

**Commission économique pour l'Europe**Comité de l'innovation, de la compétitivité
et des partenariats public-privé**Groupe de travail des partenariats public-privé****Quatrième session**Genève, 1^{er} et 2 décembre 2020

Point 4 de l'ordre du jour provisoire

**Examen des travaux menés depuis la troisième session du Groupe
de travail des partenariats public-privé, tenue les 3 et 4 décembre 2019****Lignes directrices relatives aux projets de valorisation
énergétique des déchets réalisés dans le cadre
de partenariats public-privé axés sur les intérêts
de la population dans l'optique de la transition
vers l'économie circulaire*****Note du secrétariat***Contexte*

Le document qui suit résulte du mandat figurant dans le plan d'activités intersessions pour 2020-2021 du Comité de l'innovation, de la compétitivité et des partenariats public-privé (ECE/CECI/2020/INF.2) et contribue au thème de la 69^e session de la Commission économique pour l'Europe (CEE) en avril 2021.

On y étudie comment, en s'appuyant sur les partenariats public-privé axés sur les intérêts de la population au service des objectifs de développement durable, le secteur de la valorisation énergétique des déchets peut contribuer au passage à l'économie circulaire.

Le document (chap. II à V) a été établi par le secrétariat avec le concours de A. C. (Thanos) Bourtsalas, Université de Columbia, États-Unis, et de Jiangrong Yu, Swiss Engineers AG, Suisse.

Le document est soumis pour décision au Groupe de travail des partenariats public-privé, réuni pour sa quatrième session.

* Le présent document a été soumis après le délai négocié en raison de circonstances indépendantes de la volonté du secrétariat.



I. Introduction

Les déchets et leur traitement sont l'un des grands problèmes de notre époque. Le monde en produit chaque jour près de 4,5 millions de tonnes¹ et, selon la Banque mondiale, il en produira plus de 8 millions de tonnes par jour d'ici à 2050². À cause des interdictions toujours plus nombreuses, les pays ne peuvent plus exporter leurs déchets, et les gouvernements sont contraints de trouver des solutions de remplacement.

Cela étant, des progrès considérables ont été faits dans le domaine de la gestion des déchets qui, dans de nombreux pays, atteint un haut degré de technicité. Il est loin le temps où l'on jetait simplement les déchets ménagers ou industriels dans la nature. Aujourd'hui, les déchets sont à la fois un sujet de vive préoccupation pour le public et, chose importante, une source d'affaires florissantes aux nombreux débouchés commerciaux (voir plus bas la description du secteur de la valorisation énergétique des déchets et de sa croissance au niveau mondial).

On s'accorde de plus en plus à penser que le traitement des déchets doit s'inscrire dans une démarche d'économie circulaire – un concept qui gagne en popularité parmi les décideurs politiques. Cette démarche s'appuie, entre autres choses, sur les neuf R qui sont la pierre angulaire de l'action menée en faveur de la planète et de sa protection par l'élimination définitive des déchets³.

À cet égard, il convient de noter que les démarches d'économie circulaire sont compatibles avec les engagements pris par les États Membres de l'Organisation des Nations Unies (ONU) dans le cadre du Programme de développement durable à l'horizon 2030 et, plus particulièrement, de l'objectif de développement durable 12 sur la consommation et la production responsables. Dans ces circonstances, la valorisation énergétique des déchets (VED) semble, à première vue, être une solution durable : les déchets sont traités dans des usines ultra-modernes et transformés en énergie. Mais, est-il aussi certain que la VED soit compatible avec l'économie circulaire ? Favorise-t-elle vraiment la circularité, et le secteur de la VED contribue-t-il vraiment à la réalisation des objectifs de développement durable ? Récemment les décideurs de l'Union européenne (UE) ont pris une série de décisions qui mettent en question la circularité du secteur de la VED.

Les présentes Lignes directrices reposent sur l'idée centrale que les projets de VED peuvent contribuer à la transition vers l'économie circulaire. Ils peuvent s'approprier ses méthodes et, ainsi, s'inscrire dans la démarche en tant qu'activité récupératrice d'énergie. Toutefois, cette contribution est loin d'être automatique : avant, les gouvernements et le secteur privé doivent conclure des partenariats public-privé (PPP) qui soient axés sur les intérêts de la population et qui favorisent les meilleures pratiques.

But

Les Lignes directrices ont pour but d'informer les décideurs, les partenaires privés et la société civile de ce que la VED peut apporter aux démarches d'économie circulaire et de montrer le type de projet – PPP axés sur les intérêts de la population – qui est le mieux adapté à cette tâche.

¹ La tonne est une unité de mesure de masse équivalant à 1 000 kilogrammes, selon le Système international d'unités (SI).

² What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, World Bank, 2018. Disponible à l'adresse : <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

³ Au début du siècle, on a inauguré la méthode des quatre R – réduire-réutiliser-recycler-récupérer – qui a évolué vers l'économie circulaire et la méthode des neuf R – refuser-repenser-réduire-réutiliser-réparer-rénover-reconstruire-reconvertir-recycler-récupérer. L'accent est placé sur une nouvelle conception des matériaux et sur l'établissement de nouveaux cycles qui assureront un développement durable.

Structure

Les Lignes directrices sont divisées en quatre parties :

La première partie propose un examen du secteur de la VED et de l'économie circulaire et expose le débat qui a eu lieu sur la question de savoir si la VED est compatible avec l'économie circulaire.

La deuxième partie est consacrée aux projets proprement dits et porte sur les changements que les projets de VED devraient opérer et sur la nécessité de trouver des moyens de les concevoir et de les structurer d'une façon globale, en mettant l'accent sur les intérêts de la population comme la CEE le préconise.

La troisième partie porte sur l'action menée, aux niveaux local, régional et national, par les pouvoirs publics en ce qui concerne la VED et présente une possible « feuille de route » pour la transition vers une économie circulaire. Elle présente l'expérience acquise par la Suisse dans ce domaine.

La quatrième partie présente des conclusions et propose des mesures sur la suite à donner aux Lignes directrices.

II. La valorisation énergétique des déchets est-elle compatible avec l'économie circulaire ?

Cette première partie fait le point sur le débat consacré à la compatibilité de la VED avec l'économie circulaire et sur les positions récentes des décideurs sur la question.

A. Arrière-plan du débat

1. Économie linéaire

La devise de ce que l'on appelle aujourd'hui l'économie linéaire pourrait être celle-ci : prendre (matières premières) – fabriquer (produits) – utiliser (consommation) – jeter (déchets non recyclables). Elle résume le mode de fonctionnement économique et social qui est le nôtre depuis bien longtemps. Dans ce modèle, les déchets sont la phase finale pour une société dont il est juste de dire qu'elle postule l'existence de ressources illimitées pour satisfaire ses besoins de consommation et son cycle de production.

2. Les principaux effets de l'économie linéaire

Ce modèle a toutefois des conséquences. Le monde compte actuellement plus de sept milliards et demi d'habitants, et cette population s'accroît d'environ 80 millions d'individus chaque année⁴. En 2018, la consommation d'énergie s'élevait à 14 282 millions de tonnes d'équivalent pétrole (mtep) (contre 5 519 mtep en 1971)⁵, et les émissions d'équivalent CO₂, à 36,6 milliards de tonnes (contre 15,4 milliards de tonnes en 1971)⁶.

Les déchets urbains solides représentent environ 2,01 milliards de tonnes par an, dont au moins 33 % – selon une estimation extrêmement prudente – ne sont pas gérés de manière sûre pour l'environnement. La production mondiale de déchets urbains solides devrait augmenter pour atteindre environ 2,2 milliards de tonnes d'ici à 2025 et 3,4 milliards de tonnes d'ici à 2050⁷.

Ces chiffres montrent bien que la gestion des déchets est un enjeu qui est à la fois grave et urgent.

⁴ Voir <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/SP.POP.TOTL>.

⁵ Voir <https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview>.

⁶ Voir <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT>.

⁷ Voir https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html.

3. L'économie circulaire

Les problèmes dus à la prodigalité de l'économie linéaire ont donné naissance au concept d'économie dite circulaire – un modèle qui s'attache à conserver le plus longtemps possible la valeur des produits, des matériaux et des ressources en circulation et qui minimise ainsi le volume de déchets produits et de ressources consommées⁸. Les tenants de ce modèle estiment que la transition vers une économie circulaire créera de nouveaux débouchés commerciaux et de nouveaux emplois et fera prévaloir des méthodes de production et de consommation innovantes et plus efficaces. Ils pensent également que l'économie circulaire permettra d'économiser l'énergie et contribuera à éviter les dommages irréversibles à l'environnement et à la société, imputables à une consommation des ressources dont le volume dépasse les capacités de renouvellement de la planète.

4. De la mise en décharge à la circularité

Dans de nombreux pays, le volume des déchets a tellement augmenté que la solution ordinaire consistant à les mettre en décharge n'est plus durable. Le secteur de la mode dite éphémère illustre bien cette situation. Les textiles sont l'un des flux de déchets qui s'accroît le plus rapidement à travers le monde ; tous les tissus, sous toutes leurs formes, sont concernés, y compris ceux qui servent à la confection de vêtements. Dans le monde développé, le secteur de la mode éphémère encourage les consommateurs à renouveler sans cesse leur garde-robe, condamnant à la décharge toujours plus de vêtements usagés et moins usagés.

Néanmoins, pour les citadins, il est de plus en plus courant de contourner la mise en décharge. Les programmes de recyclage et de compostage font désormais partie intégrante de la vie urbaine, et les conteneurs de recyclage sont presque partout omniprésents. Les avantages sont également considérables. Le recyclage de matériaux tels que le bois et le papier, les plastiques, le verre et les métaux permet d'éviter l'épuisement des ressources naturelles. Une économie circulaire crée également des débouchés économiques car les entreprises sont plus nombreuses à fabriquer de nouveaux produits à partir de matériaux détournés ou recyclés. Bien souvent, la fabrication de produits à partir de matériaux recyclés est moins énergivore – en combustibles fossiles par exemple – que celle d'articles similaires produits à partir de matières premières⁹.

5. La valorisation énergétique des déchets

La valorisation énergétique des déchets est un procédé qui utilise la chaleur pour récupérer de l'énergie ou des combustibles à partir de déchets. C'est une méthode de gestion des déchets appliquée depuis des décennies dans de nombreux pays très sensibilisés aux problèmes environnementaux tels que les pays d'Europe et des pays comme le Japon, la République de Corée, Singapour, etc.¹⁰.

En 2019, le monde comptait plus de 1 200 usines de VED, pour une capacité de traitement d'environ 3 10 millions de tonnes de déchets par an. La plupart de ces usines sont situées dans les pays ou territoires suivants : Chine, où elles traitent environ 130 millions de tonnes par an¹¹ ; UE, environ 90 millions de tonnes par an¹² ; Japon, environ 60 millions de tonnes par an¹³ ; États-Unis, environ 27 millions de tonnes par an¹⁴ ; Corée du Sud, environ 4,5 millions de tonnes par an¹⁵ ; Singapour, environ 2,5 millions de tonnes par an¹⁶.

⁸ Le terme a été utilisé pour la première fois par la Banque mondiale en 2008. En le traduisant en opérations concrètes, un certain nombre d'institutions telles que l'Union européenne et la Fondation Ellen MacArthur lui ont depuis donné ses lettres de noblesse.

⁹ Voir <https://nems.nih.gov/environmental-programs/Pages/Benefits-of-Recycling.aspx#>.

¹⁰ Le procédé est également reconnu par l'Agence internationale de l'énergie, la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), le rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), et d'autres.

¹¹ Voir <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2016/indexeh.htm>.

¹² Voir <https://www.cewep.eu/waste-to-energy-plants-in-europe-in-2017/>.

¹³ Voir <http://gwcouncil.org/the-list-of-waste-to-energy-facilities-in-the-world/>.

¹⁴ Voir <http://energyrecoverycouncil.org/wp-content/uploads/2016/06/ERC-2016-directory.pdf>.

¹⁵ Voir <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X19300017?via%3Dihub>.

La contribution de la VED à l’approvisionnement mondial en énergie renouvelable issue de la combustion de la fraction biogénique des déchets est d’environ 1 %. La valeur du marché mondial de la VED était évaluée à 31 milliards de dollars des États-Unis (dollars É.-U.) en 2019 et devrait afficher un taux de croissance annuel composé (TCAC) de 7,4 % jusqu’en 2027¹⁷.

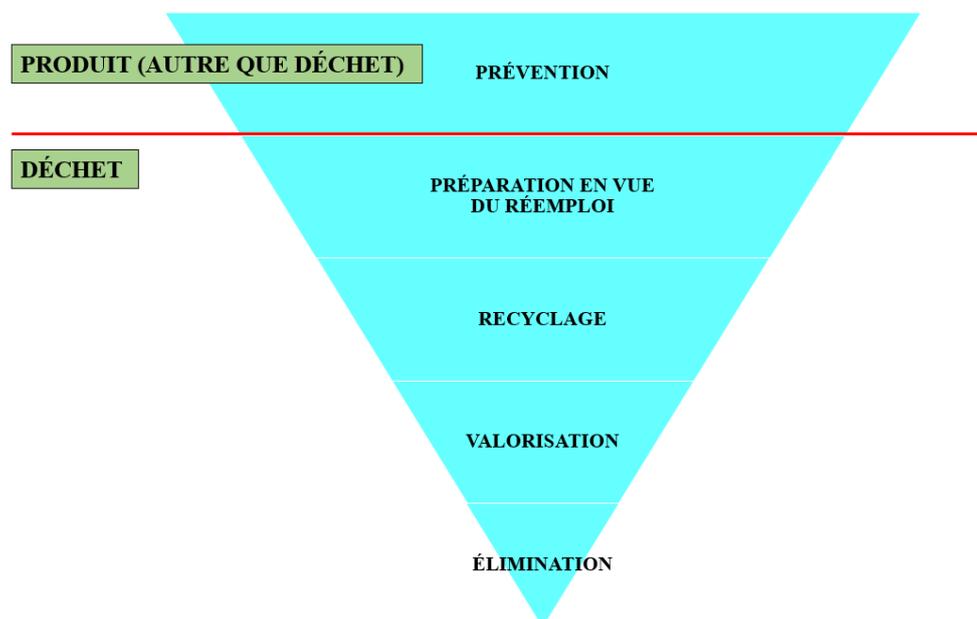
La VED est un secteur oligopolistique, qui est dominé par de très grandes sociétés des pays développés d’Europe, des États-Unis et, pour l’Asie, du Japon et de la Chine. Pour ce qui est du Japon et de la Chine, beaucoup de leurs principaux acteurs concluent des collaborations stratégiques avec des entreprises locales plus petites ou prennent des participations dans des entreprises locales lorsqu’ils accèdent à de nouveaux marchés, contribuant ainsi aux flux d’investissements étrangers directs (IED) dans ces pays. Les principaux acteurs du secteur de la VED sont Babcock & Wilcox Enterprises Inc, Everbright Environment, CNIM (Martin GmbH détient 10,25 % de CNIM), Covanta Energy, Hitachi Zosen Inova AG (anciennement Von Roll Inova), Keppel Seghers, SUEZ Environment, Veolia Environment S.A., Viridor, etc.¹⁸.

6. La hiérarchie des déchets

La figure 1 représente sous forme de graphique la hiérarchie des déchets de l’UE, qui est à la base de la politique et de la législation de l’Union dans ce domaine. Selon cette hiérarchie, les déchets doivent être traités selon l’ordre de priorité suivant : prévention, préparation en vue du réemploi, recyclage, valorisation et élimination. La VED n’est en concurrence avec la mise en décharge que pour les déchets résiduels, et, selon la hiérarchie, la mise en décharge vient en dernier.

Figure 1

Hiérarchie de la gestion durable des déchets



Source : Union européenne, Directive 2008/98/CE relative aux déchets (Directive-cadre relative aux déchets).

L’objectif premier de la hiérarchie est d’établir un ordre de priorité tel que les activités de prévention et de gestion des déchets minimisent les effets négatifs sur l’environnement et les impacts nocifs sur la santé publique et optimisent le rendement des

¹⁶ Voir <https://www.nea.gov.sg/our-services/waste-management/3r-programmes-and-resources/waste-management-infrastructure/solid-waste-management-infrastructure>.

¹⁷ Voir <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/waste-to-energy-technology-industry>.

¹⁸ Voir <https://www.prnewswire.com/news-releases/top-20-companies-in-the-waste-to-energy-wte-market-2018-visiongain-report-868219369.html>.

ressources, en détournant les déchets des décharges. Il est donc primordial que ce principe de gestion conserve un rôle moteur dans l'action législative et dans les politiques publiques relatives à la gestion des déchets.

B. La valorisation énergétique des déchets : arguments à charge et à décharge

Au fil des années, la position des pays à l'égard du secteur de la VED a changé. On trouvera à l'annexe 2 un encadré qui retrace les principales étapes de l'évolution de la position de l'UE sur l'économie circulaire et la gestion des déchets et le déclasserment progressif de la VED de son statut d'activité de l'économie circulaire. Examinons à présent les principales raisons de ces préoccupations et de ces prises de position négatives, ainsi que les arguments en faveur de la VED, qui sont détaillés dans le tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1

La valorisation énergétique des déchets : arguments à charge et à décharge

<i>Arguments à charge</i>	<i>Arguments à décharge</i>
<p>La VED réduit le recyclage/compostage, faisant frein, voire barrage à l'économie circulaire ou aux pratiques « zéro déchet ».</p> <p>En transformant les déchets non triés et utilisables en un combustible de valeur, les collectivités sont moins enclines à faire le choix d'en réduire le volume, de les réutiliser et de les recycler.</p>	<p>La VED peut s'inscrire dans une stratégie globale de gestion des déchets. Les pays de l'UE réduisent la mise en décharge, en associant recyclage/compostage et VED¹⁹. Aux États-Unis, les districts et les municipalités qui valorisent les déchets à des fins énergétiques affichent aussi un taux de recyclage en hausse constante²⁰.</p>
<p>La VED soulève des préoccupations environnementales, en ce qu'elle aggrave les changements climatiques, émet des substances toxiques et pollue l'air.</p>	<p>Grâce aux technologies actuelles, les effets polluants des projets de VED sont limités, voire nuls. Les usines de VED doivent respecter des normes environnementales strictes telles que les normes fixées par la Directive européenne relative aux émissions industrielles, qui fixe également des normes pour les pays non membres de l'UE. La VED et l'incinération sont des procédés différents. Si l'incinération provoque des émissions, les usines de VED équipées de systèmes très avancés de contrôle de la pollution atmosphérique sont beaucoup moins nocives sur le plan de la pollution de l'air. De plus, les incinérateurs ne produisent pas d'énergie. Il existe des centaines de milliers d'incinérateurs dans le monde, alors que les usines de VED sont beaucoup moins nombreuses, un peu plus de 1 200²¹.</p>

¹⁹ Voir <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm> et https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Municipal_waste_treatment,_EU-27,_kg_per_capita_new.png&oldid=323975.

²⁰ Voir <https://www.wtienergy.com/sites/default/files/ERC-2014-Berenyi-recycling-study-1.pdf>.

²¹ Voir <http://gwcouncil.org/the-list-of-waste-to-energy-facilities-in-the-world>.

<i>Arguments à charge</i>	<i>Arguments à décharge</i>
La VED soulève des problèmes de santé publique, en ce qu'elle émet des agents pathogènes cancérogènes.	Grâce aux technologies actuelles, les effets polluants des projets de VED sont limités, voire nuls. Les usines de VED doivent respecter des normes environnementales strictes. La VED est la seule solution de remplacement éprouvée à la mise en décharge des matériaux non recyclables. La mise en décharge est associée aux émissions de méthane, qui est un puissant gaz à effet de serre, et il est avéré que la VED permet de gagner 0,5 à 1 tonne d'équivalent CO ₂ par tonne de déchets ²² .
La VED soulève des préoccupations sociétales, et les habitants s'opposent à l'installation d'usines de VED dans leurs quartiers. Dans certains pays, ces installations ont donné lieu à des manifestations, qui reflètent les graves inquiétudes des résidents quant à l'impact de ces usines sur leur santé.	Les usines de VED surveillent leurs émissions en permanence et les déclarent localement et/ou en ligne. De nombreuses usines de VED dans le monde sont installées dans les quartiers résidentiels ou dans les zones industrielles afin de faciliter la distribution de chaleur pour le chauffage ou le refroidissement urbain ou industriel ²³ . Certaines villes, telles Brescia, Osaka, Paris ou Vienne, ont construit des usines de VED qui sont devenues des sites touristiques. La plus récente est la nouvelle usine de VED à Copenhague, dont le toit devrait accueillir une piste de ski.

Source : CEE.

En conclusion, la VED peut être une étape de la transition vers un modèle de développement plus circulaire et plus durable, selon la situation des pays lorsqu'ils s'engagent sur cette voie. Elle devrait diminuer d'elle-même à mesure que la réutilisation et le recyclage des produits augmentent. Toutefois, la VED demeurera nécessaire pour les déchets résiduels mixtes. De plus, elle peut contribuer aux principes et pratiques de l'économie circulaire pour plusieurs bonnes raisons :

- Certains produits ne sont simplement pas recyclables ;
- Les décharges sont un problème sanitaire et environnemental majeur, et il faut en réduire le nombre et la superficie. Même dans les pays les plus développés, leur rôle est encore trop important et la VED est un moyen de les éliminer ;
- Des technologies (qui produisent de l'énergie sans combustion) apparaissent, qui peuvent réduire les émissions de CO₂ et changer radicalement le secteur de la VED pour le rendre plus compatible avec l'économie circulaire.

²² Voir <https://www.cewep.eu/wte-climate-protection/>.

²³ Le Programme des Nations Unies pour l'environnement considère que, pour beaucoup de villes qui sont en transition vers des systèmes de chauffage et de refroidissement durables, les réseaux urbains d'énergie modernes sont la solution la plus efficace car ils ont un meilleur rendement énergétique et utilisent davantage d'énergies renouvelables. La VED est présentée comme un moyen de produire du chauffage à faible coût et, en utilisant l'énergie contenue dans les déchets, elle débouche souvent sur la mise en place de réseaux de chauffage urbains.

III. Surmonter les problèmes des projets de valorisation énergétique des déchets dans la transition vers l'économie circulaire et axer ces projets sur les intérêts de la population

La présente section est consacrée à l'examen de certains projets de VED dont il est proposé d'évaluer l'impact réel et potentiel sur les pratiques de l'économie circulaire. Elle se compose de deux parties : la première porte sur les PPP classiques et sur les raisons pour lesquelles des modèles mieux conçus et de plus large portée sont nécessaires si l'on compte réaliser les objectifs de développement durable et réussir la transition vers une économie circulaire. La seconde partie traite des problèmes que les projets de VED devront surmonter pour contribuer à cette transition.

A. Partenariats public-privé et partenariats public-privé axés sur les intérêts de la population : une comparaison et les principales difficultés à surmonter

Un PPP classique dans le secteur de la VED

Les PPP sont une stratégie de développement privilégiée par les pays dans plusieurs secteurs, dont le secteur de la VED. Dans une structure de PPP de VED classique, le promoteur entreprend le développement du projet selon le modèle conception-construction-propriété-exploitation (DBOO). Dans le modèle DBOO, le promoteur se procure le financement dont il a besoin, et construit, détient, entretient et exploite l'usine de VED de façon à respecter les modalités contractuelles de création de la capacité énergétique pendant la durée de vie de l'installation, qui est d'environ vingt-cinq à trente ans.

Les usines de VED ont toutefois besoin d'investissements de départ importants, et les promoteurs et leurs financiers doivent obtenir de l'organisme public commanditaire des garanties, qui leur permettent d'obtenir un rendement satisfaisant de leur investissement au fil du temps²⁴.

Outre les mesures d'incitation publiques (voir la troisième partie plus bas), les projets de VED reposent principalement sur deux sources de revenu. La première est le « droit d'entrée », prélevé lorsque les municipalités, les entreprises ou d'autres organisations livrent leurs déchets à l'usine pour traitement. La deuxième est la vente de l'énergie, de l'électricité et/ou de la chaleur produite aux réseaux électriques locaux. Certains produits finals issus de l'incinération des déchets, comme les mâchefers, sont une troisième source de revenu, plus modeste.

Le revenu des droits d'entrée dépend du volume de déchets, tandis que le revenu des ventes d'énergie dépend de la chaleur produite. Ceci peut influencer le modèle commercial du projet. Plus il y a de déchets combustibles (plastique, papier ou bois), plus les fours sont chauds et plus la valeur calorifique produite est élevée. Plus il y a de déchets non combustibles (briques ou verre), plus la valeur calorifique est faible. Ce sont ces facteurs qui déterminent les flux de revenu de l'usine.

De plus, les règlements de sécurité exigent que l'usine soit conçue pour une certaine capacité thermique. Si la proportion de déchets combustibles est trop élevée, la valeur calorifique sera supérieure à la capacité approuvée ; l'exploitant devra réduire le volume de déchets traités, et les revenus de l'usine s'en trouveront réduits également. Si, au contraire, la valeur calorifique est trop faible, l'usine ne produit pas autant d'électricité qu'elle peut en vendre. La première difficulté pour les PPP dans le secteur de la VED est de trouver le point d'équilibre entre la valeur calorifique et la qualité des déchets afin d'optimiser à la fois les volumes de déchets traités et les ventes d'électricité et d'énergie.

²⁴ <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2019/10/waste-to-energy-green-solutions-for-emerging-markets.html>.

PPP axés sur les intérêts de la population

La CEE a plaidé en faveur d'un modèle de développement plus dynamique et de plus large portée, faisant valoir que les PPP axés sur les intérêts de la population devraient placer le développement durable au cœur de leurs activités et faire de la population la principale bénéficiaire. Les PPP doivent à présent être évalués selon une nouvelle série de critères qui déterminent les investissements dans des « infrastructures de qualité ». D'un point de vue général, les PPP axés sur les intérêts de la population devraient donner un sens aux notions de « valeur ajoutée pour la population » et de « valeur ajoutée pour la planète », en remplissant et en respectant les cinq critères de résultat applicables aux PPP axés sur les intérêts de la population présentés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2

Critères de résultat et objectifs de référence des PPP axés sur les intérêts de la population

<i>Critères de résultat</i>	<i>Objectifs de référence</i>
Accès et équité	<p>Fournir des services essentiels</p> <p>Faire progresser l'accès financier et l'accès universel</p> <p>Améliorer l'équité et la justice sociale</p> <p>Planifier l'accès et l'équité à long terme</p>
Efficacité économique et viabilité budgétaire	<p>Empêcher la corruption et promouvoir la transparence dans la passation de marchés</p> <p>Maximiser la viabilité économique et la viabilité budgétaire</p> <p>Maximiser la viabilité financière à long terme</p> <p>Développer les possibilités d'emploi et les débouchés économiques</p>
Durabilité environnementale et résilience	<p>Réduire les émissions de gaz à effet de serre et améliorer l'efficacité énergétique</p> <p>Réduire les déchets et restaurer les terres dégradées</p> <p>Réduire la consommation d'eau et le rejet des eaux usées</p> <p>Protéger la biodiversité</p> <p>Évaluer les risques et la résilience aux fins de la gestion des catastrophes</p> <p>Allouer des fonds pour la résilience et la gestion des catastrophes</p> <p>Promouvoir un développement décentralisé et participatif</p>
Reproductibilité	<p>Encourager la reproductibilité des projets et leur multiplication</p> <p>Renforcer les capacités des pouvoirs publics, du secteur et de la communauté</p> <p>Soutenir l'innovation et le transfert de technologie</p>
Participation des parties prenantes	<p>Établir des plans pour la participation des parties prenantes et du public</p> <p>Porter au maximum la participation des parties prenantes et du public</p>

Critères de résultat	Objectifs de référence
	Donner des informations transparentes et de qualité sur le projet
	Gérer les réclamations du public et les observations des utilisateurs finaux

Source : CEE, d'après le *Projet de méthode d'évaluation des partenariats public-privé axés sur les intérêts de la population au regard des objectifs de développement durable* (ECE/CECI/WP/PPP/2020/3), 2020.

B. Principales difficultés à surmonter pour réaliser des projets de valorisation énergétique des déchets axés sur les intérêts de la population

Pour le secteur de la VED, il n'est pas facile de devenir des investissements de « qualité » et d'être « axé sur les intérêts de la population ». Dans la présente section, on revient sur chacun des cinq critères de résultat, en définissant la nature des difficultés pour chaque critère et la manière dont les projets les abordent et les surmontent. Les projets dont il est question sont présentés à l'annexe 3 des présentes Lignes directrices.

1. Améliorer l'accès et promouvoir l'équité

L'amélioration de l'accès et la promotion de l'équité renvoient à la question de savoir si, grâce au projet, l'accès aux services essentiels tels que l'énergie est assuré, en particulier pour ceux qui n'y avaient pas accès avant ou qui avaient accès à un service de qualité bien inférieure.

Difficultés : Les sources d'énergie produites par les projets de VED sont plus coûteuses que les autres sources d'énergie et ne sont pas abordables pour les consommateurs des communautés à faible et moyen revenu.

Certains critiques font valoir que les usines de VED elles-mêmes préfèrent être perçues comme des centrales électriques, alors qu'en fait, elles ne produisent que peu d'énergie et sont avant tout des usines d'élimination des déchets²⁵. Ils affirment également que l'énergie fournie par les usines de VED n'est pas moins chère que les autres. Avec un tel bilan, la VED peut difficilement être présentée comme un moyen de rendre l'énergie plus accessible à des groupes vulnérables qui n'y avaient pas accès avant ou qui y avaient accès insuffisant.

En règle générale, si l'on considère le volume global d'énergie produite, les projets de VED ne contribuent pas énormément au réseau national et à l'approvisionnement énergétique d'un pays. Mais, cette situation est en train de changer. Les projets de VED à Olsztyn (Pologne) et à Klaipeda (Lituanie), par exemple, non seulement contribuent de manière très appréciable à approvisionner leurs municipalités respectives en énergie, mais ils aident également leur région à remplacer les combustibles fossiles et leurs importations d'énergie en provenance des pays voisins. Dans le cas d'Olsztyn, l'usine de VED produit une quantité importante de chaleur qui était auparavant produite par une centrale à combustibles fossiles qui a fermé, tandis que l'usine de Klaipeda satisfait environ 40 % de la demande de chauffage de la région et fournit une quantité importante de gaz qui aurait autrement dû être importé.

Dans les zones rurales, on constate qu'à ce jour les projets de VED qui contribuent de manière significative aux besoins énergétiques des habitants sont peu nombreux. La tendance est similaire en ce qui concerne le coût de l'énergie. Par exemple, le projet de VED à Maardu (Estonie) a satisfait environ 20 % de la demande de chauffage des communautés locales, à un quart du prix du chauffage fourni avec les combustibles fossiles

²⁵ "Incinerators are NOT Waste-to-Energy facilities", Energy Justice Network, 2020.

conventionnels, et a produit suffisamment d'électricité pour satisfaire la demande des petites villes situées à proximité de l'usine.

2. Améliorer l'efficacité économique et la viabilité budgétaire des projets

L'amélioration de l'efficacité économique et de la viabilité budgétaire des projets renvoie à la contribution du projet à la création d'emplois de qualité, aux progrès technologiques et à l'innovation, y compris sa capacité d'utiliser efficacement tous les actifs économiques, de favoriser l'autonomisation des femmes et d'être profitable.

Difficultés : Les projets de VED n'ont que peu de retombées sur l'économie locale, par exemple sur la création d'emplois de qualité, etc.

Le problème tient à deux questions majeures qui se posent aux deux extrémités de l'échelle des revenus : au sommet de l'échelle, les projets de VED créent-ils des emplois bien rémunérés, transfèrent-ils des connaissances à la population locale et profitent-ils à la communauté dans son ensemble ? Et au pied de l'échelle, les projets de VED améliorent-ils de façon tangible les moyens de subsistance des groupes marginalisés à faible revenu, par exemple les familles de ramasseurs de déchets du secteur informel, et des groupes vulnérables, par exemple les réfugiés ?

Les usines de VED peuvent en effet avoir un impact négatif sur les moyens de subsistance des communautés si les intérêts des populations locales ne sont pas suffisamment pris en compte pendant la construction et l'exploitation du projet. Une préoccupation majeure concerne les familles à faible revenu qui dépendent des activités de recyclage informelles. Ce groupe comprend également les personnes très vulnérables, par exemple les réfugiés, qui n'ont pas d'emploi. Toutefois, dans bien des cas, les projets de VED peuvent apporter un soutien durable à ces groupes. C'est ainsi que le projet de Cox's Bazar (Bangladesh) a mobilisé les réfugiés eux-mêmes pour qu'ils participent à la construction et à l'exploitation de l'usine, tandis qu'à Belgrade (Serbie), la municipalité a aidé les familles roms qui vivaient sur l'ancienne décharge à trouver de nouveaux emplois et des logements. De nombreux projets ont aussi permis de créer des emplois de qualité et de transférer des connaissances à la communauté locale, outre d'autres avantages monétaires. Par exemple, à Dublin (Irlande), l'usine de VED a recruté une centaine de locaux pour l'exploitation de la centrale et, pour les travaux de construction, plus de 50 personnes qui ont également bénéficié d'une formation approfondie et du transfert de savoir-faire. En outre, plus de 10 millions d'euros, prélevés sur les revenus du projet, ont été alloués à la communauté à ce jour.

Il convient d'ajouter qu'en règle générale les projets de VED ne sont pas des champions de l'égalité des sexes et de l'autonomisation des femmes, sur lesquelles ils devraient pourtant mettre l'accent pour remplir pleinement ce critère de résultat. Que faut-il changer pour que cela se produise ?

3. Améliorer la durabilité environnementale et la résilience

La durabilité environnementale renvoie à la protection et à la préservation de la planète ; elle est essentielle à la durabilité au sens large. La lutte contre les changements climatiques et leurs effets est une condition sine qua non de la réalisation des ODD.

Difficultés : La combustion utilisée pour la VED provoque des émissions atmosphériques d'équivalent CO₂ qui peuvent nuire gravement à la santé de la population.

Il y a deux volets à ce problème : le projet de VED a-t-il des effets négatifs sur la santé publique et sur l'environnement parce qu'il émet des substances dangereuses et épuise les ressources naturelles ? Le projet de VED nuit-il aux objectifs de recyclage des déchets des communautés, qui sont une priorité au regard de la hiérarchie des déchets ?

De fortes inquiétudes transparaissent au sujet des émissions nocives pour l'environnement produites par la VED, mais aussi au sujet du risque que la VED fasse baisser le recyclage dans les communautés si elle n'est pas bien conçue. Toutefois, de nombreux projets de VED ont des effets environnementaux positifs importants pour les

communautés et améliorent le recyclage grâce à la récupération des métaux et des minéraux à partir des résidus de mâchefers.

Par exemple, l'usine de VED de Barcelone (Espagne) permet de réduire les émissions de 19 000 tonnes d'équivalent CO₂ par an, abaisse la consommation de combustibles fossiles de 58 %, améliore la performance énergétique des bâtiments qui utilisent la chaleur qu'elle produit et récupère environ 15 000 tonnes de métaux et de minéraux. L'usine de Glasgow (Royaume-Uni) utilise 90 % des matériaux qui seraient mis en décharge, permet de gagner une superficie d'environ 20 000 m² par an et de réduire les émissions de 90 000 tonnes d'équivalent CO₂ par an ; elle récupère également quelque 10 000 tonnes de métaux et de minéraux. À Doel (Belgique), l'activité de l'usine de VED, associée à la mise hors service des chaudières à gaz, a permis de réduire de 200 000 tonnes par an les émissions d'équivalent CO₂, mais aussi de récupérer environ 20 000 tonnes de métaux et de minéraux utilisés dans la construction. Singapour compte supprimer la mise en décharge, en traitant conjointement les déchets résiduels des installations de recyclage et les résidus du traitement des eaux usées dans une usine de VED. Ce projet permettra de réduire les émissions d'environ 1 million de tonnes d'équivalent CO₂ par an, et de gagner une superficie d'environ 100 000 m² par an. Il permettra aussi de récupérer environ 30 000 tonnes de métaux et de minéraux à partir des résidus de mâchefers.

Le projet réalisé à Surrey, en Colombie-Britannique (Canada) a fait un premier pas dans la bonne direction pour éviter la mise en décharge ; les matières organiques²⁶, par exemple les déchets alimentaires, sont triées dès le ramassage, puis traitées par des digesteurs anaérobies²⁷ (récupération de bioénergie ou de biocarburants). Toutefois, en intégrant différents processus, plusieurs projets de gestion durable des déchets réalisés dans d'autres pays ont eu un impact beaucoup plus important. Ces projets intègrent le recyclage, en récupérant les matières recyclables à partir de matériaux secs, par exemple les métaux, le papier, les plastiques, etc., les digesteurs anaérobies qui récupèrent les matières compostables et l'énergie de la dégradation organique, et les installations de VED qui récupèrent l'énergie des résidus de ces opérations qui, souvent, sont mélangés à d'autres résidus, par exemple les boues. Les projets réalisés à Barcelone, Glasgow et Singapour illustrent bien l'approche intégrée.

Ces projets, qui réduisent, voire éliminent, la mise en décharge et maximisent le rendement des ressources et le rendement énergétique des systèmes de gestion des déchets, sont des exemples de circularité. L'accent est mis sur la symbiose industrielle, dans laquelle plusieurs entités industrielles développent des relations mutuellement avantageuses²⁸. Ces systèmes augmentent la résilience et les gains économiques, tout en réduisant l'impact et les coûts environnementaux.

4. Reproductibilité

Ce critère de résultat renvoie à l'importance accordée par le projet au caractère reproductible et multipliable des technologies et des programmes qui deviennent ainsi transposables ailleurs. À cette fin, il faudrait renforcer les capacités des pouvoirs publics, des entreprises et des communautés en dispensant des formations aux communautés locales et en cultivant certaines compétences chez les parties prenantes locales.

²⁶ Les déchets organiques contiennent des matières provenant d'organismes vivants. Les restes de nourriture, par exemple les déchets végétaux, les restes de fruits, etc. et les déchets de jardin, par exemple les feuilles mortes, les tontes d'herbe, etc. sont les principaux constituants de la matière organique des déchets solides municipaux.

²⁷ La digestion anaérobie est le processus biologique pendant lequel des micro-organismes dégradent la matière organique, par exemple les aliments ou les déchets de jardin, en l'absence d'oxygène. L'un de ses produits finals est le biogaz, qui est brûlé pour produire de l'électricité et de la chaleur ou qui peut être transformé en gaz naturel renouvelable et en carburant pour les transports.

²⁸ Les systèmes de symbiose industrielle sont un élément clef de l'économie circulaire. Ils reposent sur la collaboration et les possibilités de synergie offertes par la proximité géographique, où les secteurs trouvent des moyens d'utiliser les déchets d'un processus comme matières premières pour un autre.

Difficultés : Pour que le modèle de la VED soit reproductible et plus répandu, il faudra procéder à un vaste transfert de compétences et former du personnel local à des technologies avancées. Ces opérations peuvent être coûteuses. Les projets de VED ont tendance à ne pas former la population locale qui pourrait acquérir les compétences nécessaires pour développer des entreprises et des start-up de VED locales.

En ce qui concerne le transfert de compétences, les entreprises de VED offrent souvent des possibilités de formation à la population locale. Par exemple, sur le site Càn Thợ, dans le delta du Mékong (Viet Nam), l'entreprise chargée de la construction et de l'exploitation d'une usine de VED a dispensé une formation approfondie à des membres de la population locale. En conséquence, les employés sont devenus des opérateurs hautement spécialisés. Toutefois, des mauvais choix technologiques peuvent entraîner des pertes importantes pour la communauté ainsi que pour les promoteurs du projet. C'est ainsi qu'au Royaume-Uni, le premier projet d'usine de gazéification au plasma, qui devait voir le jour dans la vallée de la Tees, s'est soldé par la perte de 700 emplois et d'un montant d'environ 1 milliard de dollars É.-U. à cause de l'échec de la technologie retenue.

5. Participation des parties prenantes

Les PPP axés sur les intérêts de la population encouragent les promoteurs à établir le dialogue avec toutes les personnes et les parties prenantes qui sont susceptibles d'être touchées par le projet. Pour que cette participation soit effective, les promoteurs des projets doivent fournir des données intelligibles de qualité sur la base desquelles évaluer les performances.

Difficultés : Les projets n'élaborent pas de plans pour établir le dialogue avec les communautés locales, qui sont généralement hostiles à l'installation des usines de VED dans leur voisinage. Cette hostilité a même donné naissance à ce que l'on appelle le syndrome « Pas de ça chez moi » (de l'anglais « NIMBY (not-in-my-back-yard) syndrom »).

Il y a deux principaux volets à ce problème : le projet sollicite-t-il la participation de toutes les parties prenantes, y compris les groupes vulnérables, à la planification, la construction et l'exploitation de l'usine ? Le projet fournit-il aux parties prenantes des données intelligibles de haute qualité pour garantir qu'il est exempt de corruption et transparent ?

Les projets de VED peuvent faire l'objet d'une forte opposition de la part des parties prenantes locales. Généralement, ces dernières ne sont pas bien informées sur le projet. Elles ont également tendance à ne pas faire confiance aux autorités ou aux promoteurs responsables de la construction et de l'exploitation du projet. Une forte opposition peut retarder ou même arrêter la construction de l'usine. Par exemple, en Araucanie (Chili), les parties prenantes se sont vivement opposées à un projet de VED, en partie parce que la communication avec le groupe n'était pas bonne et que les préoccupations concernant les moyens de subsistance des groupes vulnérables n'étaient pas suffisamment prises en compte. À cause de cette forte opposition, le projet a été annulé – une leçon que tous les promoteurs de projets sont invités à retenir.

À Trimmis, en Suisse, en revanche, des groupes locaux se sont organisés pour modifier la politique d'une entreprise qui participait à un projet de VED et ont pu se faire entendre. Ils ont été consultés au moment de l'élaboration des plans, de la mise en place des installations, de la procédure d'appel d'offres, etc. En outre, les habitants ont obtenu des assurances concernant le projet, par exemple la surveillance des émissions, etc. La communauté et l'économie locales ont également bénéficié d'avantages indirects, notamment en ce qui concerne les infrastructures locales. Les communautés locales ont obtenu des avantages similaires à Nanning (Chine), où les promoteurs du projet ont construit de nouvelles routes dans le cadre de leur investissement dans la VED, et où les municipalités appliquent des normes d'émissions strictes et effectuent des contrôles réguliers dont les résultats sont communiqués au public.

Conclusion générale

L'analyse présentée ci-dessus montre que, malgré les difficultés, les projets de VED peuvent atteindre des objectifs sociaux et environnementaux importants et centrer leur activité sur les intérêts de la population : la cause n'est nullement perdue. En effet, comme on l'a vu plus haut, certains projets sont présentés aujourd'hui comme étant conformes aux critères de l'économie circulaire. Toutefois, pour qu'il y ait davantage de cas témoignant d'une approche nouvelle et plus compatible avec l'économie circulaire, les gouvernements et les autres parties prenantes doivent se mobiliser pour faire passer le secteur de la VED à un niveau supérieur.

IV. Adhérer à l'économie circulaire : Sept meilleures pratiques pour l'adaptation et la transformation des projets en PPP de valorisation énergétique des déchets axés sur les intérêts de la population

Comme il a été indiqué dans la deuxième partie (plus haut), les PPP axés sur les intérêts de la population ont le potentiel nécessaire pour surmonter les principales difficultés qui font obstacle à l'économie circulaire et pour véritablement mettre les intérêts de la population au centre de leur activité, c'est-à-dire apporter une réponse globale et intégrée aux problèmes qui pèsent sur l'économie et sur la planète. Cette partie présente, à titre indicatif, sept meilleures pratiques pour transformer les projets et les rapprocher des principes de l'économie circulaire. Ces meilleures pratiques sont destinées aux gouvernements, au secteur privé et aux groupes de la société civile.

A. Meilleures pratiques pour l'adaptation et la transformation des projets en PPP de valorisation énergétique des déchets axés sur les intérêts de la population

La VED évolue sous l'effet de plusieurs facteurs tels que la politique et les actions gouvernementales face aux changements climatiques et le soutien apporté aux processus d'économie circulaire, les nouveaux développements technologiques et les stratégies des entreprises. Trois scénarios se dégagent :

- Un scénario dans lequel la VED continue de figurer au-dessus de la mise en décharge dans la hiérarchie des déchets ;
- Un scénario dans lequel la VED figure au même niveau que la mise en décharge dans la hiérarchie des déchets ;
- Un scénario dans lequel la VED monte dans la hiérarchie des déchets et s'intègre pleinement dans les activités relevant de l'économie circulaire.

Voici une liste de sept meilleures pratiques possibles. Les gouvernements qui décident de recourir à la VED comme stratégie de gestion des déchets dans le cadre de l'un des trois scénarios ci-dessus peuvent choisir une des meilleures pratiques possibles présentées ci-dessous sous la forme d'« options » et, dans l'idéal, adopter les sept.

1. Conception

Problème

Pour sa plus grande partie, le monde continue d'être submergé par les déchets, qu'il ne sait pas gérer comme une ressource. D'ici à 2050, l'Europe et l'Asie centrale devraient produire à elles deux 490 millions de tonnes de déchets par an, soit quelque 100 millions de tonnes de plus qu'en 2016²⁹. Un fort pourcentage de déchets est encore mis en décharge. Jusqu'à présent, les déchets ont toujours été considérés comme quelque chose dont il fallait se débarrasser ; or, cette conception participe des vieux

²⁹ What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, World Bank, 2018. Disponible à l'adresse : <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

raisonnements de l'économie linéaire et se trouve en contradiction avec les principes et les processus de l'économie circulaire.

Option 1 : Intégrer les concepts et les principes de l'économie circulaire dans les politiques publiques.

Les PPP de valorisation énergétique des déchets axés sur les intérêts de la population devraient transformer les déchets en ressources et exploiter l'entreprise de telle manière qu'elle soit orientée vers un but précis (le but a priorité sur le profit), qu'elle soit au service du client et qu'elle crée de nouveaux débouchés commerciaux et de nouveaux services. Les gouvernements et les autorités locales doivent encourager le secteur de la VED à exercer ses activités avec l'objectif de contribuer à l'économie circulaire.

Options spécifiques

- Valorisation des déchets : les projets devraient donner la priorité à des systèmes efficaces de collecte et de prétraitement, qui peuvent prévenir la perte de déchets potentiellement utiles, et éviter d'utiliser des terrains pour la mise en décharge. Pour promouvoir la VED, il est donc nécessaire de souligner l'importance qu'il y a à éviter de créer des déchets, à réutiliser ces déchets et à les recycler autant que possible³⁰.
- Promouvoir les nouvelles technologies et les nouveaux procédés de VED là où la VED n'est pas courante : un tel programme devrait se concentrer en particulier sur les pays à faible et moyen revenu où les projets de VED sont relativement rares. C'est dans ces pays qu'il faut promouvoir la VED par rapport à la mise en décharge, moins coûteuse mais dangereuse pour la santé publique et l'environnement.

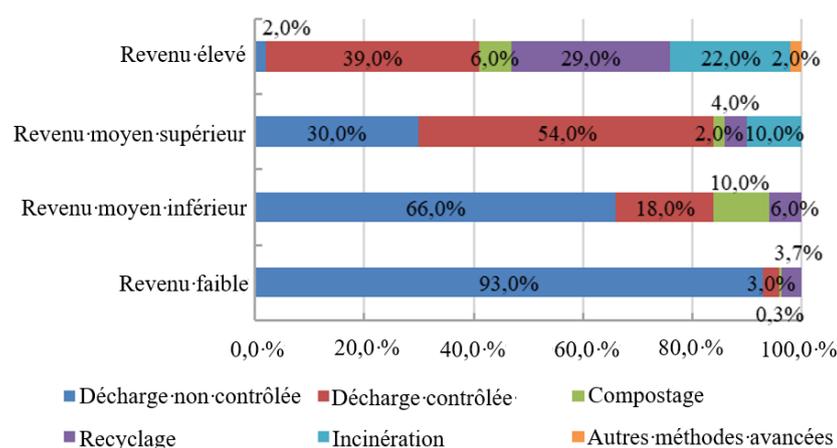
Encadré 1

La VED existe surtout dans les pays à revenu élevé

La VED est presque inexistante dans les pays à faible et moyen revenu où les décharges non contrôlées sont fréquentes. Dans les pays à faible revenu, 93 % des déchets sont jetés (ou brûlés) sur le bord des routes, dans les terrains vagues ou dans les cours d'eau, contre seulement 2 % dans les pays à revenu élevé (voir graphique 1).

Graphique 1.

Méthodes de rejet des déchets selon le revenu



Source : *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, World Bank, 2018.

³⁰ Selon les estimations, environ 30 % à 40 % des usines de traitement des déchets dans le monde ne procèdent à aucun tri des déchets, en raison principalement des conditions du marché et des priorités du secteur public. Cette estimation est basée sur des données recueillies auprès du Ministère chinois de l'environnement, de la Confédération of European Waste-to-Energy Plants (CEWEP) et du Energy Recovery Council (ERC) des États-Unis.

2. Portée et ampleur

Difficultés

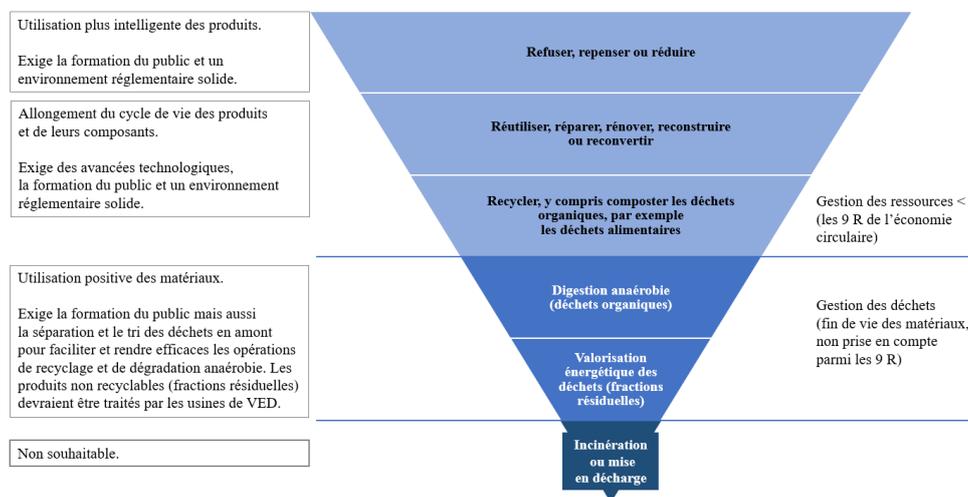
Le volume des déchets devrait augmenter de manière exponentielle dans les années à venir, et la taille des usines de traitement des déchets croître en conséquence pour devenir des méga-usines traitant d'énormes quantités de déchets. Or, dans l'économie circulaire, il faudrait privilégier les opérations décentralisées de plus petite taille qui servent des objectifs particuliers dans le cadre de systèmes également décentralisés. La hiérarchie des déchets, qui est une norme, doit refléter les enjeux de l'économie circulaire.

Option 2 : Internaliser les externalités, obtenir l'acceptation sociale et mobiliser les investissements.

La hiérarchie des déchets doit réunir tous les éléments de l'économie circulaire tels qu'ils sont présentés dans la figure 2. Dans ce contexte, l'accent devrait être mis sur deux activités distinctes : la gestion des ressources et la gestion des déchets. Pour la première, il faut promouvoir l'innovation et disposer d'un environnement réglementaire solide afin d'améliorer l'utilisation et la fabrication des produits et de prolonger leur cycle de vie. La gestion des déchets doit être associée à la récupération de quantités maximales de ressources et d'énergie, et non à la mise en décharge ou à l'incinération des déchets sans récupération d'énergie. De surcroît, les PPP axés sur les intérêts de la population devraient veiller avant tout aux groupes marginalisés et vulnérables qui tentent de survivre dans un monde de plus en plus dangereux, tels que les réfugiés, les Premières Nations, etc.

Figure 2

Hiérarchie de la gestion durable des déchets et des ressources



Source : CEE, d'après la Directive 2008/98/CE de l'Union européenne relative aux déchets (Directive-cadre relative aux déchets).

Options spécifiques

Pour améliorer la gestion des ressources en déchets, les PPP de VED axés sur les intérêts de la population devraient se concentrer sur des domaines et des objectifs qui sont « circulaires » :

- Les PPP axés sur les intérêts de la population devraient promouvoir les solutions fondées sur la symbiose industrielle, qui visent un recyclage/compostage maximal des ressources et une valorisation énergétique maximale de la fraction résiduelle, en utilisant les déchets d'un processus comme matières premières pour un autre ;
- Les PPP de VED axés sur les intérêts de la population devraient prendre en charge la fraction dite « résiduelle » des déchets, c'est-à-dire les déchets de mauvaise qualité. Cela permet d'éviter que le cycle de recyclage soit contaminé par des produits pollués ;

- Les projets de VED axés sur les intérêts de la population devraient créer de l'énergie renouvelable à partir de la fraction biodégradable des déchets qu'ils traitent ;
- Les PPP de VED axés sur les intérêts de la population devraient veiller à ce que les mâchefers issus de l'incinération soient transformés en produits réellement utiles – récupération des métaux, construction de bâtiments, de routes et de ponts, etc. Les PPP axés sur les intérêts de la population devraient veiller à ce que les cendres volantes provenant de l'incinération soient éliminées d'une manière durable et sûre.

Enca dré 2

Une économie circulaire ne garde pas les matériaux en circulation à n'importe quel prix

Le bisphénol A – un perturbateur endocrinien et une substance toxique pour la santé reproductive – est utilisé comme révélateur de couleur dans les papiers thermiques, par exemple les tickets de caisse. Comme, généralement, le papier thermique est recyclé, il contamine les autres produits du papier et bloque toute la chaîne de recyclage. Grâce au rôle qu'elle joue depuis longtemps dans la décontamination des déchets, la valorisation énergétique empêche de telles contaminations, contribuant ainsi à un recyclage de haute qualité.

Source : Waste-to-Energy 2050: clean technologies for sustainable waste management, European Suppliers of Waste-to-Energy Technology (ESWET), 2019.

3. Technologie et renforcement des capacités

Difficultés

Dans le secteur de la VED, il existe de nombreux projets trop anciens qui utilisent des technologies polluantes et cancérigènes. Les technologies de combustion peuvent produire des niveaux dangereux d'émissions d'équivalent CO₂. Par conséquent, le défi est d'encourager l'utilisation de technologies plus appropriées et plus avancées qui sont coûteuses et qui nécessitent des compétences dont de nombreux pays ne sont pas dotés.

Option 3 : Choisir des technologies appropriées, innovantes et moins polluantes.

Les PPP de VED axés sur les intérêts de la population devraient adopter les bonnes technologies de renforcement de l'économie circulaire, notamment en « assainissant » le processus circulaire par l'élimination des substances nocives dangereuses et en aidant l'économie locale à développer les compétences nécessaires à l'utilisation de ces technologies.

Options spécifiques

- Les PPP de VED axés sur les intérêts de la population devraient utiliser des systèmes très avancés de contrôle de la pollution de l'air, et leurs émissions doivent être inférieures aux normes d'émission les plus strictes telles que les normes de la Directive relative aux émissions industrielles.
- Il faut mettre en place un système de surveillance des émissions des usines de VED, doté de registres centralisés contrôlés par les agences environnementales publiques compétentes.
- Ces données et information doivent être publiées.

4. Avantages fiscaux

Difficultés

Des incitations et des avantages d'ordre fiscal sont accordés à des usines de VED qui portent atteinte à l'environnement, par exemple en appuyant des projets qui prétendent produire de l'énergie renouvelable alors qu'en réalité il n'en est rien.

Option 4 : Fournir des avantages économiques et prendre des mesures de soutien des prix.

Les PPP de VED axés sur les intérêts de la population devraient bénéficier d'avantages fiscaux qui les encouragent à adopter des processus d'économie circulaire et à monter dans la hiérarchie des déchets.

Options spécifiques

- Les gouvernements devraient augmenter la taxe sur les déchets mis en décharge et envisager un système de crédit pour la VED qui produit des énergies renouvelables, par exemple des tarifs de rachat ou la délivrance de certificats verts négociables assortis d'une valeur marchande minimale garantie pour la capacité installée.
- Le financement axé sur les résultats, par exemple les obligations liées à l'impact environnemental, devrait être envisagé pour faire face aux risques de construction et d'exploitation et aux risques de contrepartie dans les investissements en faveur de la VED.

5. Partenariats

Difficultés

Les partenariats peuvent apporter aux pays des ressources financières, des technologies et des compétences, mais souvent les pays ne savent pas quels sont les bons partenaires internationaux.

Option 5 : Identifier les bons partenaires et suivre les performances des partenariats.

Les PPP de VED axés sur les intérêts de la population devraient s'associer uniquement avec des entreprises qui présentent des technologies de VED compatibles avec les processus d'économie circulaire.

Options spécifiques

- Les gouvernements devraient mettre tout en œuvre pour aider les entreprises de leur pays à déployer leurs solutions technologiques innovantes à l'étranger, en particulier dans les pays à faible et moyen revenu qui ne disposent pas de ces technologies. Ce type de promotion peut avoir des effets positifs sur la réduction des émissions dans les pays qui recourent principalement à la mise en décharge des déchets.
- Les organismes de promotion de l'investissement devraient recenser les possibilités et les moyens qui existent d'utiliser les IED pour rendre l'économie de leur pays plus verte et donner davantage de visibilité aux possibilités d'investissements verts, par exemple en réalisant de bons projets pilotes et en établissant une liste de projets bancables³¹.

6. Marchés publics et bonne gouvernance

Difficultés

Dans de nombreux pays, les cadres réglementaires applicables aux marchés publics sont insuffisants, d'où un risque de manque de transparence et de mauvaise gouvernance.

Option 6 : Établir des procédures de passation de marchés publics transparentes et ouvertes et adopter une approche de tolérance zéro à l'égard de la corruption dans les marchés publics.

Les PPP de VED axés sur les intérêts de la population doivent participer à des marchés publics ouverts et concurrentiels et être sélectionnés sur la base de leur attachement aux valeurs et aux processus de l'économie circulaire, de leur bilan ainsi que

³¹ On trouvera des exemples de succès en annexe, dont le cas de deux acquisitions qui ont eu lieu avec l'aide des gouvernements et qui ont permis de faire progresser la gestion durable des déchets dans les pays concernés.

de leur engagement en faveur de la tolérance zéro à l'égard de corruption et de leur stricte adhésion à ce principe.

Options spécifiques

- Pour améliorer les projets et leur impact sur la société et l'environnement, il est essentiel de mettre en place des procédures de passation de marchés qui soient transparentes et ouvertes et d'adopter une approche de tolérance zéro à l'égard de la corruption dans les marchés publics.
- Les gouvernements devraient être encouragés à se conformer à la Norme de la CEE pour une tolérance zéro de la corruption dans le cadre de la passation de marchés fondés sur des PPP³² et à informer le secrétariat de la CEE de la manière dont ils appliquent cette option.
- L'institution d'autorités de régulation (ou la coordination avec les autorités de régulation existantes) est essentielle pour assurer la surveillance continue des opérations et pour renforcer la confiance du public et des investisseurs.

7. Engagement des parties prenantes et de la communauté

Difficultés

Les usines de VED sont parfois situées dans des communautés pauvres et marginalisées qui n'ont pas le pouvoir économique suffisant pour résister à leur installation et la contester et elles sont donc critiquées comme constituant une « discrimination environnementale ».

Option 7 : Renforcer la participation de la communauté locale aux projets en veillant à y intégrer l'autonomisation des femmes et à inclure les groupes vulnérables, et veiller à la solidité de l'engagement des parties prenantes.

Les PPP de VED axés sur les intérêts de la population doivent s'engager avec les parties prenantes dans un nouveau « contrat social » selon lequel les communautés locales sont consultées régulièrement, des informations et des données sur les performances des usines leur sont communiquées régulièrement, et les usines installées en leur sein sont soumises à des contrôles et une surveillance réguliers de leur part.

Options spécifiques

- Associer les groupes locaux à la conception, la construction et l'exploitation de l'usine afin de la faire mieux accepter par le public et de faire progresser la contribution sociale des projets.
- Les promoteurs devraient promouvoir des projets de génie civil en faveur de la communauté, par exemple la restauration des terres, la remise en état des décharges non contrôlées, la VED, etc., qui présentent des avantages pour la communauté, par exemple une énergie bon marché, des coûts de collecte réduits, des espaces verts, etc.

B. Mesures prises par la Suisse

Après la présentation ci-dessus des meilleures pratiques quant à la manière dont les gouvernements, les entreprises et la société civile peuvent promouvoir des projets de VED axés sur les intérêts de la population qui soient plus circulaires et plus en phase avec les objectifs de développement durable, il est intéressant d'examiner comment la Suisse applique ces principes dans les projets qu'elle réalise.

³² Norme de la CEE pour une tolérance zéro de la corruption dans le cadre de la passation de marchés fondés sur des PPP (ECE/CECI/WP/PPP/2017/4). Disponible à l'adresse : https://www.unece.org/fileadmin/DAM/ceci/ppp/Standards/ECE_CECI_WP_PPP_2017_04-en.pdf.

1. Conception

Suisse

La Suisse applique des principes de l'économie circulaire depuis le milieu des années 1980, et son bilan est exemplaire. Les mesures qu'elle prend sont fondées sur le principe de précaution³³ et le principe du pollueur-payeur³⁴, ainsi que sur le recours à des technologies de pointe, à l'innovation et aux collaborations industrielles. Ainsi, chaque fois qu'un projet est réalisé, une évaluation globale du cycle de vie est effectuée avec l'aide du Ministère de l'environnement, afin de déterminer si le projet est conforme aux processus d'économie circulaire.

2. Portée et ampleur de la transition vers l'économie circulaire

Suisse

La Suisse a totalement renoncé à la mise en décharge. Environ 50 % à 60 % des déchets municipaux sont recyclés/compostés, et la fraction résiduelle est traitée dans des usines de VED du pays³⁵. Ces activités permettent d'économiser des milliards de litres de mazout par an et répondent à environ 3,5 % de la demande totale d'énergie du pays. Les résidus de mâchefers issus de l'incinération sont utilisés dans la construction, après séparation des métaux. Les résidus de cendres volantes sont éliminés en toute sécurité et de manière durable.

3. Technologie et renforcement des capacités

Suisse

En Suisse, le recyclage des déchets et la VED progressent grâce à des technologies de pointe qui sont généralement mises au point par des entreprises locales, et des innovations importantes ont été observées dans le pays. Le Gouvernement dispose d'une base de données complète sur les émissions du secteur industriel qui comprend les usines de VED, toutes, équipées de systèmes de surveillance en ligne des émissions accessibles au public.

4. Avantages fiscaux

Suisse

La Suisse interdit la mise en décharge des déchets combustibles et des déchets non traités depuis 2000 et impose des tarifs pour le traitement de certains types de déchets depuis 2017. Depuis une dizaine d'années, le pays réalise des études de la performance environnementale pour certains matériaux sensibles.

5. Partenariats

Suisse

Les autorités locales et régionales et les communautés collaborent avec le secteur privé dans le cadre d'entités ad hoc³⁶ qui assurent une planification optimale de la stratégie régionale de gestion des déchets. Les partenariats sont sous le strict contrôle des autorités. Dans ce contexte, l'Office fédéral de l'environnement soutient activement la transition vers

³³ Le « principe de précaution » est, notamment, un outil de gestion des risques de l'UE qui peut être invoqué lorsqu'il existe une incertitude scientifique quant à un risque présumé pour la santé humaine ou pour l'environnement découlant d'une action ou d'une politique donnée.

³⁴ Le principe du « pollueur-payeur » est, entre autres choses, mis en œuvre par la Directive sur la responsabilité environnementale, qui vise à prévenir ou à réparer les dommages environnementaux. Les usines de traitement des déchets doivent prendre des mesures préventives en cas de menace imminente pour l'environnement. Si un dommage s'est déjà produit, elles sont tenues de prendre les mesures appropriées pour y remédier et de payer les coûts.

³⁵ <https://www.iea.org/countries/Switzerland>.

³⁶ L'entité ad hoc (Special Purpose/Project Vehicle (SPV) ou Special Purpose/Project Entity (SPE)) est l'entité juridique qui entreprend la construction, l'exploitation et la gestion du projet, lesquelles sont assurées par diverses parties et parties prenantes au PPP.

l'économie circulaire en favorisant les technologies environnementales dans le cadre de son service spécialisé des marchés publics écologiques.

6. Marchés publics et bonne gouvernance

Suisse

La plupart des projets d'infrastructure utilisent le système Swiss Challenge pour sélectionner la meilleure offre. Le processus est entièrement ouvert et transparent pour le public. La décision est reçue par les élus locaux qui appliquent à la lettre les décisions communales prises par vote. Les usines de VED fonctionnent comme des services publics coopératifs, compétitifs, collaboratifs et indépendants, qui sont soumis à la surveillance étroite des autorités.

7. Participation des parties prenantes et de la communauté

Suisse

Le Gouvernement suisse a établi une relation de confiance avec sa population, avec laquelle il est en dialogue constant dans le cadre de réunions et de débats publics, etc. Le Gouvernement encourage les groupes locaux à participer à l'élaboration des projets, à siéger à leurs conseils d'administration et à veiller à la qualité des services publics. La Suisse est devenue un modèle pour le reste du monde en matière VED.

V. Conclusions et suite à donner

Dans sa forme la plus pure, l'économie circulaire ne produit pas de déchets ; elle conduit à un cycle parfait et optimal qui permet d'utiliser indéfiniment les matériaux extraits de la nature. Or, actuellement, cela n'est pas possible pour de nombreuses raisons qui vont des limites de la technologie aux modèles de comportement humain. Par conséquent, tant que ce cycle parfait n'est pas réalisé, la société a la responsabilité d'employer toutes les solutions dont elle dispose pour gérer durablement les matériaux qui deviennent des déchets, dont la VED.

Dans ces circonstances, le secteur de la VED est donc un acteur intéressant de la transition vers l'économie circulaire. De ce point de vue, il est considéré comme un secteur qui repose sur une technologie de transition. Or, précisément parce qu'elles s'inscrivent dans la transition, ces technologies peuvent aussi bien progresser que reculer, et la VED peut monter dans la hiérarchie des déchets et devenir un secteur d'avenir dans l'économie circulaire. Comme nous l'avons vu plus haut, il faudra pour cela un environnement favorable à l'économie circulaire et à la VED. Il est donc important que les gouvernements et toutes les parties prenantes, ainsi que les nouveaux projets, adoptent les sept meilleures pratiques proposées sous la forme d'options dans le présent document :

- 1) Intégrer les concepts et les principes de l'économie circulaire dans les politiques publiques ;
- 2) Internaliser les externalités, obtenir l'acceptation sociale et mobiliser les investissements ;
- 3) Choisir des technologies appropriées, innovantes et moins polluantes ;
- 4) Fournir des avantages économiques et prendre des mesures de soutien des prix ;
- 5) Identifier les bons partenaires et suivre leurs performances ;
- 6) Établir des procédures de passation de marchés publics transparentes et ouvertes et adopter une approche de tolérance zéro à l'égard de la corruption dans les marchés publics ;
- 7) Renforcer la participation de la communauté locale aux projets en veillant à y intégrer l'autonomisation des femmes et à inclure les groupes vulnérables, et veiller à la solidité de l'engagement des parties prenantes.

Les mesures suivantes pourraient être prises pour donner suite aux présentes Lignes directrices :

- **Promouvoir le débat** sur les Lignes directrices relatives à la VED et ses meilleures pratiques au sein des gouvernements et dans le monde des affaires et la société civile. À cet égard, **consulter**, notamment, les gouvernements qui ont de l'expérience dans ce domaine, ainsi que ceux dont l'engagement dans la VED est récent.
- **Diffuser** les Lignes directrices relatives à la VED dans les pays à faible et moyen revenu de la région de la CEE. À cet égard, **encourager** les pays à coopérer sur les plans à la fois bilatéral et multilatéral pour diffuser les meilleures pratiques en matière de PPP axés sur les intérêts de la population dans le secteur de la VED, par exemple le cas de la Suisse.
- **Utiliser les Lignes directrices relatives à la VED pour tester la méthode d'évaluation** des PPP axés sur les intérêts de la population³⁷ – une fois arrêtée définitivement et approuvée par les États membres de la CEE – appliquée à quelques projets de VED afin de déterminer s'ils sont réellement « axés sur les intérêts de la population », et diffuser les résultats auprès des parties prenantes.
- **Établir** des orientations par étapes sur la marche à suivre pour que le secteur de la VED maximise sa contribution à la transition vers une économie circulaire.

³⁷ On trouvera de plus amples informations sur la méthode d'évaluation des partenariats public-privé axés sur les intérêts de la population à l'adresse : <https://wiki.unece.org/display/pppp/Impact+Assessment+Tool>.

Annex I.

[Anglais seulement]

Executive summary

Challenge – Making sense of the circular economy

Waste and what to do about it, is a critical challenge facing our time, arising from the high consumption and constantly buying culture of the economy – so called linear economy – as well as increasing production, trade and urban populations and a “throwaway culture”. There is a gathering consensus that the only sustainable solution to deal with waste before it becomes a problem, is to make it part of a reuse, re purpose, reduce, and recycle circular process. Under such a process, waste is taken out as a source of problems and becomes a valued resource, like other products in the circle.

Purpose and main thesis

The purpose of these Guidelines is to explore the ways the Waste-to-Energy (WtE) industry can become part of the solution – not part of the problem. Although rather specialised, these Guidelines nonetheless provide lessons to other industries seeking to make the necessary adjustments to more rational and efficient production processes and the “circular economy”. While it is now fairly well understood what both the linear economy is and what the circular economy aspires to be in the future, less well understood is the “middle” of the spectrum and the actions required from Governments, businesses and the civil society needed to make the transition successfully.

The central thesis is that WtE has the potential to become a circular economy process. Specifically, it has a role to play in the circular economy as a compliment to recycling. But People-first Public-Private Partnerships (PPPs) – a high quality version of the PPP model – are needed to make WtE projects compatible with the Sustainable Development Goals (SDGs). Considerable efforts, moreover, will be needed to make this transition become a reality.

WtE not compatible with circular economy processes

The WtE industry was, until quite recently, considered positively especially compared to landfills the oldest and most common form of waste disposal. In many European countries, landfill space is at a premium. Furthermore, one of the main arguments in support of WtE is that it creates a net positive impact in terms of greenhouse gas reduction and climate change mitigation because it produces energy, thereby displacing the equivalent electricity and heat generated from other sources, generally fossil fuels.

But that positive perception towards WtE, has almost disappeared: the European Commission and the European Investment Bank (EIB) for example, no longer consider WtE as a circular economy process. The major reason for this position is that WtE diverts waste that could be recycled and reused as part of the circular economy.

Three main arguments critical of WtE as a circular process

There are three main arguments against treating WtE as consistent with circular economy processes:

- WtE reduces recycling/composting, acting as a disincentive or even barrier to circular economy or zero waste practices. Turning unsorted and usable trash into a valuable fuel commodity means communities are less likely to choose to reduce, reuse and recycle it.
- WtE raises environmental concerns, exacerbating climate change, emitting toxic emissions and giving rise to air pollution.
- WtE raises public health concerns for the population, emitting carcinogenic pathogens.

- WtE raises societal concerns and communities are opposed to them in their neighbourhoods. In some countries, popular protests have taken place over the location of WtE plants reflecting serious concerns by residents on the impact to their health.

In fact, on closer inspection, these arguments are far from being clear cut. There is, for example, the empirical fact that WtE takes place in developed countries where recycling also takes place. In this context, WtE is the only proven alternative to landfilling for materials that cannot be recycled.

However, the industry needs to redevelop itself with a new vision and product line. The best practice options for this to happen and to make the projects in WtE industry genuinely compatible with ECE's People-first approach to PPPs are as follows:

Vision: Embed circular economy visions and principles into Government policies

- *People-first WtE PPPs should turn waste into a resource and operate the enterprise as a purpose-oriented business (with purpose before profit), a client-oriented focus and generating new business and service opportunities. Governments and local authorities need to encourage the WtE industry to operate with contributing to the circular economy as a core objective.*

Scope and scale: Internalise externalities, gain social acceptance and mobilise investments

- *The waste hierarchy should encapsulate the circular economy activities as presented in Figure 2. In this context, emphasis should be given on two separate activities: resource management, and waste management. The first requires advocacy of innovations, and strong regulatory environment to enhance the smarter product use and manufacture, as well as to extend the lifespan of product cycles. Waste management should be related to maximum resource and energy recovery, not landfilling or incineration of wastes without energy recovery. Also, People-first PPPs should focus on marginalised and vulnerable groups trying to survive in an ever more dangerous world, such as refugees, first nation, etc.*

Technology and capacity building: Select suitable technologies that are innovative and less polluting

- *People-first WtE PPPs should adopt the right circular economy enhancing technologies including "cleaning" the circular process by removing dangerous harmful substances and helping the local economy with skills development to utilise these technologies.*

Fiscal incentives: Provide economic incentives and price supports

- *People-first WtE PPPs should benefit from fiscal incentives that encourage such projects to adopt circular economy processes and move upwards in the waste hierarchy.*

Partnering and partnerships: Identify good partners and monitor the performance of such partnerships

- *People-first WtE PPPs should partner only with enterprises that display WtE technologies compatible with circular economy processes.*

Public procurements and good governance: Establish transparent and open procurement processes and the adoption of a zero-tolerance approach to corruption in public procurement

- *People-first WtE PPPs should participate in open, competitive procurements and be selected on the basis of their commitment to circular economy values and processes, their track record and their own commitment and rigorous endorsement of a zero-tolerance approach to corruption.*

Stakeholder and community engagement: Enhance local participation in projects that includes women's empowerment and vulnerable groups and ensure strong stakeholder engagement

- *People-first WtE PPPs should engage with stakeholders in a new “social contract” that regularly consults with communities, providing them regularly with information and data on their performance and be accountable to regular monitoring and scrutiny by local communities where plants are located.*³⁸

As a follow up to these Guidelines, the following can be suggested:

- **Promote discussion** on the WtE Guidelines and its best practice options by Governments, the business community and civil society. In this regard, **consult**, among others, with those governments who have ample experience in this regard, as well as those, whose engagement with WtE is still at an emerging stage.
- **Disseminate** the WtE Guidelines to low- and middle-income countries in the ECE region. In this regard, **encourage** countries to cooperate both bilaterally and multilaterally to disseminate best practise People-first PPPs in the WtE industry, e.g. Switzerland.
- **Use the WtE Guidelines as a test case for** the ECE People-first PPP Evaluation Methodology, when finalised and approved by ECE member States, in some WtE projects to determine their People-first qualities and disseminate the results to stakeholders.
- **Prepare** stepwise guidance on how the WtE industry can maximize its contribution to the transition to a circular economy.

Developing effective partnerships to implement these Guidelines is now high on the agenda for moving to a circular economy. The ECE secretariat, based on respective mandates and resources, will follow up this work. It is suggested that a survey is conducted to understand and assess the performance of WtE projects with regard to circular economy. As a result, a stepwise guidance on how WtE industry can maximise its contribution to the circular economy could also be developed.

³⁸ WtE plants serve communities as small as 10,000 inhabitants. However, economies of scale dictate that for a WtE plant to be financially viable its capacity should not be below 150,000-200,000 tonnes/year. In this context, small cities may band together to build a WtE plant.

Annex II.

Chronology of the main actions of the European Union to the circular economy and waste management³⁹

1975: The European Directive 75/442/EC⁴⁰ on wastes, requires European Union (EU) Member States to take measures to prevent or reduce waste production and to recover waste by recycling, re-use, reclamation or any other processes, or to use waste as a source of energy.

1991: The European Directive 75/442 was amended (91/156/EEC)⁴¹ to put emphasis on the recycling and reuse of waste as raw materials. Also, it included an updated definition of waste materials.

1999: The EU legislation (1999/31/EC)⁴² introduces stringent technical requirements for waste and landfills, which is the least preferable option that should be limited to the necessary minimum.

2000: The Waste Incineration Directive (2000/76/EC)⁴³ repealed former directives on the incineration of hazardous waste (Directive 94/67/EC) and household waste (Directives 89/369/EEC and 89/429/EEC) and replaced them. The Waste Incineration Directive sets emission limit values and monitoring requirements for pollutants to air and water from waste incineration. The Waste Incineration Directive makes a distinction between incineration plants, e.g. thermal treatment of waste with or without heat recovery, and co-incineration plants, e.g. cement or lime kilns, steel plants or power plants.

2001: The European Directive 2001/77/EC⁴⁴ on renewable energy laws considers Waste-to-Energy (WtE) as a renewable source of energy, but preferably if biodegradable waste is processed.

2006: The EU legislation (2006/12/EC) repealed Directives 75/442 and 91/156. The European Commission established strict limits for the landfilling of wastes and provided a comprehensive definition of the several waste materials.⁴⁵

2008: The Waste Framework Directive (2008/98/EC)⁴⁶ repealed Directive 2006/12. It set the basic concepts and definitions related to waste management and requires the EU Member States to adopt waste management plans and waste prevention programs, according to the waste management hierarchy. The Directive established the R1 energy efficiency formula for waste incineration.⁴⁷ It also introduced the “polluter pays principle” and the “extended producer responsibility”.

2009: The European Directive (2009/28)⁴⁸ on the promotion of the use of energy from renewable sources, amended and subsequently repealed Directives 2001/77/EC and 2003/30. It considers WtE as renewable, but only if the feedstock is biodegradable waste.

2010: The Industrial Emissions Directive (IED 2010/75/EC)⁴⁹ was introduced on the prevention of industrial emissions and repealed the Waste Incineration Directive (2000/76).

³⁹ Prepared by A. C. (Thanos) Bourtsalas.

⁴⁰ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31975L0442>.

⁴¹ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31991L0156>.

⁴² See online <https://ec.europa.eu/environment/waste/landfill/index.htm>.

⁴³ See online <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2000L0076:20081211:EN:PDF>.

⁴⁴ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32001L0077&from=EN>.

⁴⁵ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32006L0012>.

⁴⁶ See online <https://ec.europa.eu/environment/waste/framework/>.

⁴⁷ See online <https://ec.europa.eu/environment/waste/framework/pdf/guidance.pdf>.

⁴⁸ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>.

⁴⁹ See online <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2010/75/2011-01-06>.

It focused on five pillars: 1) an integrated approach, 2) use of best available techniques, 3) flexibility, 4) inspections, and 5) public participation.

2015: The Energy Union Framework Strategy considered WtE as a technology that contributes to the EU strategy for heating and cooling.⁵⁰

2015: The EU first action plan⁵¹ for the circular economy (COM (2015) 614),⁵² proposed specific recycling targets, for several types of wastes, and strengthened separate collection of other streams, such as hazardous wastes and bio-wastes. A binding landfill target to reduce landfill to maximum of 10% of municipal waste by 2035 was established. WtE was encouraged in countries with high rates of landfilling.

2017: The European Commission (COM 2017/0034) advocated the use of WtE for the transition to a circular economy only when it does not prevent higher levels of prevention, reuse and recycling.⁵³

2017: The European Commission Implementing Decision (2017/1442)⁵⁴ established the best available techniques (BAT) for large combustion plants, including WtE, and following the Industrial Emissions Directive of 2010. The Decision set very strict emission limits for WtE operations as compared to the limits of the Waste Incineration Directive of 2000.

2018: The proposed EU regulation 2018/0178 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment (also known as “taxonomy”) listed activities like “avoiding incineration and disposal of waste” as sustainable (Art. 9.1.i), while activities that “[lead] to a significant increase in the generation, incineration or disposal of waste” (Art. 12.d) were considered as harming environmental objectives.⁵⁵

2018: The Directive 2018/850⁵⁶ was introduced, amending Directive 1999/31/EC on the landfill of waste. The Directive made emphasis on the restrictions and gradual reduction on landfilling to all waste that is suitable for recycling or other material or energy recovery. That reduction should avoid the development of excessive capacity for the treatment of residual waste facilities, such as through energy recovery or low grade mechanical biological treatment of untreated municipal waste.

2018: The Directive 2018/851⁵⁷ was introduced, amending Directive 2008/98. The Directive promoted waste prevention and intensified separate collection schemes, while avoiding support to landfilling and incineration. WtE is desired as long as it delivers the best environmental outcome in accordance with Article 4. In addition, the Directive considers the recovery of metals and minerals from WtE by products, as contribution to recycling, as long as these comply with quality standards. Also, the Directive provided an update on the R1 energy efficiency formula for WtE, by including local climatic conditions.

2018: The Directive 2018/2001⁵⁸ was introduced on the promotion of the use of energy from renewable sources, and amending and subsequently repealing Directives 2009/28, 2001/77/EC and 2003/30/EC. The Directive considered WtE as a renewable energy source, as long as it does not prevent the reusing and recycling of products, and only processes biodegradable wastes.

⁵⁰ See online <https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024>.

⁵¹ See online https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/index_en.htm.

⁵² See online https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0012.03/DOC_3&format=HTML&lang=EN&parentUrn=COM:2015:614:FIN.

⁵³ See online <https://ec.europa.eu/environment/waste/waste-to-energy.pdf>.

⁵⁴ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32017D1442&from=EN>.

⁵⁵ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018PC0353&from=EN>.

⁵⁶ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0850&from=EN>.

⁵⁷ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=EN>.

⁵⁸ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>.

2019: A common statement⁵⁹ was published by major EU stakeholders addressing the importance of WtE in sustainable development, by putting emphasis on Article 4 of the Waste Framework Directive establishing the waste hierarchy.⁶⁰

2020: The European Investment Bank (EIB) decided not to finance any WtE activities/projects in its circular economy programme.⁶¹

⁵⁹ See online <https://www.cewep.eu/wp-content/uploads/2019/02/Joint-statement-taxonomy-February-2019.pdf>.

⁶⁰ See online <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0851&from=EN>.

⁶¹ See online <https://www.eib.org/en/publications/the-eib-in-the-circular-economy-guide>.

Annex III.

Case studies⁶²

1. People-first outcome “Increase access and promote equity”

Maardu, Estonia

Challenge: About 300,000 tonnes of mixed municipal waste per year were disposed of in non-sanitary landfills.

Description of the project: The WtE plant is designed to receive 220,000 tonnes of municipal waste and produce 17 MW of electricity and 50 MW of heat.

Partners: Eesti Energia, Constructions industrielles de la Méditerranée (CNIM), Merko Ehitus, Martin GmbH. The capital investment of the PPP was EUR 105M.

Contribution to the People-first outcome “Increase access and promote equity”:

- The project contributes to approximately 20% of the heating demand of the local communities of Tallinn and Maardu, at one-fourth of the price provided by the conventional energy sources.
- The electricity production meets the electricity consumption of the town of Paide and its surroundings.

Olsztyn, Poland

Challenge: The region was heavily relying on non-sanitary landfills.

Description of the project: The WtE plant will process 300 tonnes of waste per day and will produce 12 MW of electricity. The Polish WtE facility will provide electricity and heat to some 270,000 people in Olsztyn. The project created over 100 jobs for local people during the construction phase, and about 30 jobs during the operation.

Partners: The French investment fund Meridiam has been awarded a PPP contract of 25 years to build and operate the plant. Meridiam has an 80% share in the project, while the remainder is held by Madrid-based waste management company Urbaser SA. The capital investment of the plant is EUR 183,276,653, with the EU’s Cohesion Fund contributing EUR 39,608,601 through the “Infrastructure and Environment” Operational Programme for the 2014-2020 programming period. The investment falls under the priority “Environmental protection, including a adaptation to climate change”.

Contribution to the People-first outcome “increase access and promote equity”:

- The Olsztyn’s Michelin combined heat and power plant is to be closed. The WtE plant will use residual waste as a new heat source and will also provide electricity to the 270,000 inhabitants of the city.

Klaipėda, Lithuania

Challenge: The region was heavily relying on imports of gas for the production of energy, and on landfills for the disposition of their waste materials.

Description of the project: The Fortum Klaipėda combined heat and power plant (CHP) is situated in Klaipėda Free Economic Zone. The plant processes 272,000 tonnes of waste per year to produce 380 GWh of heat and 120 GWh of electricity. It covers about 40% of the city’s heat requirements. The project was commissioned in spring 2013, and it is the first WtE in Lithuania and all the Baltic countries.

⁶² The findings, interpretations, and conclusions expressed in the case studies in Annex 3 do not necessarily reflect the views of the UNECE secretariat. Mention of company names or commercial products does not imply endorsement of the United Nations.

Partners: The plant is a part of the Finnish energy company Fortum and 5% of the shares are owned by the heat distributor AB Klaipėdos energija. The total amount of Fortum's investment in the plant in Klaipėda is EUR 140 million, of which EUR 70 million is covered by a seven-year loan from Nordic Investment Bank (NIB). The flue gas treatment and heat recovery system were supplied by Alstom. Fisia Babcock was responsible for the design, development, and erection of the boilers, as well as commissioning and trial operation. Honeywell provided the Experion Process Knowledge System (Human Machine Interface) and safety manager emergency shutdown.

Contribution to the People-first outcome “increase access and promote equity”:

- The project covers about 40% of the city's heat requirements and helps the country to reduce imports of gas for energy production.

2. People-first outcome “Improve projects economic effectiveness and fiscal sustainability”

Refugee's camps in Cox's Bazar, Bangladesh

Challenge: The camp was using an open dump for the disposition of approximately 40 cubic meters of waste a day, creating significant public health effects. For example, more than 200,000 cases of acute diarrhoea were reported in the Rohingya camps in 2018, as well as respiratory infections and skin diseases.

Description of the project: Transform the open dump into an engineered landfill to process the waste of 150,000 people – equivalent to the population of Abuja, as a first step towards sustainable waste management.

Partners: The development funded by the United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). A suitable site was provided by the Government of Bangladesh and the project was delivered in collaboration with the Refugee Relief and Repatriation Commissioner's Office in Cox's Bazar. Oxfam engineers and Rohingya refugees have built and operated the system.⁶³ The initial investment of developing the site and installing the equipment was approximately USD 400,000.

Contribution to the People-first outcome “Improve projects economic effectiveness and fiscal sustainability”:

- The project considered the refugees for the construction and operation of the landfill.
- The project significantly reduces health risks for refugees and host communities and the likelihood of diseases outbreak.

Belgrade, Serbia

Challenge: A landfill has been operated for more than 40 years at the Vinča locality, located approximately 12 km of Belgrade. This landfill does not meet Serbian or EU standards for Sanitary Landfills and poses a source of pollution of groundwaters and surrounding soil. The landfill received about 90% of the waste produced by thirteen municipalities in the greater city of Belgrade and occupied about 40 hectares of land near the bank of Danube river.

Description of the project: The PPP contract involves the construction and operation of the Vinča WtE plant, the construction of a landfill, and a recycling facility for construction and demolition wastes. Also, the project sponsors will be responsible for the closure and remediation of the Vinča non-sanitary landfill. The 103MW WtE facility will have capacity for a volume of approximately 340,000 tonnes of household waste every year.

Partners: The WtE facility is being developed by Beo Čista Energija (BCE), a special purpose company formed by French utility company Suez, Japanese conglomerate Itochu,

⁶³ See online <https://www.unhcr.org/news/briefing/2019/2/5c540fe74/worlds-biggest-refugee-settlement-gets-biggest-waste-facility.html>.

and pan-European equity fund Marguerite II. The capital investment is EUR 370m. IFC and MIGA, members of the World Bank Group, are providing a EUR 259.57 million financing and guarantees package to Beo Čista Energija. IFC's PPP transaction advisory department acted as the City of Belgrade's lead transaction advisor from 2014 to structure and tender the project.

Contribution to the People-first outcome "Improve projects economic effectiveness and fiscal sustainability":

- 17 Roma families were living on the site and working informally as waste-pickers. The city relocated the families and helped them find new apartments and jobs.
- One of the biggest non-sanitary landfills in Europe will be redeveloped into a "green" area.

Dublin, Ireland

Challenge: The project faced significant opposition, associated mainly with concerns on the traffic and emissions, but construction work finally started in 2014, and completed in 2018. This was about 20 years after the commissioning of the plant and was related to a significant increase in the capital investment required for the project.

Description of the project: The plant is located in Poolbeg, Dublin Port, and has a treatment capacity of about 1,600 tonnes of waste per day to generate electricity for up to 80,000 homes annually, and district heating for a further 50,000 homes. The designed capacity of the plant is up to 61 megawatts of energy. The operation of the plant substitutes about 250,000 tonnes of fossil fuels per year.

Partners: The Dublin WtE project is a PPP between Dublin City Council (acting on behalf of the four Dublin Local Authorities) and Covanta Energy, as part of the Dublin Regional Waste Management Plan. CDM Smith was the representative of Dublin City Council for the successful completion of the project.

Contribution to the People-first outcome "Improve projects economic effectiveness and fiscal sustainability":

- Covanta Energy provided about 100 jobs, 60 of which are full time at the facility, and 35-40 full-time contractor and service support roles.
- More than 300 jobs were created during construction, of which more than 50 jobs were given to local people. Many have secured permanent employment at the facility.
- Covanta Energy has allocated more than EUR 10 million for the community to date, with an additional future annual contribution of EUR 600,000 based on the annual throughput of waste.

Baku, Azerbaijan

Challenge: Baku was using non-sanitary landfills for the deposition of the waste materials, which was associated with significant methane emissions. The country aims to reduce GHG emissions by 35% by 2030.

Description of the project: The WtE plant processes 500,000 tonnes of municipal waste per year and 10,000 tonnes of hospital waste to produce over 230 million kWh of electricity/year. The project covers 10 hectares of land and it is one of the largest facilities in Europe.

Partners: "Tamiz Shahr" JSC, a joint stock company 100% owned by the state of Baku, was created to manage the municipal solid waste of the region. The company awarded CNIM the design, construction and operation (DBO) for 20 years of an energy recovery facility. The capital investment was 377.5 million euro, of which 277.6 million euro were

provided by the Government of Azerbaijan and 149.9 million euro by the Islamic Development Bank.⁶⁴

Contribution to the People-first outcome ““Improve projects economic effectiveness and fiscal sustainability”:

- CNIM hired up to 900 people for the construction of the plant.
- For the operation, the plant employs 90 local staff.

3. People-first outcome “Improve environmental sustainability and resilience”

Barcelona, Spain

Challenge: Barcelona was using fossil fuels to provide steam to the 16.8 km long district heating and cooling network.

Description of the project: The Integrated Waste Management Plant (PIVR) of Sant Adrià de Besòs includes two plants: The WtE Plant, managed by TERSA, and the Mechanical-Biological Treatment (MBT) Plant, managed by Ecoparc del Mediterrani. The MBT plant processes unsorted wastes for recycling, and organic materials for composting, and for the production of a small fraction of energy through anaerobic digestion (AD). The residues of the MBT are mixed with non-recyclable municipal solid waste and are processed in the WtE plant. The WtE plant processes 360,000 tonnes of municipal waste per year to produce about 195 GWh of electricity, and over 125,000 tonnes of steam that is used for district heating and cooling.

Partners: The city of Barcelona, is responsible for the collection and treatment of municipal solid waste. The construction project was awarded to Ros Roca SA, Hitachi Zosen Inova’s partner in Spain. Ros Roca then commissioned the design, supply, and test operation of incinerators and peripheral equipment to Hitachi Zosen Inova.

Contribution to the People-first outcome “Improve environmental sustainability and resilience”:

- The city reduced its fossil fuel consumption by 58%.
- The project saves about 19,000 tonnes of CO₂ equivalent per year.
- The energy performance of the buildings served by the network improved from 99.83 kgCO₂/m² (E-label) to 55.14 kg CO₂/m² (C-label).
- The project recovers about 30,000 tonnes of dry recyclable material, e.g. paper, plastics, etc., and about 35,000 tonnes of compost.

Singapore

Challenge: With just 700 km² and a high population density Singapore needed to find an alternative to the land-intensive method of landfilling waste.

Description of the project: Singapore’s new Integrated Waste Management Facility (IWMF) will be the world’s largest energy recovery facility. IWMF will consist of a recycling facility with a capacity of 250 tonnes per day, and a WtE plant with a capacity of 2,900 tonnes per day. With 2x4 combustion lines, the IWMF will be able to treat more than 2.5 million tonnes of solid waste annually. In IWMF, it will also operate a food waste facility for treatment by anaerobic digestion, and a sludge incineration plant with two fluidised bed combustion systems. The total site area equals 68 acres of land. The capital investment for the construction of the IWMF is USD 1.5 billion. The facility is located next to a new water reclamation plant (Tuas WRP), combining the food-energy-water nexus in one site.

Partners: The project sponsors for the recycling facility and the WtE plant, comprise Keppel Seghers Engineering Singapore (the environmental engineering arm of Keppel

⁶⁴ See online <https://www.ebrd.com/work-with-us/procurement/pn-51281.html>.

Infrastructure), China Harbour (Singapore) Engineering and ST Engineering Marine, part of Singapore Technologies Engineering. The project sponsors will work closely with the National Environmental Agency (NEA), and Singapore's National Water Agency (PUB) as well as their consultants – a multi-disciplinary consultancy team led by Black & Veatch and AECOM, in association with Ramboll, for the design, construction and commissioning of this project.

Contribution to the People-first outcome “Improve environmental sustainability and resilience”:

- The integrated facility aims to minimise land use while at the same time ensuring environmental protection and maximising energy output.
- After the completion of IW MF, Singapore will achieve “zero waste” targets, with no need for landfilling of waste.
- The IW MF along with the water treatment facility, provide a sustainable solution for the energy-water-food nexus.

Glasgow, Scotland

Challenge: The city was sending 72% of their wastes to landfills. As landfill tax continues to rise alongside ambitious Scottish Government zero waste targets, the council has been planning for change, by focusing on waste reduction, re-use, enhanced recycling rates, and recovering renewable energy from residual waste

Description of the project: The Glasgow Recycling and Renewable Energy Centre (GRREC) in Polmadie has a designed capacity of 200,000 tonnes of waste every year. GRREC produce materials that have a value in the market through the recycling facility, energy from the organic fraction through Anaerobic Digestion, and 97GWh of energy through the processing of the residual fraction in the WtE plant, which is enough power to supply 26,500 households with electricity, and 8,000 homes with heat. The project created 18 new apprenticeships and over 250 jobs.

Partners: The project is a 25-year partnership between Glasgow City Council and Viridor. The capital investment was GBP254 million.

Contribution to the People-first outcome “Improve environmental sustainability and resilience”:

- Delivering a saving to Glasgow of 90,000 tonnes of CO₂ every year.
- Diverts 90% of green bin residual waste away from landfill.
- Regenerated the existing Glasgow City Council waste facility at Polmadie, on the South side of the city.

Doel, Belgium

Challenge: The city was using gas-fired boilers to produce energy for the chemical companies operating in the region.

Description of the project: The project operates two WtE plants: Indaver's three grate incinerators and SLECO's three fluidised bed incinerators, with a total capacity of 1 million tonnes of non-hazardous household, industrial, and sludge waste per year, to produce 250 MW of heat. The energy is fed primarily into the ECLUSE-steam network to meet the demand of six industrial companies in Waasland Port. The remainder is converted into electricity. The process recovers recyclables from the bottom ash fraction: metals: ferrous and non-ferrous metals; aggregates: used in the construction industry, including for road sub-bases and other structures; sand fractions: used for construction or stability applications at landfill sites.

Partners: SVEX (a joint venture of Indaver and SITA) were responsible for the construction and operation of the plants. The project received EUR 10 million in financial support from the Flemish Government.

Contribution to the People-first outcome “Improve environmental sustainability and resilience”:

- Decommissioning the current individual gas-fired boilers lead to a yearly saving of 200,000 tonnes of CO₂ emissions, equivalent to the savings brought by 100 wind turbines.
- The process recovers metals and minerals, and thus contributing to recycling.

Surrey, British Columbia, Canada

Challenge: The city was sending all the organics to a landfill.

Description of the project: The Surrey Biofuel Processing Facility is in Port Kells industrial area, and it is designed to receive and process all the organic waste of the city, or 115,000 tonnes of organic waste annually. The process converts source separated organic wastes, into 120,000 gigajoules of renewable natural gas and 45,000 metric tonnes of compost, which is produced “in vessel”. The natural gas is used to fuel the City’s waste collection trucks. The plant occupies 14,323 square metre of area. The biofuel facility creates more than 15 new, full-time, and long-term jobs.

Partners: The project is a PPP with Orgaworld Canada (a leading organics waste treatment company), Smith Bros & Wilson Ltd. (construction), and the City of Surrey over the 25-year contract term. The capital investment was USD 68 million. Twenty-five percent of the cost of the facility was funded by the Government of Canada and the remaining 75 percent was funded by Renewi plc., which is also responsible for the operation and maintenance of the facility.

Contribution to the People-first outcome “Replicability”:

- It is estimated that this diversion of waste from the landfill will amount to approximately 25,000 tonnes of CO₂ reduction per year.

4. People-first outcome “Encourage the replicability of projects”

Cần Thơ, Mekong Delta, Vietnam

Challenge: Can Tho is the largest city in the Mekong Delta with a population of around 1.2 million. It is also an important tourist destination and one of the most economically advanced cities in the country. Currently, household waste in the city is primarily incinerated without energy recovery or is disposed of in landfills.

Description of the project: The project is designed to have a daily household waste processing capacity of 400 tonnes and will be equipped with a 7.5MW generator able to produce around 60,000 GWh of electricity annually. It will be built on an area of 53 ha in Trườn Xuân Commune, Thới Lai District. The project setup the emission control target to comply with the EU standards. The capital investment is USD 47 million.

Partners: The project is a PPP with a BOT structure for 22 years. The constructor and operator is Everbright Environment, which has secured a USD 100 million loan from the Asian Development Bank to develop a series of WtE plants in the Mekong Delta, Vietnam.

Contribution to the People-first outcome “Replicability”:

- Everbright Environment organised training programme to more than 20 local staff become professional operators, opening 1 day per month to the public for visiting and learning the project.
- The well-organised clean environment and transparency approaches has helped Everbright Environment built trust with the local authorities and citizens, win the satisfaction from the public will leads more projects and more jobs will be created for the local communities in the future.

Tees valley, United Kingdom

Challenge: The project sponsors wanted to build the first plasma gasification plant in the world, and thus advance WtE technology and the industry.

Description of the project: Located at the New Energy and Technology Business Park, Teesside, North East England. The plant had a designed capacity of 300,000 tonnes of waste. Production of 49MW of electricity (approximately 50,000 homes). Westinghouse plasma to vitrify the residues. Create 700 and 50 jobs during construction and operation, accordingly.

Partners: Air Products, Westinghouse, and the Stockton Borough Council. Stockton Borough Council approved the plan in 2011, to start operating in 2014. The environmental permitting was consented from the Environment Agency. The project had a significant support from all the stakeholders, including NGOs, MPs, etc.

Negative contribution to the People-first outcome “Replicability”:

- Due to technical difficulties the project did not finish and resulted in the loss of about 700 jobs.
- The estimated losses were between USD 900 million to USD 1 billion of its assets, and the company discontinued its WtE business segment.

5. People-first outcome “Ensure stakeholder engagement in projects”

Araucania, Chile

Challenge: 15 out of the 32 communes in Araucania do not have disposal sites and of the existing 18 landfills, 15 are non-sanitary, 2 are controlled and 1 is sanitary landfill. The sites currently operating for most of the waste disposal are close to collapse. A significant challenge was reported in a non-sanitary landfill in Boyeco, which was receiving 160,000 tonnes of waste materials per year. It has been reported that this landfill received about 1.6 million tonnes of waste since its opening in 1992. The landfill reached its maximum capacity in 2014 and it closed.

Description of the project: The annually treatment capacity of the project would have been about 190,000 tonnes per year to produce 98.8 GWh of electricity. The capital investment required was estimated at about USD 80 million. However, because of significant public opposition the project did not start the construction, after many years of efforts, and discussions.

Partners: WtE-Araucania, a consortium of entrepreneurs from the Araucanía region of Chile, in collaboration with the municipality of Temuco.

Contribution to the People-first outcome “Stakeholder engagement”:

- The project didn't assess the several needs of the stakeholders and didn't progress.
- Stakeholders were not well informed about the technology, and strongly opposed the project.
- Significant concerns were reported on the vulnerable groups that live nearby the landfills and were securing income from informal activities.

Trimmis, Switzerland

Challenge: To preserve its natural resources, the Government of Switzerland put emphasis on the advancement of recycling, and energy recovery, to eliminate landfilling of waste materials.

Description of the project: The annually treatment capacity is about 100,000 tonnes. The total electricity production amounted to 64,103 MWh in 2018 in a 24/7 operation scheme. The supply of building heating energy saved 9 million liters heating oil in the same year.

Partners: It is a standard example out of 30 plants in Switzerland. Operated by a non-profit organisation - the Association of Municipalities for Waste Management Graubünden, Chur

(the south-east of Switzerland) who represents the Public / Citizens since 1975 - the plant has been evolved from a straightforward waste incinerator plant to a sustainable energy supply and natural resources recycling facility in the region. The plant operator is an SPV under the supervision of 7 board members elected by the 25 communities participating to the organisation, thus representing the citizens. In 2020, the Association responsible for the operation of the plant changed the entity to a Public company, namely Community Association for Waste Disposal in Graubünden (GEVAG), putting a lot of emphasis on gender equality, and securing opportunities and benefits with regard to the public interests.

Contribution to the People-first outcome “Stakeholder engagement”:

- The financial budget must be agreed by the public representatives through a voting system, ensuring the viability, affordability, and sustainability of the investment.
- The operation team works closely with the public and the private sector to create additional jobs and to boost innovation.
- The project equipment and management are localised, and it creates indirect jobs that support the economy, but also builds trust among the stakeholders.

Nanning, China

Challenge: The land occupied in the Project of Nanning was considered as the “Geomantic and Treasured Land” by local villagers. Landing of the Project thus meant to destroy local “Feng Shui” (Chinese geomancy), and significant opposition was associated with the project.

Description of the project: The plant processes 2,000 tonnes of waste per day.

Partners: It is a PPP project between the municipality of Nanning, and Sanfeng Energy Co. It is a BOT model, which is built and operated by Sanfeng. The plant uses Martin SITY 2000 technology.

Contribution to the People-first outcome “Stakeholder engagement”:

- The municipal governments strengthened publicity efforts; invited committee leaders to existing WtE plants, organised open discussions with the community, printed and distributed brochures promoting WtE, supported the local economy by the construction of roads, and by hiring local people of the community to the construction and operation of the plants, etc.
 - Also, the municipalities enforced strict emissions standards for WtE operations.
-