste and Employment in Argentina, Executive Summary (abstract)*. Organisation internationale du travail.
- 134] Initiative StEP 2019, note 112.
- 135] Liu Y C. 2021. *E-waste management in China: Status, challenges, and future outlook*. Waste Management, 12–22.
- 136] Junming Zhu, Chengming Fan, Haijia Shi et Lei Shi. 2018. *Efforts for a Circular Economy in China: A Comprehensive Review of Policies*. Journal of Industrial Ecology, Yale University, 23(1), 110–118.
- 137] Zhen Wang et Jiazen Huo. 2023. *Do government intervention measures promote e-waste recycling in China?* Journal of Environmental Management, 342, 118138.
- 138] Wang Qixiang, Linghui Kong, Jin Li, Bangyi Li et Fan Wang. 2020. *Behavioral Evolutionary Analysis between the Government and Uncertified Recycler in China's E-Waste Recycling Management*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(19).
- 139] Bakhdji M. 2022. *Managing e-waste in China: the formal and informal sectors*. International Journal of Economic Performance, 5(2), 388–399.
- 140] Lou T, Fang F, Hu Q et al. 2022. *Evolution of e-waste resources disposal with propa-ganda education and monetary incentives: the influence mechanism of consumer knowledge level*. Journal of Material Cycles and Waste Management, 24, 2620–2635.
- 141] Li W et Achal V. 2020. *Environmental and health impacts due to e-waste disposal in China – A review*. Science of the Total Environment, 737, 139745.
- 142] Han Y, Shevchenko T et Qu D. 2022. *Smart E-waste Management in China: A Review*. Congress on Intelligent Systems, 111, 515–533.
- 143] Tsai, W. T. 2018. *Current practice and policy for transforming e-waste into urban mining: case study in Taiwan*. International Journal of Environment and Waste Management, 1–15.
- 144] Ma,H. K. 2018. *Recycling Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) and the Management of Its Toxic Substances in Taiwan – A Case Study*. Toxics, 811–823.
- 145] Ibitz A. 2020. *Assessing Taiwan's endeavors towards a circular economy: the electronics sector*. Asia Europe Journal, 493–510.
- 146] Ibid.
- 147] Akinaga, K. 2022. *Japan's E-waste Management: Current Status and Challenges*. Recycling, 17.
- 148] Basu, A. et al. 2021. *A review of status, trends, and challenges*. Journal of Material Cycles and Waste Management, 261–278.
- 149] Eco Mark Office. 2023. *Eco Mark application*. Extrait de https://www.ecomark.jp/acquire/appli_eng/

- 150] Industrial Structure Council, C. E. 2022. **Report of Progress on the Home Appliance Recycling Law.** Ministère de l'économie, du commerce et de l'industrie, Japon.
- 151] Hong J Y. 2021. **Management of E-waste in Korea: Current Status and Challenges.** Journal of Korean Society of Environmental Engineers, 589-595.
- 152] Hyun S. 2022. **Current Status and Challenges of Green Digital Finance in Korea.** Dans: Taghizadeh-Hesary F et Hyun S (dir.), Green Digital Finance and Sustainable Development Goals. Springer, 243-261.
- 153] Kim D K. 2021. **Development and Implementation of E-waste Recycling System in Korea.** Journal of Korean Society of Environmental Engineers, 208-215.
- 154] Davaasuren N. 2021. **Waste management policy, status and challenges in Mongolia.** Dans: Anquandah C E, E-waste management in Africa and Asia, 89-103.
- 155] Davaasuren N. 2021. **Electronic waste management in Mongolia.** The Asia-Pacific Journal of Science, Technology and Sustainable Development, 41-55.
- 156] Ibid.
- 157] Science Japon. 2021. **Electronic waste recycling system established by NEDO and ARBIZ Corporation.** Agence japonaise pour la science et la technologie, 4 août.
- 158] Yeruultsengel B. et al. 2021. **Electronic waste management and recycling in Mongolia.** Journal of Environmental Science and Technology, 251-260.
- 159] Gouvernement de Brunei Darussalam,
- Ministère des finances et de l'économie. 2020. **Voluntary National Review Report of Brunei Darussalam for 2020 United Nations High-Level Political Forum on Sustainable Development.** Brunei Darussalam.
- 160] Idris R, Yusof I et Shams S. 2023. **Status of e-waste management in Brunei Darussalam.** AIP Conference Proceedings, 2643(1).
- 161] Ibid.
- 162] Centre d'opérations environnementales du GMS. 2018. **Cambodia's Road Map for Sustainable Development: The National Environment Strategy and Action Plan.** Banque asiatique de développement, Bangkok.
- 163] Dek Vimean Pheakdey N V. 2022. **Challenges and Priorities of Municipal Solid Waste Management in Cambodia.** International Journal of Environmental Research and Public Health, 8458.
- 164] GIZ. 2019. **Partnership Ready Cambodia: Waste management.** Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Berlin (Allemagne).
- 165] Ardi R et Akbar I A. 2022. **Development of Integrated Electronic Waste Management System Strategies in Indonesia.** Proceedings of the First Australian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Sydney, Australia, 20-21 December, 2190-2200.
- 166] Kurniawan Kurniawan M D. 2022. **Current status of the recycling of e-waste in Indonesia.** Geosystem Engineering, 83094.
- 167] Rimantho D, Syaiful S, Nurfaida et Sulandari U. 2022. **Electronic waste bank model as a solution for implementing circular economy: Case study DKI Jakarta-Indonesia.** Frontiers in Built Environment.
- 168] UNEP/GRID-Geneva. 2023. **Pollution.** Fiches pays interactives.
- 169] Gouvernement de la République démocratique populaire Iao, Département du contrôle et de la surveillance de la pollution. 2020. **République démocratique populaire Iao : Rapport national (en Iao).**
- 170] Gouvernement de la République démocratique populaire Lao, Ministère des finances. 2023. **Draft E-Waste Management Plan.**
- 171] Yusof Y, Ismail W, Mohd N, Noor A et Bakar M. 2023. **E-Waste Management toward Environmental Sustainability in Malaysia.** Dans: Sustainable Approaches and Strategies for E-Waste Management and Utilization, IGI Global, 239-259.
- 172] Sofian D D, Hanafiah M M, Woon K S et Hassan F M. 2023. **Characteristics of consumer towards development of sustainable e-waste management in Malaysia.** IOP Conference Series : Earth and Environmental Science, 1167.
- 173] Mohamad Razip M, Savita K S, Kalid K S, Ahmad M N, ZaffarM, Rahim E E A, Baleanu D et Ahmadian A. 2022. **The development of sustainable IoT e-waste management guideline for households.** Chemosphere, 303, 134767.
- 174] Mohamad N S, Thoo A C et Huam H T. 2022. **The Determinants of Consumers' E-Waste Recycling Behavior through the Lens of Extended Theory of Planned Behavior.** Sustainability, 14(15), 9031.
- 175] Gamaralalage Jagath Premakumara D, Hengesbaugh M, Onogawa K et Hlaing OMT. 2017. **Waste Management in Myanmar: Current Status, Key Challenges and Recommendations for National and City Waste Management Strategies.** Centre de collaboration de l'Institut des stratégies environnementales mondiales et du PNUE sur les technologies de l'environnement, Japon.
- 176] Banque mondiale. 2019. **Myanmar – Country Environmental Analysis: A Road towards Sustainability, Peace, and Prosperity.** Synthesis Report.
- 177] Htun H H. 2019. **A Study of Public Awareness Concerned with E-Waste and Management Strategies.** Myanmar.
- 178] Gouvernement des Philippines, Ministère de l'environnement et des ressources naturelles. 2021. **EMB: National policy, regulatory framework already in place for e-waste mgnt.**
- 179] Ibid.
- 180] Talavera E. 2022. **Case Study: Philippines. Recognising Green Skills for Environmental and Sustainable Development in Four Selected Industries.** Dans M Pavlova et M Singh (dir), Recognizing Green Skills Through Non-formal Learning – A Comparative Study in Asia. Springer.
- 181] Gouvernement de Singapour, Agence nationale de l'environnement. 2023. **Sustainable and Resource Efficient Singapore.**
- 182] Gouvernement de Singapour, Ministère du développement durable et de l'environnement. 2023. **Zero Waste Masterplan in Singapore.**
- 183] Gouvernement de Singapour, Agence nationale de l'environnement. 2023. **E-Waste Management.**

- 184] Ammartsena A, Ditthapan S et Leenapaesan P. 2023. *E-waste Management in Communities: Gaps in the Law and a Review of Existing Policies*. Thaïlande.
- 185] Enviliance ASIA information services. 2023. *Thailand, Draft WEEE Action Plan 2022–2026*.
- 186] Duangthong T et Boonmee T. 2022. *Interest groups and electronic waste management policy*. Corporate & Business Strategy Review, 3(1), 124–133.
- 187] Borirukwitsak S, Khwamsawat K, Leewattananukul S. et al. 2023. *Material flow analysis and life cycle assessment of WEEE dismantling into recycled materials in Thailand*. Journal of Material Cycles and Waste Management, 25(6), 3674–3689.
- 188] Borirukwitsak S, Khwamsawat K et Leewattananukul S. 2021. *The use of relative potential risk as a prioritization tool for household WEEE management in Thailand*. Journal of Material Cycles and Waste Management, 23, 480–488.
- 189] Hoang T K. 2021. *E-waste management in Vietnam: Current status, challenges and solutions*. Environmental Science and Pollution Research, 24039–24050.
- 190] Le VP. 2023. *E-waste management in Viet Nam: Policies, practices, and challenges*. Journal of Environmental Management.
- 191] Gouvernement du Viet Nam, Ministère des ressources nationales et de l'environnement, Agence de l'environnement du Viet Nam. 2020. *E-waste management in Vietnam* [slide presentation].
- 192] Convention de Bâle. 2023. *Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination* Genève.
- 193] Gouvernement du Bélarus, Département de la réglementation technique et de l'accréditation. 2016. *Règlement technique TR EEU O37/2016 sur la limitation de l'utilisation de substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques* (en russe).
- 194] Le texte de l'accord est disponible en russe à l'adresse suivante : <https://cis.minsk.by/reestr2/doc/5785#text>.
- 195] Gouvernement du Kazakhstan. 2021. *Code de l'environnement de la République du Kazakhstan*, 2 janvier (en kazakh).
- 196] UNITAR, Ministère de l'écologie et des ressources naturelles de la République du Kazakhstan et Centre de coopération pour le développement durable. 2023. *National E-waste Monitor 2023 – Kazakhstan*. Bonn/Astana/Almaty.
- 197] Gouvernement d'Israël. 2012. *Environmental Treatment of Electrical and Electronic Equipment and Batteries Law*, 5772–2012.
- 198] Gouvernement de Turquie. 2023. *Règlement sur la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques* (en turc).
- 199] Gouvernement du Qatar. 2002. *Executive By-Law for the Environment Protection Law*, Issued vide the Decree Law No. 30 for the Year 2002.
- 200] Gouvernement des Émirats arabes unis. 2018. *Federal Law No. 12 of 2018 on Integrated Waste Management*.
- 201] Gouvernement de l'État de Palestine. 1999. *Palestinian Environmental Law*.
- 202] Gouvernement d'Israël, Ministère de la protection de l'environnement. s.d. *Bottles, Tires, Packaging, Appliances, Plastic Bags: Extended Producer Responsibility*.
- 203] Parlement de Géorgie. 2014. *The Waste Management Code of the Republic of Georgia*, No. 2994.
- 204] Parlement de Géorgie. 2020. *Règlements techniques sur la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques*, Résolution n° 226, 25 mai 2020 (en géorgien).
- 205] Gouvernement d'Arménie, Ministère des affaires étrangères. 2022. *L'accord de partenariat global et renforcé entre l'UE et l'Arménie*.
- 206] Gouvernement d'Arménie. 2004. *Loi de la République d'Arménie sur les déchets*, 24 novembre 2004 (en arménien).
- 207] Iattoni G, Vermeersch E M, Baldé C P, Nnorom I C et Kuehr R. 2021. *Regional E-waste Monitor for the Arab States 2021*. Bonn (Allemagne).
- 208] Kemal Konyalioglu A et Berekli I. 2023. *A Decision Support System for small household appliances' waste management in Turkey*. Conference paper: Tenth International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning & Economics (CEMEPE 2023), Skiathos (Grèce).
- 209] Ozhan Akyuz A et Kumas K. 2022. *Electrical and electronic wastes in the world and Turquie: policies and practices in Turquie and some recommendations*. International Journal of Energy Applications and Technologies, 9(3), 71–80.
- 210] Iattoni G et al. 2021, note 207.
- 211] Baldé C P, Panchal R et Forti V. 2022. *National E-waste Monitor for Lebanon 2022*. Bonn (Allemagne).
- 212] Ibid.
- 213] Gouvernement de l'Inde, Ministère de l'environnement et des forêts. 2011. *E-waste (Management and Handling) Rules, 2011*, Notification, 12 mai 2011. New Delhi (Inde).
- 214] Gouvernement de l'Inde, Ministère de l'environnement, des forêts et du changement climatique. 2022. *E-waste Management System*. New Delhi (Inde).
- 215] Gouvernement de l'Inde, Ministère de l'environnement, des forêts et du changement climatique. 2016. *Gazette of India* (Extraordinary Part II, Section 3, Sub-section I), Notification, 23 mars 2016. New Delhi (Inde).
- 216] Gouvernement de l'Inde, Central Pollution Control Board. 2021. *Annual Report 2020–2021*. New Delhi (Inde).
- 217] Gouvernement de l'Inde, Ministère de l'environnement, des forêts et du changement climatique, Central Pollution Control Board. 2022. *Draft Average life proposed for the notified Electrical and Electronic Equipment (EEE) items under the E-Waste (Management) Rules, 2022*. New Delhi (Inde).
- 218] Disponible à l'adresse suivante : <https://righttorepairindia.gov.in/>.
- 219] Gouvernement de l'Afghanistan. 2022. *Country Report, Afghanistan* (draft). Seventh Regional 3R Forum in Asia and the Pacific, Adelaide, Australie, 2–4 Novembre 2016. Centre des Nations Unies pour le développement régional.
- 220] Hossain S. 2010. *Study on E-waste: Bangladesh Situation 2010*. Organisation pour l'environnement et le développement social, Dhaka (Bangladesh).
- 221] Aziz M. 2022. *Bangladesh e-waste rules hang in limbo as electrical goods companies ask for delay*. Mongabay News, 21 octobre 2022.
- 222] Commission de régulation des télécommunications du Bangladesh. 2022. *Gestion des DEEE* (en bengali).

- 223] Banque mondiale. 2023. *Bangladesh Environmental Sustainability and Transformation Project (P172817)*.
- 224] Parlement du Bhoutan. 2009. *Waste Prevention and Management Act*.
- 225] Gouvernement du Bhoutan, Commission nationale de l'environnement. 2019. Stratégie nationale de gestion des déchets 2019.
- 226] Gouvernement du Bhoutan, Commission nationale de l'environnement. 2019. *Thimphu Waste Management Plan*. Thimphu (Bhoutan).
- 227] Gouvernement des Maldives, Ministère de l'environnement, du changement climatique et de la technologie. 2022. *E-Waste Management Guideline for Digital Maldives for Adaptation, Decentralization and Diversification Project*.
- 228] PACE Nepal Pvt. Ltd. 2017. *Final Report on Inventory Preparation of E-waste and Its Management in Kathmandu Valley*. Katmandou (Népal).
- 229] Inclusive-Everest J V. 2023. **To develop national policy/strategy and regulatory framework for an e-waste management in Nepal**.
- 230] Gouvernement du Pakistan, Ministère du changement climatique et de la coordination environnementale. 2022. *National Hazardous Waste Management Policy, 2022*. Islamabad.
- 231] Gouvernement du Pakistan, Ministère de l'environnement. 1997. *Environmental Guidelines for Sound Disposal Management of Mercury in Compact Fluorescent Lights Bulbs (CFLs)*. Islamabad.
- 232] Sheikh A T. 2023. *Hazardous Waste Challenge*. DAWN News, Pakistan, 4 mai.
- 233] Gouvernement du Sri Lanka, Département de l'auditeur général, Division de l'audit de la performance et de l'environnement. 2016. *Electronic Waste Management in Sri Lanka*, 2016, rapport n° PER/2016/EW/O.
- 234] Gouvernement du Sri Lanka, Autorité environnementale centrale. 2023. *Licensed Collectors of Electronic Waste Management in Sri Lanka*.
- 235] Gouvernement du Sri Lanka, Autorité environnementale centrale. 2023. *Transit or Transshipment approvals for Hazardous Waste through Sri Lanka under the Basel Convention*.
- 236] Commission européenne. 2023. Matières premières critiques: garantir des chaînes d'approvisionnement sûres et durables pour l'avenir écologique et numérique de l'UE. Communiqué de presse, 16 mars, Bruxelles (Belgique).
- 237] Commission européenne. 2022. Réexamen: Limitation de l'utilisation de substances dangereuses dans le matériel électronique. 10 mars.
- 238] Baldé, C P et al. 2022, note 12.
- 239] Baldé, C P et al. 2022, note 14.
- 240] 240UNDP. 2020. *Rapid Assessment Report on the Benefits of Circular Economy on Mitigation of GHGs Emission in the Waste Sector: Republic of North Macedonia*. Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire de Macédoine du Nord, FEM et PNUD.
- 241] Commission européenne. 2022. *Support in the implementation of the waste management legislation and Extended Producer Responsibility (EPR) scheme, Annex C1: Twinning Fiche*. Bruxelles (Belgique).
- 242] PNUE. 2015. *National Implementation Plan for the Stockholm Convention in Bosnia and Herzegovina*. PNUE, ONUDI, FEM et Ministère du commerce extérieur et des relations économiques de Bosnie-Herzégovine.
- 243] Centre régional de la Convention de Bâle à Bratislava. 2022. **Project: Improving of Environmentally Sound Management of computing equipment and mobile phones in Moldova and Belarus – Activity 1.1 (Belarus)**.
- 244] Centre régional de la Convention de Bâle à Bratislava. 2022. **Project: Improving of Environmentally Sound Management of computing equipment and mobile phones in Moldova and Belarus – Activity 1.1 (Moldova)**.
- 245] Baldé C P, lattoni G, Luda V, Nnorom I C, Pecheniuk O et Kuehr R. 2021. *Regional E-waste Monitor for the CIS + Georgia – 2021*. UNU/UNITAR, Bonn (Allemagne).
- 246] Ibid.
- 247] Patil R A et Ramakrishna S. 2020. *A comprehensive analysis of e-waste legislation worldwide*. Environmental Science and Pollution Research, 27, 14412-14431.
- 248] Gouvernement d'Australie, Ministère de l'environnement, de l'eau, du patrimoine et des arts, Conseil national de protection de l'environnement. 2009. *National Waste Policy: Less Waste, More Resources*.
- 249] Gouvernement d'Australie, Ministère du changement climatique, de l'énergie, de l'environnement et de l'eau. 2018. *National Waste Policy: Less waste, more resources*.
- 250] ActivGroup. 2023. *The Activ Group Co-regulatory Annual Report FY 21/22*.
- 251] Gouvernement australien, Ministère du changement climatique, de l'énergie, de l'environnement et de l'eau, et Blue Environment Pty. Ltd. 2022. *National Waste Report 2022*.
- 252] Gouvernement d'Australie, Ministère du changement climatique, de l'énergie, de l'environnement et de l'eau. 2022. *Recycling and Waste Reduction (Product Stewardship–Televisions and Computers) Rules 2021*. Federal Register of Legislation, Compilation No. 2.
- 253] ActivGroup. 2023, note 250.
- 254] Australia New Zealand Recycling Platform. 2023. *2021/22 Annual Report*; Ecycle Solutions. 2023. *2021/22 Annual Report*.
- 255] Ecycle Solutions. 2023. *2021/22 Annual Report*. Ecycle solutions E-waste & Polystyrene recycling. Disponible à l'adresse :<https://www.dcceew.gov.au/sites/default/files/documents/ecycle-solutions-annual-report-2021-22.pdf>
- 256] MobileMuster. 2022. *Rapport annuel MobileMuster*.
- 257] MobileMuster. 2023. *Go for Zero 2023. Aussies' love affair with mobiles – 25 years of MobileMuster*. News.
- 258] Association des collectivités locales du Territoire du Nord. 2022. *LGANT Submission to Stewardship for Consumer and Other Electrical and Electronic Products: Discussion Paper*. Australie.
- 259] SLR Consulting NZ Limited. 2015. *E-waste Product Stewardship Framework for New Zealand. Final Report*. Ministère de l'environnement, rapport n° 720.10008, Wellington.
- 260] Gouvernement de la Nouvelle-Zélande, Ministère de l'environnement. 2021. *Recycling WEEE*. 30 mars.

- 261] Gouvernement de la Nouvelle-Zélande, Ministère de l'environnement. 2022. *Waste Minimisation Fund*. Last updated 18 October 2022.
- 262] Tech Collect NZ. 2020. *E-Waste Product Stewardship – New Zealand*.
- 263] Secrétariat du Programme régional océanien de l'environnement 2016. *Un Pacifique plus propre 2025: Stratégie de gestion des déchets et de la pollution dans la région du Pacifique 2016–2025*. Apia (Samoa).
- 264] Pacific Reef Savers Ltd. 2014. *E-Waste Country Assessments*. Summary Report to the PacWaste Technical Advisory Panel, Programme régional océanien de l'environnement.
- 265] FEM. 2022. *Fourteen Pacific Island nations make major strides towards a Cleaner Pacific*. Communiqué de presse, 9 mars.
- 266] PacWastePlus/Programme régional océanien de l'environnement. 2021. *Samoa Commits to Enhancing E-Waste Management in Collaboration with The PacWastePlus Programme*. News, 18 mai.
- 267] Programme régional océanien de l'environnement. 2022. *Subject: Request for tenders (RFT): Design of Samoa's E-Waste Product Stewardship Scheme*.
- 268] Programme régional océanien de l'environnement. 2023. *Tender Name: 2022/PWP-103-CON: Design of Samoa's E-Waste Product Stewardship Scheme*.
- 269] PacWastePlus/Programme régional océanien de l'environnement. 2021. *Project Snapshot Niue*. Novembre 2019.
- 270] PacWastePlus/Programme régional océanien de l'environnement. 2022. *Niue E-waste Clean-up*. 19 décembre.
- 271] Disponible à l'adresse suivante : <https://ewastemonitor.info/monitors/>.
- 272] Disponible à l'adresse suivante : <https://ewastemonitor.info/monitors/>.
- 273] Eurostat. 2019. *Prodcom – statistiques par produit*.
- 274] Riahi K et al. 2017. *The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview*. Global Environmental Change, 42, 153–168.
- 275] Forti V, Baldé C P, Kuehr R. 2018. *E-waste Statistics: Guidelines on Classifications, Reporting and Indicators, second edition*. UNU, ViE – SCYCLE, Bonn (Allemagne).
- 276] Agence internationale pour les énergies renouvelables. 2023. *Country Rankings* (consulté le 24 mars) ; Agence internationale pour les énergies renouvelables. 2020. *Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050*. Abu Dhabi (Émirats arabes unis).
- 277] Groupe PV Cycle Italie. 2023. *Des solutions de recyclage pour tous les types de déchets*. Milan (Italie).
- 278] Riahi K et al. 2017, note 274.
- 279] Magalini F, Wang F, Huisman J, Kuehr R, Baldé K, Straalen VVS, Hestin M, Lecerf H, Sayman U et Akpulat O. 2014. *Study on collection rates of waste electrical and electronic equipment (WEEE)*. Commission européenne, Bruxelles (Belgique).
- 280] Tom Grill. 2022. *Are Disposable Vapes Bad For The Environment?* The Ecoexperts, 20 décembre.
- 281] Jerzyński T et Stimson G V. 2021. *Estimation of the global number of vapers: 82 million worldwide in 2021*. Drugs, Habits and Social Policy, 24(2), 91–103.
- 282] Glimov A, Leventhal A, Meza L. et al. 2021. *Prevalence of disposable pod use and consumer preference for e-cigarette product characteristics among vape shop customers in Southern California: a cross-sectional study*. BMJ Open, 11(10).
- 283] Chapman M. 2022. *Rise of single-use vapes sending tonnes of lithium to landfill*. The Bureau of Investigative Journalism, 15 juillet.
- 284] Barnes O et Heal A. 2023. *The environmental cost of single-use vapes*. Financial Times, 7 mars.
- 285] Baldé C P et al. 2022, note 4.
- 286] Baldé C P et al. 2022, note 12 ; Baldé C P et al. 2022, note 14.
- 287] Huisman M, Kern P, Micheli P et Magpantay E. 2015. *E-waste statistics: Guidelines on classifications, reporting and indicators*. Bonn (Allemagne), UNU, IAS – SCYCLE.
- 288] Tecchio P, Ardente F, Marwede M, Christian C, Dimitrova G et Mathieu F. 2018. *Analysis of material efficiency aspects of personal computers product group*. EUR28394, Office des publications de l'Union européenne, Luxembourg ; Buchert M, Jenseit W, Merz C et Schüler D. 2011. *Ökobilanz zum „Recycling von Lithium-Ionen-Batterien“ (LithoRec)*. Öko-Institut e.V., Rapport final, Darmstadt; Huisman J. 2004. *QWERTY and eco-efficiency analysis on cellular phone treatment in Sweden*. TU Delft, Suède.
- 289] Bobba S, Mathieu F et Blengini G A. 2020. *How will second-use of batteries affect stocks and flows in the EU? A model for traction Li-ion batteries*. Resources, Conservation and Recycling, 145, 279–291.
- 290] Chen et al. 2012 en Y, Jinhui L, Lieqiang C, Shusheng C, et Weihua D. 2012. *Brominated flame retardants (BFRs) in waste electrical and electronic equipment (WEEE) plastics and printed circuit boards (PCBs)*. Procedia Environmental Sciences, 16, 552–559. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.10.076> ; Abbasi. 2015. *Story of Brominated Flame Retardants: Substance Flow Analysis of PDBEs from Use to Waste*. Thèse de doctorat ; Yu et al. 2017. *Characterization of brominated flame retardants from e-waste components in China*. Waste Management, 68, 498–507. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.033>.

- 291] Maragkos K G, Hahladakis J N et Gidarakos E. 2013. Qualitative and quantitative determination of heavy metals in waste cellular phones. *Waste Management*, 33(9), 1882–1889 ; Wäger P, Schluep M et Müller E. 2012. RoHS substances in mixed plastics from waste electrical and electronic equipment. *Environmental Science and Technology*, 46(2), 628–635 ; Böni H. et Widmer R. 2011. *Entsorgung von Flachbildschirmen in der Schweiz*. Empa et Swico; Cucchiella F, D'Adamo I, Lenny KSC et Rosa P. 2015. Recycling of WEEE: An economic assessment of present and future e-waste streams. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 51, 263–272 ; Savvilotidou V, Hahladakis J N et Gidarakos E. 2014. Determination of toxic metals in discarded Liquid Crystal Displays (LCDs). Dans JN Hahladakis (dir), *Resources, Conservation and Recycling*, 92, 108–115.
- 292] Nassar N T, Lederer G W, Brainard J L, Padilla A J et Lessard J D. 2022. Rock-to-Metal Ratio: A Foundational Metric for Understanding Mine Wastes. *Environmental Science & Technology*, 56(10), 6710–6721.
- 293] Duan H, Miller T R, Gang L, Xianlai Z, Keli Y, Qifei H et Jian Z. 2018. Chilling Prospect: Climate Change Effects of Mismanaged Refrigerants in China. *Environmental Science and Technology*, 52(11).
- 294] Fritz B, Aichele C et Schmidt M. 2020. Environmental impact of high-value gold scrap recycling. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 25(10), 1930–1941 ; Nuss P et Eckelman M J. 2014. Life cycle assessment of metals: A scientific synthesis. *PLoS ONE*, 9(7) ; Usapein P et Tongcumpou C. 2016. Greenhouse gas emission in jewelry industry: A case study of Silver Flat Ring. *Applied Environmental Research*, 38(1), 11–17 ; Van der Voet E, Van Oers L, Verboon M et Kuipers K. 2018. Environmental implications of future demand scenarios for metals: Methodology and application to the case of seven major metals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 141–155. The Life Cycle Assessment of Platinum Group Metals (PGMs): Reference Year 2017 – 2022 Update, International Platinum Group Metals Association, Munich (Allemagne). *News*.
- 295] OMPI. 2023. *PATSTAT Online* ; OMPI et Office européen des brevets ; Office européen des brevets. 2023. *Espacenet Recherche de brevets*.
- 296] UNITAR et al. 2023, note 196 ; Yumashev D et Baldé C P. 2022. *Electrical and electronic equipment: A tool for setting targets for e-waste collected*. UNITAR, Bonn (Allemagne).
- 297] Banque mondiale. 2023. Latest Commodity Prices Published, Commodity Markets.
- 298] ISE Metal Quotes. *Metal Prices*.
- 299] Daily Metal Prices. 2022. *Metal Spot Prices by Date*. 1^{er} juillet 2022.
- 300] Umicore. 2023. *Iridium*. Precious Metal Management, Prices.
- 301] Metalary. 2023. *Osmium Price*.
- 302] Daily Metal prices. 2022. *Metal Spot Prices by Date*. Daily Metal Prices, 1^{er} juillet 2022.
- 303] Magalini F et Huisman J. 2018, note 39.
- 304] Shaikh S. 2021. *A critical analysis of e-waste management and recycling in Pakistan: a life cycle assessment*. Thèse de doctorat, Université de Victoria, Melbourne (Australie).
- 305] Giang A et Selin N E. 2015. Benefits of mercury controls for the United States. *PNAS*, 113(2), 286–291.
- 306] Pain D J, Dickie I, Green R E, Kanstrup N et Cromie R. 2019. Wildlife, human and environmental costs of using lead ammunition: An economic review and analysis. *Ambio*, 48, 969–988.
- 307] Dalberg Advisors. 2021. *Plastics: The Costs to Society, the Environment & the Economy*. World Wide Fund for Nature, Gland (Suisse).
- 308] Pindyck R S. 2016. *The Social Cost of Carbon Revisited*. National Bureau of Economic Research, Working Paper 22807, Cambridge MA.
- 309] Ricke K, Drouet L, Calderia K et Tavoni M. 2018. Country-level social cost of carbon. *Nature Climate Change*, 8, 895–900.
- 310] Kikstra J S, Waadelich P, Rising J, Yumashev D, Hope C et Brierley C M. 2021. *The social cost of carbon dioxide under climate-economy feedbacks and temperature variability*. *Environmental Research Letters*, 16(9), 094037.
- 311] Rennert K, Erickson F et Prest B C, et al. 2022. *Comprehensive Evidence Implies a Higher Social Cost of CO₂*. *Nature*, 610, 687–692.
- 312] Compliance and Risks. 2023. *CRP Platform Overview*.
- 313] Division de statistique de l'ONU. 2023. *Questionnaire sur les statistiques de l'environnement*.
- 314] OCDE. 2023. *OCDE.Stat*.
- 315] UIT. 2019. *ITU Telecommunication/ICT Regulatory Survey*.
- 316] Ibid.
- 317] Wikipédia. 2023. *Pyramide DICS*.



**Institut des Nations Unies
pour la formation
et la recherche (UNITAR)**
Programme Cycles durables (SCYCLE)
Platz der Vereinten Nationen 1
53113 Bonn, Allemagne

**Union
internationale
des télécommunications (UIT)**
Place des Nations, 1211
Genève 20, Suisse

Fondation Carmignac
Villa Carmignac, Porquerolles
Île de Porquerolles
La Courtade
83400 Hyères, France

Contact
balde@unitar.org



FONDATION
CARMIGNAC | PHOTO-
JOURNALISM
AWARD

Maurizio Marcato / Shutterstock.com

