

Les Champions de haut niveau des Nations Unies (UNHLC) et Engineering X, une collaboration internationale fondée par la Royal Academy of Engineering (RAEng) et la Lloyd's Register Foundation

Mai 2022

Ce rapport a été préparé par le Professeur Desta Mebratu, responsable, et Dr Andriannah Mbandi, responsable adjointe de l'Initiative UNHLC sur la combustion de déchets à ciel ouvert (CDCO) en Afrique. Cette initiative est soutenue par Engineering X, une collaboration internationale fondée par la Royal Academy of Engineering et la Lloyd's Register Foundation. Le rapport a été produit sous la supervision de Hazel Ingham, directrice principale, et de Charlie Fenn, responsable du programme Engineering X, et de Fiona Napier, responsable de l'engagement UNHLC en Afrique. Les auteurs tiennent à remercier pour leur contribution à la révision : Alice Kaudia, de Climate and Clean Air Coalition (CCAC) ; Dr Mansoor Ali et Dr Terry Tudor du programme Safe End of Engineered Life (SEEL) ; Sonia Dias, de Women in Informal Employment, Globalizing and Organizing (WIEGO) ; Jokudu Guya, d'ICLEI-Africa ; et Harald Friedl, responsable UNHLC de l'exploitation minière ; Patrick Mwesigye et Alexander Mwangiro, du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE).

Les vues et opinions exprimées dans ce rapport sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles d'Engineering X et de la Royal Academy of Engineering ou des Champions de haut niveau des Nations Unies.

Mebratu D. et Mbandi A., 2022. Combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique : Défis et opportunités. Engineering X (fondée par la Royal Academy of Engineering et la Lloyd's Register Foundation) et les Champions de haut niveau des Nations Unies (UNHLC).

Les auteurs remercient Prof. Ziad Khalifa, Chemical Engineering Department, Faculty of Engineering, The British University in Egypt; Dr Marie-Laure Hicks, Marine Shah et Louise Piron, Royal Academy of Engineering pour la traduction française et pour la révision de la traduction du rapport.

Images de couverture

En haut à gauche: Gambia -WasteAid dumpsite on fire © WasteAid (2017)

En haut à droite: Nairobi, Kenya, East Africa

En haut à gauche: Kibera, Nairobi - Open burning of uncollected waste on the pavement (2017)

En bas à droite: Douala, Cameroon © WasteAid (2019)

Table des matières

Avant-propos	5
Résumé	8
Introduction	13
Approche et méthodologie	15
1. Gestion des déchets en Afrique	17
1.1 Production et collecte des déchets en Afrique	17
1.2 Gestion des déchets en Afrique	18
2. Combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique	25
2.1 Principales sources de combustion de déchets à ciel ouvert	25
2.2 Impacts de la combustion de déchets à ciel ouvert	26
3. Solution de systèmes pour la combustion de déchets à ciel ouvert	30
3.1 Évolution de la gestion des déchets	30
3.2 Technologies de traitement des déchets	33
3.3 Le changement de paradigme : la conversion des déchets en ressources	35
4. Conditions propices à l'action	40
4.1 Transformation systémique	40
4.2 Création de conditions propices	43
4.3 Inclusion du secteur informel de la gestion des déchets	45
Conclusions et recommandations	49
Références	52
Annexe 1 : À propos des partenaires	55
Liste des figures	57
Liste des tableaux	57
Liste des encadrés	57
Liste des sigles et acronymes	58



Avant-propos

Avant-propos



Avant-propos de Nigel Topping et Mahmoud Mohieldin, Champions de haut niveau des Nations Unies pour l'action climatique pour les COP26 et COP27

La combustion des déchets à l'air libre en Afrique entraîne des maladies, des décès prématurés et contribue au changement climatique. Elle doit être freinée si nous voulons réduire les émissions carbonées et faire progresser le développement durable d'ici la fin des années 2020. Ce rapport indique clairement que les défis sont conséquents, mais que les opportunités pour la région le sont tout autant.

En 2016, l'Afrique subsaharienne a généré environ 9 % des déchets mondiaux, soit 180 millions de tonnes. Environ deux tiers de ces déchets finissent dans des décharges et des dépotoirs à ciel ouvert, polluant l'environnement local et le climat mondial.

Les enfants vivant à proximité de ces dépotoirs ingèrent et inhalent quotidiennement leurs substances toxiques. Ces particules rejetées dans l'air provoquent de nombreuses tels que des problèmes pulmonaires et cardiaques, le cancer, l'infertilité, la naissance de nouveau-nés en sous-poids ou prématurés, des problèmes de développement cognitif ou encore des décès prématurés. En plus de ça, ces dépotoirs rejettent environ 20 % du méthane et 11 % du noir de carbone du monde, deux puissants gaz à effet de serre à courte durée de vie qui doivent être réduits

considérablement afin de limiter les impacts du changement climatique.

Environ 70 à 80 % des ordures ménagères générées dans les villes d'Afrique sont recyclables, tels que les déchets biodégradables, les plastiques et le papier, et pourraient valoir 8 milliards de dollars par an s'ils étaient conservés dans une économie circulaire. Remédier aux déficiences structurelles dans la gestion des déchets ainsi que promouvoir une économie circulaire qui privilégie la réutilisation, le recyclage et la valorisation renforcera la fabrication locale, créera de l'emploi, réduira le chômage, étayera des économies locales et régionales qui sont inclusives et durables, et diminuera la pollution atmosphérique et les émissions de gaz à effet de serre.

L'Union africaine s'est fixé l'objectif ambitieux que, d'ici 2023, les villes d'Afrique recyclent au moins la moitié de leurs déchets. Beaucoup sont encore loin d'y parvenir, mais selon le Programme des Nations Unies pour l'environnement, l'objectif peut être atteint et même dépassé en orientant les déchets organiques vers le compostage et la valorisation bioénergétique, ainsi que la valorisation, la réparation, la réutilisation et le recyclage des plastiques, du papier, du métal, du

verre, des pneus et des déchets électroniques.

Pour ce faire, la transformation doit être systémique. Elle doit inclure les recycleurs de déchets non officiels qui récupèrent déjà des déchets dans l'économie africaine, ainsi que les gouvernements nationaux, les villes et les partenaires de développement.

Ce rapport présente une série de recommandations pour la transition vers un système de gestion durable des déchets en Afrique subsaharienne.

Il recommande notamment d'identifier les gouvernements nationaux et locaux, les villes, les entreprises, les investisseurs, les partenaires de développement et les programmes de partenariat qui pourraient promouvoir et soutenir cette élimination progressive en mobilisant des fonds et en renforçant leurs capacités.

Il recommande également de renforcer la surveillance et l'évaluation de la pollution atmosphérique dans les pays d'Afrique et

ses effets sur la santé et l'environnement. Le financement de démarrage, les subventions et les politiques d'innovation ainsi que la recherche et le développement sont également nécessaires pour faire avancer la transition.

Enfin, il recommande d'élargir le partenariat des Champions de haut niveau des Nations Unies pour l'action climatique avec Engineering X, une collaboration internationale fondée par la Royal Academy of Engineering et la Lloyd's Register Foundation, en accueillant d'autres partenaires internationaux et régionaux dans ce travail, chose à laquelle nous donnerons la priorité dans la campagne de la COP27 de novembre à Charm el-Cheikh et que nous continuerons de soutenir sur le long terme.

La COP27 est l'occasion de lancer un engagement de multipartenariat pour réduire et éliminer progressivement la combustion de déchets à l'air libre, et nous sommes impatients de mettre ça en œuvre.



Des élèves brûlent les déchets de leur école dans un baril à Kwa-Muhia; © WasteAid (2011).



Résumé

Résumé

1. Aux alentours de 180 millions de tonnes de déchets, soit environ 9 % des déchets mondiaux, ont été générés par les pays d'Afrique subsaharienne (ASS) en 2016 (Kaza et al., 2018). De ces déchets, seuls 11 % environ ont été éliminés dans des décharges contrôlées, convenablement conçues et gérées, tandis que plus de 60 % des déchets ont été éliminés dans des décharges régulées et des dépotoirs à ciel ouvert. Ainsi en 2015, 19 des 50 plus grands dépotoirs du monde étaient situés en Afrique subsaharienne (PNUE, 2018). Une collecte déficiente et une élimination inappropriée des déchets conduisent souvent à la combustion résidentielle de déchets à ciel ouvert, qui est presque toujours couplée à la combustion de déchets à ciel ouvert dans les dépotoirs (Cogut, 2016).

2. La combustion de déchets agricoles, la combustion domestique/de quartier et les feux de forêt contribuent de manière importante au problème de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique. Cependant, la combustion de déchets à ciel ouvert dans les dépotoirs est la principale source de polluants nocifs pour l'environnement naturel. Le déversement incontrôlé et la combustion de déchets à ciel ouvert sont les principales méthodes disponibles pour la majorité des villes africaines où l'on estime que jusqu'à 90 % des déchets sont déversés, et souvent brûlés, à ciel ouvert (Cogut, 2016 ; Kaza et al., 2018 ; PNUE, 2018).

3. Les émissions dues la combustion de déchets à ciel ouvert qui ont un impact direct ou indirect sur la santé comprennent : les polluants climatiques à courte durée de vie (PCCV) tels que le noir de carbone (CB) et le méthane, les particules (PM), les polluants organiques persistants (POP) tels que les dioxines et les furannes, et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (Cogut, 2016 ; PNUE, 2018 ; Velis et Cook, 2021). La combustion de déchets à ciel ouvert peut produire des émissions de plusieurs métaux lourds, notamment le cadmium, le chrome, le manganèse, l'antimoine, l'arsenic, le plomb et le mercure. Tout dépend du volume de déchets électroniques dans la composition des déchets. Les communautés vivant à proximité des dépotoirs, y compris les enfants, présentent des niveaux plus élevés de substances toxiques en raison de l'ingestion et de l'inhalation de contaminants dans ces environnements (Velis et Cook, 2021).

4. Certains des effets néfastes sur la santé vont des infections des voies respiratoires supérieures aux maladies dermatologiques, en passant par les anomalies immunologiques, reproductives et du développement. On estime que plus de 1,2 million

de décès prématurés sont dus chaque année en Afrique à l'exposition à la pollution atmosphérique (Fisher et al., 2021) pour laquelle le secteur des déchets est une source importante de particules fines (PM), contribuant à environ 29 % des estimations mondiales (Wiedinmyer et al., 2014). En outre, le méthane généré par la décomposition des déchets organiques contribue à environ 20 % du méthane mondial (Ravishankara et al., 2021), tandis que la combustion de déchets à ciel ouvert est responsable de 11 % du noir de carbone. Le méthane et le noir de carbone sont des polluants climatiques de courte durée de vie qui contribuent au changement climatique. Le noir de carbone est également une composante importante des particules (Wiedinmyer et al., 2014).

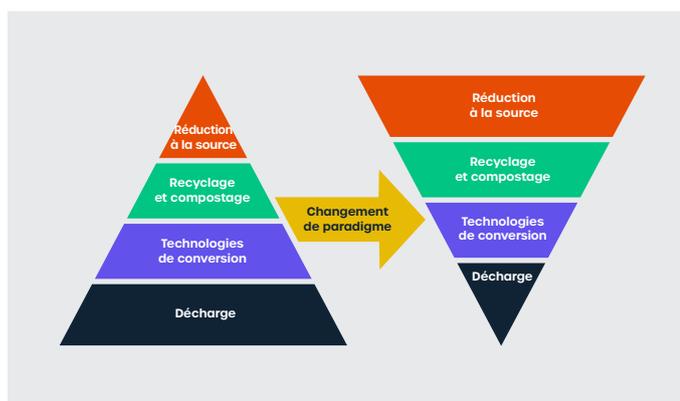
5. Selon le rapport African Waste Management Outlook produit par le PNUE en 2018, 70 à 80 % des ordures ménagères générées dans les villes africaines sont recyclables, avec une valeur économique estimée à 8 milliards de dollars par an (PNUE 2018). Il s'agit notamment de déchets biodégradables, de plastique, de papier et d'autres matières recyclables. On estime que seuls environ 11 % des déchets ont été recyclés avec les prestataires de services informels et les recycleurs qui s'occupent de la plupart des opérations de récupération et de recyclage. Cela montre les opportunités majeures qu'offre l'utilisation des déchets en tant que contribution de ressources secondaires pour créer des emplois et des moyens de subsistance durables.

6. Le traitement et l'élimination des déchets ont connu différents stades d'évolution parallèlement à l'évolution des modes de consommation et de production. Ces changements ont donné naissance à différents types de technologies et de techniques de traitement et d'élimination des déchets qui peuvent être utilisés par les pays africains. Le choix des technologies de traitement spécifiques doit être guidé par les propriétés physiques et chimiques des déchets et la valeur spécifique des ressources à générer. Par exemple, utiliser une technologie de traitement comme les mouches soldats noires pourrait créer d'importantes opportunités économiques et sociales à partir de déchets biodégradables. En outre, l'application de la méthode Fukuoka¹ pour le développement et la gestion des décharges, soutenue par le principe des 3R (réduction, réutilisation et recyclage), pourrait constituer une base solide pour la mise au point d'un système global et durable de gestion des déchets.

7. Le plan décennal de mise en œuvre (2014-2023) de l'Agenda 2063 de l'Union africaine a fixé une volonté ambitieuse : d'ici 2023, les villes africaines recycleront au moins 50 % des déchets qu'elles génèrent (CUA 2015). Alors que la plupart des pays africains sont encore très loin d'atteindre cet objectif, le PNUE (2018) a indiqué que des taux encore plus élevés peuvent être atteints en se penchant sur (i) le détournement des déchets organiques de la décharge au profit du compostage, la récupération de bioénergie et la récupération de produits de plus grande valeur, suivis par (ii) la remise à neuf, la réparation, la réutilisation et le recyclage des principaux produits recyclables tels que le plastique, le papier, le métal, le verre, les pneus et les déchets électroniques.

8. Tenter de résoudre le problème de la combustion de déchets à ciel ouvert par une intervention au coup par coup et isolée à un point ou un autre du système de gestion des déchets ne serait ni efficace ni efficient. Plus précisément, la suppression progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert, tant volontaire que spontanée, exigerait un changement plus radical dans le système de gestion des déchets en Afrique. Une telle transition d'une intervention fragmentaire à une transformation systémique nécessiterait un changement de paradigme dans la hiérarchie de la gestion des déchets vers un système de gestion intégrée qui donne la préférence à la prévention et à la circularité plutôt qu'au traitement et à l'élimination.

9. L'intégration systématique des recycleurs de déchets informels, qui jouent actuellement un rôle essentiel dans la réintégration des déchets dans l'économie africaine en tant que ressources



secondaires grâce à la réutilisation, au recyclage et à la revalorisation des produits en fin de vie, renforcerait la fabrication locale, créerait des emplois, réduirait le chômage, favoriserait l'économie circulaire et créerait des économies locales et régionales plus inclusives et plus durables. Cela nécessiterait (Practical Action,

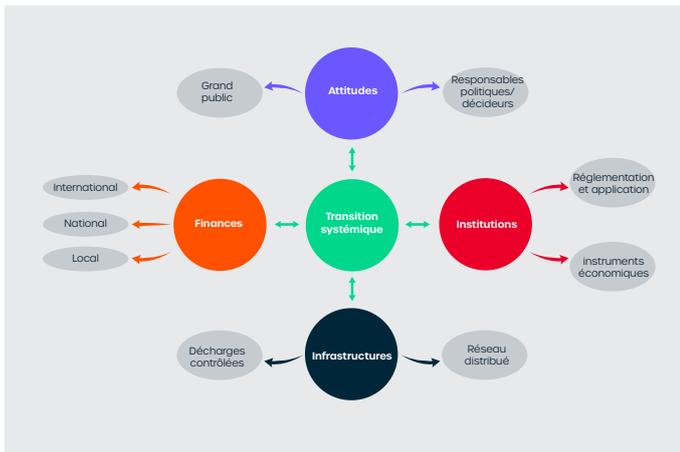
2021) : de reconnaître le rôle vital qu'ils jouent dans le secteur, d'apporter le soutien technique et institutionnel nécessaire pour améliorer leur activité et leurs conditions de travail, de s'appuyer sur leur créativité et leur expertise en matière de recyclage et de réutilisation des déchets et d'être attentifs aux considérations basées sur le sexe ciblant les femmes qui sont à la fois victimes et créatrices de valeur.

10. Le PNUE (2018) a identifié un manque de sensibilisation du public, la faiblesse de la législation et de son application, l'insuffisance des budgets alloués à la collecte et à l'élimination des déchets, l'équipement inadapté et en mauvais état de marche, l'absence de participation effective du public et l'insuffisance des cadres de gouvernance de la gestion des déchets comme étant les principaux facteurs de pression qui affectent l'état de la gestion des déchets en Afrique. Relever ces défis nécessiterait d'agir de manière intégrée aux principaux points d'intervention suivants.

- a. **Attitude** : changer la mentalité du grand public, du secteur privé et des décideurs politiques sur la production et la gestion des déchets.
- b. **Institutions** : introduire et faire appliquer une réglementation contextuelle et des instruments économiques qui encouragent la réduction et l'utilisation des déchets en tant que ressources secondaires (circularité).
- c. **Infrastructures** : construire un mélange d'infrastructures efficace avec un réseau distribué qui réduit l'impact environnemental et climatique.
- d. **Activité** : renforcer les compétences opérationnelles et techniques nécessaires à la mise en œuvre de la hiérarchie de la gestion intégrée des déchets.

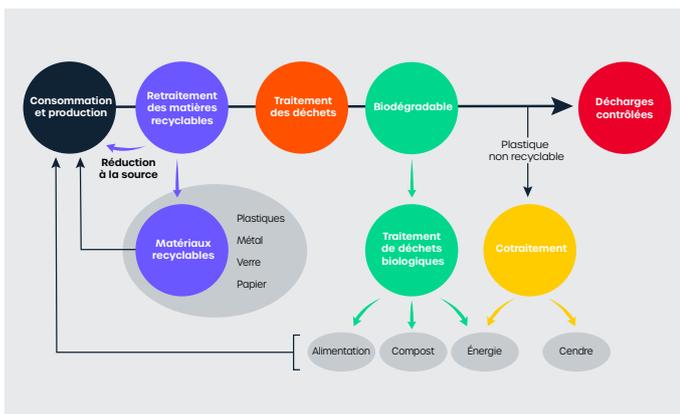
11. La mise en œuvre intégrée des interventions proposées dans les quatre piliers ci-dessus est importante et toutes les interventions doivent être conçues et mises en œuvre dans le cadre de l'aboutissement à une transformation systémique dans l'ensemble du système de consommation et de production. La promotion de l'économie circulaire par une promotion efficace de la réutilisation des déchets en tant que ressources secondaires serait un vecteur important de cette transformation. Pour ce faire, il faudrait que les principaux acteurs et parties prenantes participent et contribuent activement à la création de conditions propices à la transition.

12. La disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique d'un point de vue systémique nécessiterait de remédier aux déficiences structurelles qui existent dans les



pratiques de gestion des déchets. Des actions efficaces et intégrées dans les quatre piliers ci-dessus pourraient conduire à une réduction systématique de l'élimination des déchets avec une énergie intégrée plus élevée tout en générant de multiples avantages économiques, sociaux et environnementaux grâce à l'utilisation des déchets comme contribution à des ressources secondaires. Une telle approche conduirait également à une conception plus efficace et à la décision d'investir dans des décharges contrôlées, tout en créant davantage d'emplois et en procurant des moyens de subsistance durables tout au long de la chaîne de valeur des déchets.

13. Compte tenu de la composition et du profil caractéristique actuels des ordures ménagères, les centres urbains africains pourraient réduire le volume des déchets à jeter en décharge de 60



à 80 % s'ils parviennent à retraiter les déchets recyclables et biodégradables. Cela pourrait se traduire par une réduction de 90 à 100 % de la combustion de déchets à ciel ouvert, étant donné qu'une telle approche éliminerait pratiquement la totalité des éléments combustibles du flux de déchets.

14. Dans le contexte de l'Afrique, pour relever les défis de la gestion des déchets en général et du

déversement et de la combustion de déchets à ciel ouvert en particulier, il faudrait une action concertée de toutes les parties prenantes aux niveaux national et international. Plus précisément, les trois principaux acteurs suivants ont des responsabilités spécifiques pour prendre les mesures nécessaires dans leurs domaines respectifs.

- a. Gouvernements nationaux: en tant que signataires de tous les principaux accords et conventions internationaux et régionaux sur l'environnement, le changement climatique et la gestion des produits chimiques et des déchets, les gouvernements nationaux ont la responsabilité première de créer les conditions favorables par la promulgation et l'application des instruments politiques et réglementaires nécessaires. Elles pourraient comprendre:
 - i. L'intégration de la prévention et la valorisation des déchets dans leurs stratégies nationales de développement durable et d'économie verte;
 - ii. L'encouragement de l'adoption de pratiques d'économie circulaire pouvant présenter des avantages économiques, sociaux et environnementaux;
 - iii. La mobilisation et l'allocation des ressources financières nécessaires au développement de l'infrastructure institutionnelle et matérielle requise, y compris les institutions de recherche et de développement en tant que dépositaires de données et d'informations, pour un système de gestion des déchets efficace et intégré.
- b. Villes: en tant que gouvernements locaux principalement responsables de la prestation de services de gestion des déchets à leurs habitants, les villes sont des acteurs de première ligne qui pourraient et devraient jouer un rôle décisif dans la disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert par le développement et la mise en œuvre d'un système intégré et durable de gestion des déchets. Les mesures nécessaires devraient comprendre :
 - i. L'utilisation des réseaux de citoyens et des organisations communautaires disponibles pour changer l'attitude du public par rapport à la combustion de déchets à ciel ouvert et à l'élimination des déchets;
 - ii. L'adoption de la réglementation et des règlements nécessaires qui interdisent le déversement à ciel ouvert et la combustion de déchets à ciel ouvert et qui encouragent le tri, la réutilisation et le recyclage des déchets au niveau des ménages ;

- iii. La prise de décisions informées sur les investissements dans les infrastructures de gestion des déchets qui reposent sur la bonne combinaison des technologies et des techniques les plus efficaces qui donnent la priorité à l'utilisation des déchets comme ressources secondaires et placent les personnes et les communautés au centre;
 - iv. La facilitation d'un engagement et d'une contribution plus actifs et coordonnés du secteur privé et des prestataires de services informels de gestion des déchets.
- c. Partenaires de développement: le volume et l'affectation spécifique du financement du développement pour la gestion des déchets doivent changer si nous voulons parvenir à la transition du système dans le secteur de la gestion des déchets en Afrique. Les domaines spécifiques de soutien devraient comprendre:
- i. Le renforcement de la capacité des gouvernements nationaux et locaux à créer les ensembles de compétences nécessaires à l'élaboration et à la mise en œuvre efficaces d'un système intégré de gestion des déchets;
 - ii. La facilitation du transfert des connaissances et des technologies pertinentes au contexte et adaptées aux conditions et aux besoins opérationnels des pays;
 - iii. Le soutien avec l'investissement nécessaire pour répondre aux besoins financiers pour le développement d'infrastructures de gestion des déchets.
- 15.** Les recommandations suivantes sont les principales recommandations proposées pour parvenir à la disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique grâce à une transformation systémique des pratiques actuelles de gestion des déchets qui ne peuvent pas persister.
- a. Diffuser largement les principales conclusions et recommandations de ce rapport par le biais des canaux et des forums disponibles, afin de susciter une prise de conscience et une appréciation suffisante des défis et des opportunités liés à la disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique.
 - b. Proposer des objectifs et des cibles assortis de délais pour la disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique en remédiant aux déficiences structurelles de la gestion des déchets en Afrique, sur la base de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un système intégré de gestion des déchets solides en Afrique.
 - c. Veiller à ce que l'utilisation des déchets en tant que ressources secondaires pour promouvoir la circularité soit au cœur de la transition systémique grâce à un engagement et une participation inclusifs des prestataires informels de services de gestion des déchets en tant qu'acteurs clés.
 - d. Identifier les gouvernements nationaux et locaux, les acteurs non-étatiques et les partenaires de développement qui pourraient promouvoir la disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique par une mobilisation financière concrète et un soutien au renforcement des capacités.
 - e. Préparer un engagement continental pour une action dans la disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique et solliciter leur validation et leur soutien par le biais des forums continentaux pertinents, dont le Sommet des villes africaines, la Semaine africaine du climat et la Conférence ministérielle africaine sur l'environnement (CMAE).
 - f. Identifier les programmes de partenariat possibles qui pourraient soutenir les efforts des pays africains pour réduire et supprimer progressivement la combustion de déchets à ciel ouvert et ainsi diminuer et éliminer les impacts sur la santé, l'environnement et le climat qui y sont liés.
 - g. Renforcer les efforts en cours sur la surveillance et l'évaluation de l'état de la pollution atmosphérique en Afrique et ses effets connexes sur la santé et l'environnement, l'objectif étant de produire des données désagrégées susceptibles d'étayer les politiques et la prise de décisions fondées sur les preuves au niveau des pays.
 - h. Disposer d'un financement et de subventions de démarrage qui soutiennent et encouragent les politiques innovantes et la recherche et le développement technologique axés sur l'élaboration et l'essai de nouvelles approches et idées pertinentes dans le contexte des pays africains.
 - i. Lancer l'engagement de multipartenariat pour réduire et supprimer progressivement la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique lors de la 27e Conférence des Parties (COP27) de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).
 - j. Élargir le partenariat existant entre Engineering X, une collaboration internationale fondée par la Royal Academy of Engineering et la Lloyd's Register Foundation, et les Champions de haut niveau des Nations Unies (UNHLC) en associant d'autres partenaires internationaux et régionaux pour assurer la durabilité des résultats et des impacts.

Enfin, nous tenons à souligner que la liste des éléments couverts par ce rapport est loin d'être exhaustive, le but n'étant pas d'être une évaluation détaillée de l'état de la gestion des déchets sur le continent. Toutefois, en tant que rapport de synthèse sur la combustion de déchets à ciel ouvert, il met en évidence les défis et les opportunités fondamentaux qui doivent être examinés et traités par les pays africains et leurs partenaires de développement. Il renferme

la conviction absolue que l'examen et la mise en œuvre efficaces des diverses mesures et recommandations suggérées dans ce rapport aboutiraient à la disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique. Il est désormais temps de prendre des mesures concrètes qui nous rapprochent de notre objectif tout en continuant à apprendre et enrichir nos connaissances sur le terrain.



Introduction

Introduction

Depuis des siècles, la combustion de déchets à ciel ouvert est une méthode largement répandue pour éliminer les déchets solides dans de nombreuses régions du monde. L'objectif premier de cette pratique est de réduire le volume de déchets à éliminer. Cependant, elle est également utilisée comme un moyen de contrôler la propagation des maladies infectieuses saisonnières dues à la pourriture et à la décomposition des déchets biodégradables. Cette pratique n'a été une source de préoccupation pour de nombreuses communautés qu'au milieu du XXe siècle en raison de la composition dominante des déchets, qui consistaient en grande partie en déchets organiques. Toutefois, avec l'évolution des modes de consommation et de production depuis les années 1950, le profil des déchets des centres urbains a considérablement changé, tant en volume qu'en teneur en produits chimiques. La mise au point de systèmes élaborés de gestion des déchets depuis les années 1960 a aidé la plupart des pays développés à abandonner le déversement à ciel ouvert et la combustion de déchets à ciel ouvert, alors que ces pratiques sont encore largement diffusées dans les pays en développement.

Practical Action (2021) estime que deux milliards de personnes vivent à l'heure actuelle sans aucune forme de collecte des déchets et que plus de 90 % des déchets dans les pays à faibles revenus sont déversés ou brûlés à ciel ouvert. À mesure que les modes de consommation changent, les volumes de déchets augmentent et la production d'ordures ménagères dans les villes à faible revenu d'Afrique et d'Asie devrait doubler d'ici 2030. L'Afrique est la région qui connaîtra l'une des urbanisations les plus rapides au cours des prochaines décennies (UNECA, 2017). Le volume de déchets produits par les centres urbains africains devrait doubler d'ici 2030 et quadrupler d'ici 2050 (PNUE, 2018). Cette situation, conjuguée à la complexité croissante des caractéristiques des déchets, est une source majeure de préoccupation en l'absence d'un système efficace de gestion des déchets. Le PNUE (2018) souligne qu'il est urgent pour les pays africains de relever les défis actuels en matière de gestion des déchets et de se préparer à la hausse prévue de la production de déchets dans les décennies à venir.

À la suite des conclusions du Global Review on Safer End of Engineered Life, qui a mis en évidence la nécessité d'une action urgente sur la combustion de déchets à ciel ouvert, Engineering X, une collaboration internationale

fondée par la Royal Academy of Engineering et la Lloyd's Register Foundation, s'est associée aux Champions de haut niveau des Nations Unies (UNHLC) pour lancer l'initiative sur la combustion de déchets à ciel ouvert afin de catalyser une action plus large. Les objectifs de l'initiative comprennent :

- Accroître la sensibilisation et l'appréciation de l'impact de la combustion de déchets à ciel ouvert sur le climat et la santé;
- Renforcer la communauté de pratique et les réseaux en vue de développer une plateforme commune qui informe et favorise le changement, tant au niveau des politiques que des pratiques;
- Se coordonner avec la communauté d'acteurs non-étatiques du Partenariat de Marrakech, y compris la campagne Objectif zéro et Objectif résilience des villes afin de mener une action concertée en rythme et à l'échelle;
- Développer un ensemble de voies pour le changement systémique qui réduisent la combustion de déchets à ciel ouvert dans le but de rehausser le profil de la combustion de déchets à ciel ouvert à la COP27.

Ce rapport de synthèse consolide les informations et les données générales existantes sur la gestion des déchets en Afrique afin qu'elles puissent être utilisées pour sensibiliser et faire comprendre la situation aux décideurs et responsables politiques tels que les gouvernements nationaux et locaux, les acteurs non-étatiques et les partenaires de développement opérant en Afrique. Le rapport est divisé en quatre chapitres.

- Le premier chapitre présente l'état de la gestion des déchets en Afrique ainsi que les principaux défis auxquels les pays africains sont confrontés
- Le deuxième chapitre s'intéresse aux impacts sanitaires et environnementaux associés aux déversements et à la combustion de déchets à ciel ouvert
- Le troisième chapitre examine l'évolution des différentes phases de la gestion des déchets, en mettant l'accent sur les principales méthodes d'élimination et de gestion des déchets
- Le quatrième chapitre présente les changements de paradigme les plus récents observés dans le domaine de la gestion des déchets et les avantages associés que les pays africains pourraient exploiter pour faire face aux défis croissants de la gestion des déchets.



Approche et méthodologie

Approche et méthodologie

Les principales approches et étapes suivies pour la mise en œuvre de l'Initiative UNHLC sur la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique sont présentées avec le schéma de la figure 1 qui se compose de quatre jalons distincts, mais interdépendants, soutenus par un certain nombre d'événements et de forums parallèles. Au cœur de cette approche se trouve la nécessité d'élaborer le résultat final par le biais d'un processus consultatif plus large basé sur les données et les connaissances les plus récentes disponibles dans le domaine de la gestion des déchets en Afrique. La production de ce rapport de synthèse sur la combustion de déchets à ciel ouvert fournit la base de connaissances pour la mise en œuvre de l'Initiative UNHLC sur la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique.

La production de ce rapport sur la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique est basée sur un examen documentaire des publications et des rapports de recherche les plus pertinents sur les pratiques de gestion des déchets en Afrique en général et sur la combustion de déchets à ciel ouvert et ses impacts en particulier. Malgré tous les efforts déployés, le processus d'examen ne peut se prétendre exhaustif, faute de temps. Le manque de données spécifiques à un pays, en particulier sur l'état de la combustion de déchets à ciel ouvert et ses impacts connexes, a également représenté une autre source de limitation pour le rapport. En dépit de ces limitations, le rapport fournit des informations précieuses sur les défis et les possibilités liés à la combustion de déchets à ciel ouvert et pourrait servir de base solide pour créer un niveau suffisant de compréhension et d'appréciation du besoin critique de prendre des mesures.

Figure 1 : Approches clés et méthodologie

Produit de la connaissance	<ul style="list-style-type: none"> • Production d'un rapport de synthèse sur la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique • Production de matériel de communication, dont des dépliants, des présentations et des clips vidéo • Organisation d'événements parallèles et de webinaires en collaboration avec des partenaires clés
Buts et cibles	<ul style="list-style-type: none"> • Définition d'objectifs et de cibles possibles pour l'élimination progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique • Identification des éléments clés des engagements d'action et des champions possibles pour leur réalisation • Validation des éléments des objectifs et cibles par le biais d'événements parallèles, de forums clés, y compris le sommet Africités (mai 2022) et la Semaine africaine du climat (juillet 2022)
Engagement à agir	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboration du projet d'engagement à agir pour la suppression progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique dans le cadre d'un partenariat multipartite • Validation du projet d'engagement à agir par le biais d'un événement parallèle à la session ordinaire de la Conférence africaine sur l'environnement (CMAE), en septembre 2022



1

Gestion des déchets en Afrique

1 Gestion des déchets en Afrique

L'Afrique est l'une des régions du monde où l'urbanisation est la plus rapide. Le volume des déchets produits par les centres urbains africains a considérablement augmenté au cours des dernières décennies. Cette section présente un aperçu général des tendances en matière de production de déchets et des pratiques de gestion des déchets en Afrique.

1.1 Production et collecte des déchets en Afrique

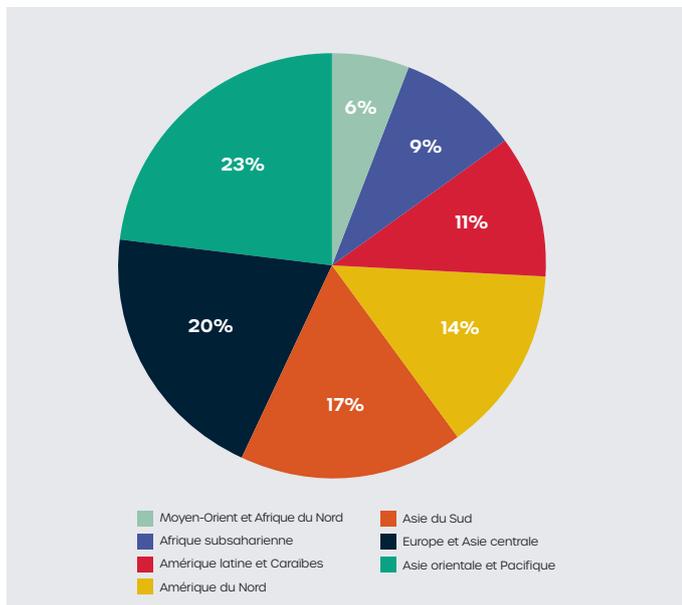
La région de l'Afrique subsaharienne (ASS) a produit 184 tonnes de déchets en 2016 (voir Figure 1.1), soit environ 9 % des deux milliards de tonnes de déchets par an dans le monde (Kaza et al, 2018). Ce chiffre devrait presque quadrupler d'ici à 2050 (Kaza et al, 2018), compte tenu des facteurs de croissance démographique rapide et des taux d'urbanisation, associés à la croissance économique (PNUE, 2018). En outre, l'évolution des modes de consommation sur le continent amenée par l'accès aux biens d'occasion, les technologies obsolètes (PNUE, 2018) et les plastiques à usage unique (Velis et Cook, 2021) exerce une pression sur un système lourdement chargé et le moins capable de le gérer pour une population mal informée des impacts de la mauvaise gestion des déchets. En outre, la pandémie de Covid-19 a entraîné une augmentation soudaine du volume de déchets médicaux. Cette hausse a mis en évidence une faiblesse des systèmes de gestion des déchets médicaux partout, car les équipements de protection individuelle (EPI) non essentiels représentent un peu moins de la moitié

de tous les EPI expédiés (OMS, 2022).

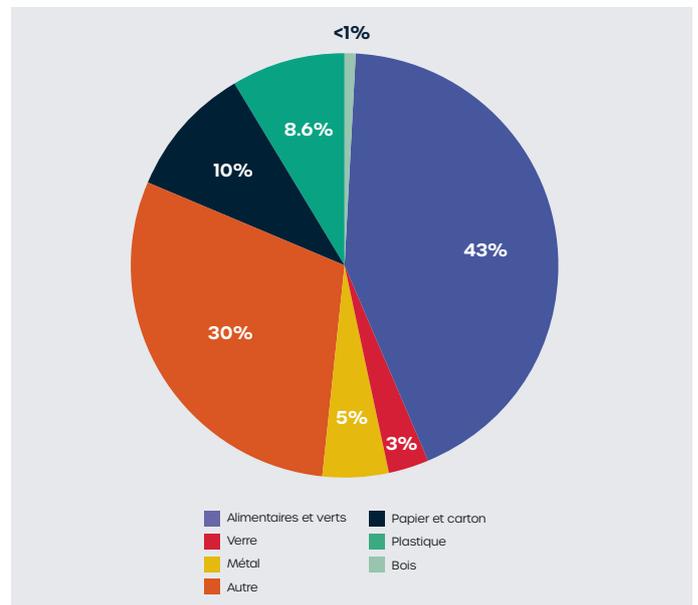
La Covid-19 a eu plusieurs impacts négatifs sur les fournisseurs de services informels de gestion des déchets et les ramasseurs de déchets. Une étude menée par WIEGO (2021), pour laquelle 499 ramasseurs de déchets ont été interrogés dans neuf villes d'Afrique, d'Asie et des Amériques, a conclu que les ramasseurs de déchets avaient connu une baisse soudaine et spectaculaire de leurs revenus quotidiens moyens à mesure que le coût d'exploitation de leur entreprise augmentait au cours des six premiers mois de 2020. Elle a également révélé que la plupart des ramasseurs de déchets informels avaient signalé des risques accrus pour la santé au travail à mesure que la pandémie progressait, entraînant des répercussions sur eux, leur famille et leur communauté, et que la reprise économique était plus lente pour les ramasseuses que pour les ramasseurs.

Près de deux milliards de personnes sur la planète vivent sans aucune forme de collecte des déchets (PNUE, 2016 ; Action pratique, 2021). L'ASS connaît une couverture en matière de collecte des déchets parmi les plus faibles. Dans les zones urbaines, moins de la moitié des déchets générés sont collectés (44 % de couverture de collecte et moins de 10 % dans les zones rurales). Cependant, la plupart des déchets produits dans les centres urbains africains pourraient être recyclés dans la mesure où 53 % sont biodégradables et environ 15 % sont recyclables (comme les plastiques et les métaux).

Figure 1.1 : Part des déchets par région (Source Kaza et al, 2018)



La figure 1.2 montre la composition des déchets en Afrique



Le tableau 1.1 montre la composition des déchets dans huit villes d’Afrique. Comme indiqué dans le tableau, la couverture de la collecte des déchets dans les villes varie de 37 % pour Dar es-Salaam à 99,9 % pour Le Cap. Kigali est la ville qui a la deuxième couverture de collecte la plus élevée parmi les huit villes avec une couverture de 88 %. En ce qui concerne la composition des déchets,

Kampala et Kigali ont la teneur en matières organiques la plus élevée avec respectivement 71 et 70 %, tandis que Maputo, Dar es-Salaam et Nairobi ont la teneur en matières plastiques la plus élevée avec 16 %. La teneur en métaux des déchets dans toutes les villes est inférieure à 5 %, ce qui indique la possibilité d’un recyclage plus élevé des métaux.

Tableau 1.1 : Composition et couverture des déchets dans huit villes africaines

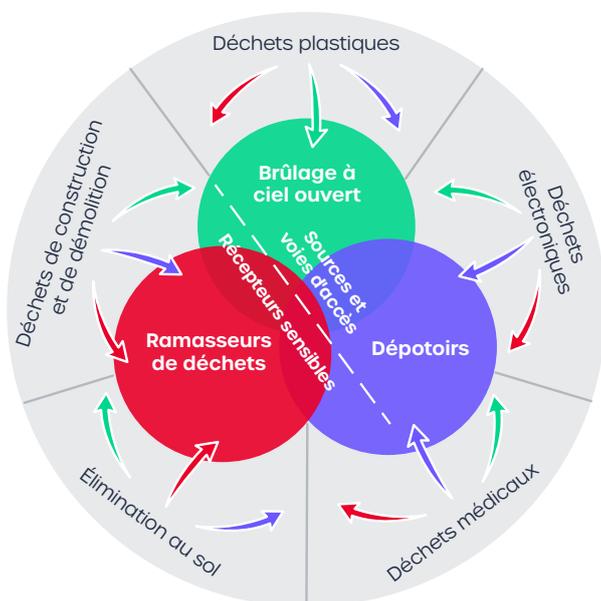
	Maputo	Kampala	Dar es Salam	Kigali	Nairobi	Addis Abeba	Le Cap	Le Caire*
Couverture de la collecte des déchets								
	75%	65%	37%	88%	52%	70%	99.9%	77%
Composition des déchets								
Organiques	65%	71%	49%	70%	59%	62.6%	27.8%	56%
Papier	9%	7%	8%	6%	18%	5.7%	13.2%	10%
Plastique	16%	8%	16%	5%	16%	5.4%	14.3%	13%
Métaux	5%		5%	3%	2%	2.7%	2%	2%

Source des données : (Ibrahim et Mohamed, 2016 ; Kabera et al, 2019 ; Greencape, 2021 ; ONU-Habitat, 2021 ; Xie et Mito, 2021)

1.2 Gestion des déchets en Afrique

Le Global Review on Safer End of Engineered Life d’Engineering X (Cook, 2020) a identifié cinq domaines thématiques regroupés en trois thèmes transversaux et interconnectés du point de vue du devenir en fin de vie des matériaux techniques complexes. Les domaines thématiques, qui sont essentiellement les principaux composants des déchets préoccupants liés à la combustion de déchets à ciel ouvert, sont (figure 1.3) : les déchets

Figure 1.3 : Thèmes interconnectés, Cook et al, 2020



plastiques, les déchets électroniques, les déchets de construction et de démolition, les déchets médicaux et les infrastructures de déversement au sol. Les thèmes interconnectés sont les suivants : combustion de déchets et dépotoirs à ciel ouvert, qui sont identifiés comme sources et chemins ; et les ramasseurs de déchets, qui font partie des prestataires informels de services de gestion des déchets et sont identifiés comme récepteurs sensibles. Le rapport note en outre que les populations des pays en développement sont davantage exposées aux déchets solides et à leurs dérivés et ont moins de capacités et de moyens pour se protéger contre les risques potentiels, ce qui augmente leur vulnérabilité.

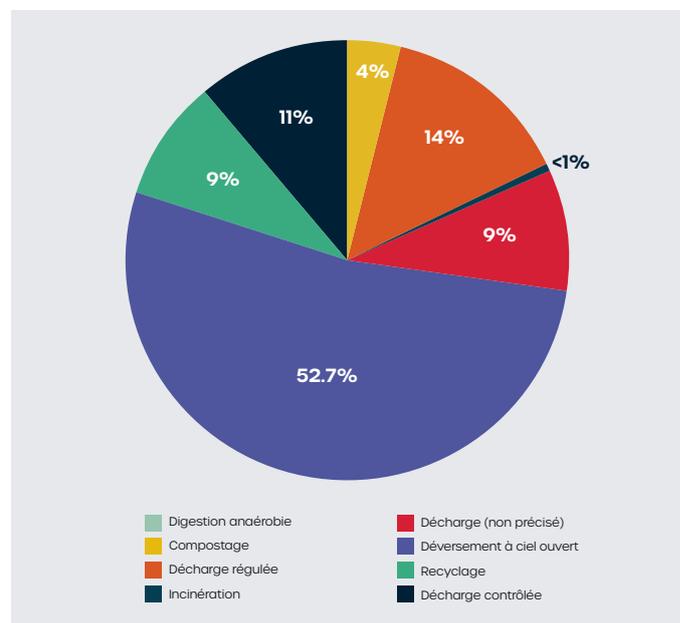
Cela montre qu’il est essentiel de s’attaquer au problème de l’élimination incontrôlée et du déversement à ciel ouvert tout en tenant dûment compte des prestataires de services informels de gestion des déchets lorsqu’il s’agit de relever les défis posés par la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique. Pendant la pandémie de Covid-19, les ramasseurs de déchets en particulier ont été contraints de prendre des risques croissants dans un contexte où leurs revenus n’ont pas encore atteint les niveaux d’avant Covid, leurs économies ont été épuisées et leur accès à d’autres ressources est limité (WIEGO, 2022). La dimension liée au genre de ces facteurs sur les femmes a été multidimensionnelle avec des chocs et des impacts de long terme.

Le déversement incontrôlé et la combustion de déchets à ciel ouvert sont les principales méthodes d'élimination des déchets disponibles pour la majorité des villes africaines où l'on estime que jusqu'à 90 % des déchets sont déversés, et souvent brûlés, à ciel ouvert (Cogut, 2016 ; Kaza et al., 2018 ; PNUE, 2018). La figure 1.4 donne un aperçu de la façon dont les déchets sont gérés dans la région de l'ASS. En plus de cette estimation, la plupart des municipalités comptent sur des décharges incontrôlées qui sont souvent laissées sans surveillance ou sans autre contrôle, de sorte qu'elles servent de dépotoirs à ciel ouvert. Seuls 11 % des déchets sont éliminés dans des décharges contrôlées correctement conçues et gérées, ce qui signifie que plus de 60 % des déchets sont envoyés dans des décharges et des dépotoirs à ciel ouvert. Seuls 10 % environ des déchets sont recyclés, la récupération et le recyclage étant principalement assurés par le secteur informel des déchets. Cela signifie qu'il existe des opportunités d'augmenter la récupération des ressources, y compris du secteur informel en Afrique, car 20 à 84 % des ménages dans le sud de la planète trient les déchets à donner ou à vendre aux commerçants (Action pratique, 2021).

Malgré les différences entre les villes et les pays, les pays africains sont confrontés à des défis communs en matière de gestion des déchets, que ce soit en termes d'infrastructures ou d'institutions et de finances. Bien qu'il soit rarement étudié, le problème de l'attitude des populations doit également être examiné sous l'angle du changement de comportement nécessaire. Les défis institutionnels en matière de gestion des déchets découlent d'un manque de capacités, d'une mauvaise coordination et de ressources limitées. Dans de nombreux pays d'Afrique, la mise en œuvre d'un système intégré de gestion des déchets relève du mandat des villes et des municipalités locales qui manquent souvent de ressources et accusent un retard important dans la fourniture des services. En revanche, les budgets municipaux des pays à faible revenu sont deux fois plus élevés que ceux des pays à revenu élevé (Kaza et al, 2018). Cependant, bien que la part du budget allouée soit plus élevée, il existe toujours un déficit budgétaire important pour les services de gestion des déchets, ce qui indique qu'il faut combler un déficit important pour construire des infrastructures de gestion des déchets là où elles sont inexistantes.

Les technologies de pointe pour l'élimination des déchets sont souvent vantées comme une panacée qui résoudra la plupart des problèmes liés aux déchets en Afrique. Pourtant, la plupart des municipalités ont du mal à financer le déficit déjà existant. Cela signifie qu'entreprendre des projets nécessitant d'allouer des budgets importantes entraîne des emprunts et des dépenses supplémentaires, la charge étant souvent répercutée sur les utilisateurs qui ne peuvent pas se le permettre. Par conséquent, un changement de comportement pour éclairer les processus essentiels, tels que le tri des déchets à la source et l'intégration du secteur informel, pourrait assurer une augmentation de la collecte, du tri et du recyclage s'il est soutenu. Alors que les pays africains sont confrontés à une combinaison de défis qui affectent la mise en place d'un système efficace de gestion des déchets, les villes à travers le continent s'efforcent de fournir des services efficaces de gestion des déchets avec plus ou moins de succès. Les exemples suivants sont une sélection de cas qui illustrent les efforts déployés par les villes au cours des dernières années.

Figure 1.4 : Traitement et élimination des déchets en Afrique subsaharienne, Kaza et al, 2018



Étude de cas 1 : Évaluation de l'inclusivité des déchets à Kigali

Kigali est souvent prônée comme étant la ville la plus propre d'Afrique. C'est une mesure du succès du programme de gestion des déchets solides de la ville. Dans une analyse de six villes d'Afrique, le résultat qui s'est démarqué a été la couverture de collecte élevée dans Kigali, estimée à 88 % (Kabera et al, 2019). Le succès se reflète dans d'autres domaines : forte croissance économique, amélioration de l'accès aux services et baisse de la mortalité maternelle (Banque mondiale, 2021). Ces succès peuvent être principalement attribués à la stabilité politique depuis le génocide du Rwanda en 1994 et à une stratégie délibérée, dont les stratégies nationales de transformation (NSTI) de sept ans (République du Rwanda, 2017). Dans ce cadre, des interventions stratégiques claires sont définies, y compris l'accès aux systèmes de gestion des déchets développés dans les métropoles, les villes et les zones rurales (République du Rwanda, 2017). La construction de décharges modernes dans tous les districts et d'installations de traitement des déchets est la clé de cette réussite.

Le programme de gestion des déchets de la ville de Kigali a été évalué à l'aide de la méthodologie Wasteaware, qui comprend une analyse détaillée du système combiné de gestion et de recyclage des déchets solides de la ville, comprenant le système urbain formel et informel (Kabera et al, 2019). Le cadre utilisé dans la méthodologie

Wasteaware est présenté dans la figure 1.5. Il est simplifié sous forme de deux triangles combinant les données relatives aux déchets et les informations générales. Pour chacun d'eux, un indicateur quantitatif clé est défini : couverture de collecte, traitement contrôlé ou élimination, et taux de recyclage. Ils sont complétés par des évaluations qualitatives de la qualité de la collecte, du traitement et de l'élimination et des « 3R » (réduction, réutilisation et recyclage). L'évaluation comprend également un critère pour évaluer les aspects de gouvernance qui sont essentiels pour comprendre l'inclusion du point de vue de l'utilisateur.

Les résultats de l'évaluation Wasteaware pour déterminer le degré d'inclusion des utilisateurs à Kigali sont présentés dans le tableau 1.2. Il affiche un indicateur d'inclusion des utilisateurs, qui évalue le degré d'inclusion des citoyens et des autres producteurs de déchets dans le système de gestion des déchets. L'évaluation globale à Kigali s'est révélée être de moyenne à élevée. L'accès des usagers aux services a été jugé généralement bon, les citoyens disposant de diverses possibilités pour faire part de leurs préoccupations à un comité de l'environnement à quatre niveaux de l'administration locale. En outre, il a également été possible de transmettre des informations de manière moins formelle dans le cadre de la journée de service communautaire mensuelle « Umuganda ».

Figure 1.5 : Cadre de la méthodologie Wasteaware PNUE, 2016 ; Kabera et al, 2019

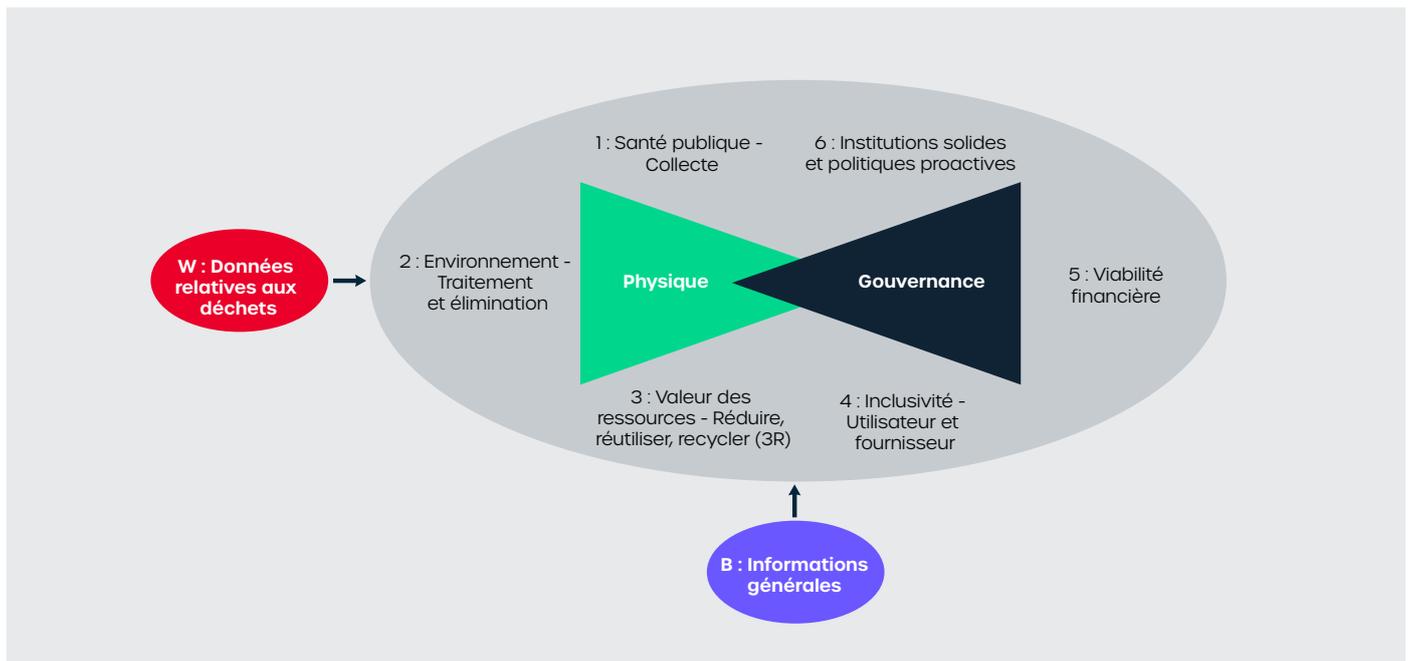


Tableau 1.2 : Évaluation Wastaware du degré d'inclusion des utilisateurs à Kigali. Source (Kabera *et al.*, 2019)

Numero	Abrege	Scores	Observations
4U.1	Équité de la prestation de services	15	Tous les citoyens reçoivent un « bon » niveau de service, quelle que soit leur classe sociale - les plus pauvres reçoivent un service gratuit. Mais certains quartiers marginaux, difficiles d'accès, ne bénéficient d'aucun service.
4U.2	Le droit d'être entendu	15	Obligation du gouvernement de demander l'avis des parties prenantes dans les systèmes de gestion des ordures ménagères (GOM). Il existe des comités environnementaux à partir du niveau de la cellule (c'est-à-dire cellule, secteur, district et ville). Cela inclut les populations locales ; aborder les problèmes environnementaux, y compris la GOM.
4U.3	Niveau de participation du public	10	Les comités locaux de l'environnement font part de leurs préoccupations lorsqu'ils rencontrent les autorités le dernier samedi de chaque mois pendant le service communautaire « Umuganda », et également une fois par mois (généralement le mercredi) lorsque les citoyens rencontrent le secrétaire exécutif du secteur.
4U.4	Mécanismes de rétroaction du public	15	Des mécanismes de retour d'information sont en place, qui comprennent les médias (principalement la radio), les services communautaires mensuels « Umuganda », les réunions du comité local de l'environnement et leurs réunions mensuelles régulières avec les fonctionnaires.
4U.5	Éducation et sensibilisation du public	15	Unité de la santé et de l'environnement au niveau municipal chargée de l'éducation et de la sensibilisation à la GOM. Utilise les médias (radio, télévision et journaux), les rassemblements communautaires et les soirées des parents. Mais les ressources humaines et les budgets sont limités.
4U.6	Efficacité du changement de comportement	15	Le succès de l'éducation du public se traduit par une préoccupation élevée pour l'environnement, des taux de participation élevés au système de GOM et à la propreté de la ville. L'interdiction des sacs en plastique en 2008 a contribué à la sensibilisation.
4U	Score total Score normalisé	85 71%	Donne une évaluation globale de moyen/élevé (M/E).

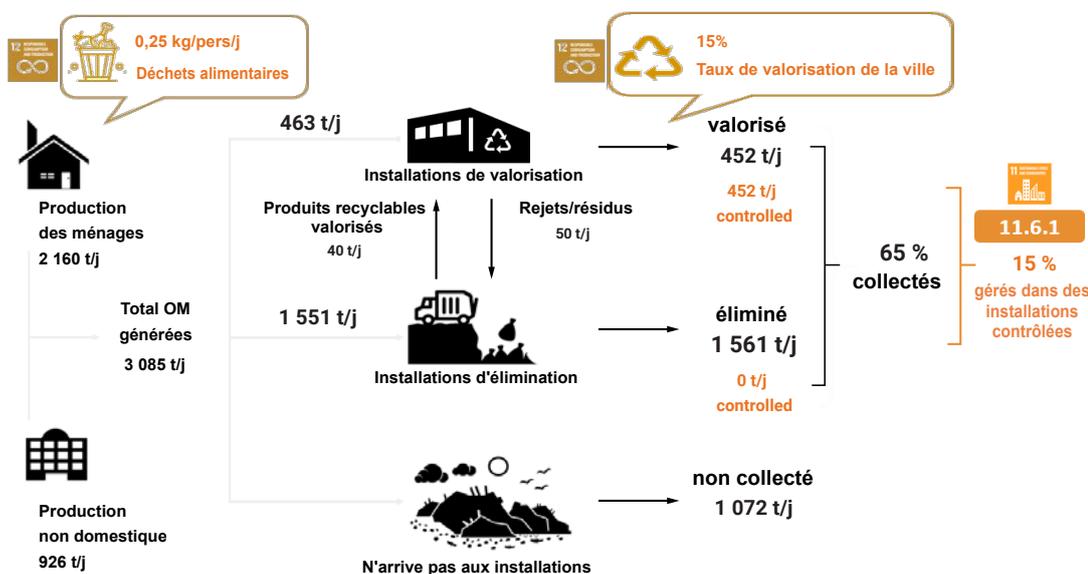
Remarques : pour un résumé du système de notation, veuillez vous reporter à l'introduction de l'information supplémentaire, ou pour plus de détails à Wilson *et al.* (2015a) *et/ou* au manuel d'utilisation détaillé (Wilson *et al.*, 2015b). Chaque critère qualitatif (par exemple 4U.1, 4U.2, etc.) est évalué par l'utilisateur par rapport à un système de notation standardisé, à cinq niveaux suivant les instructions du Manuel de l'utilisateur : scores de non-conformité 0, scores de faible conformité 5, moyen 10, moyen/élevé 15 et élevé 20.

Étude de cas 2 : Plan d'action de gestion durable du comté de Nairobi 2020-2022

Le plan d'action de gestion durable du comté de Nairobi a été élaboré par l'African Clean Cities Platform (ACCP), un réseau soutenant la création de villes saines et propres. Le réseau a été fondé par le Ministère japonais de l'environnement, l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA), la ville de Yokohama et ONU-Habitat. L'ACCP a soutenu le test pilote de l'outil Waste Wise Cities (WACT) à Nairobi, avec 11 autres villes dans neuf pays d'Afrique. L'outil permet une évaluation

rapide des déchets sur la base des paramètres de l'indicateur 11.6.1 des ODD consistant en sept étapes qui guident les villes pour collecter des données sur la génération, la collecte et la gestion des ordures ménagères sur la base d'une enquête auprès des ménages, d'un questionnaire et d'observations. Les données collectées sont consolidées dans un diagramme de flux de déchets (DFD), illustré à la figure 1.5 pour Nairobi. Le comté de Nairobi a utilisé les données issues du test pilote de l'outil WACT pour formuler le plan d'action de gestion durable des déchets du comté de Nairobi (GCN, 2022).

Figure 1.6 : Outil Waste Wise Cities à Nairobi (source ONU-Habitat, 2021)



Le plan d'action de gestion durable du comté de Nairobi propose une stratégie et un guide à court terme avec des objectifs et des actions assortis de délais précis qui ont été élaborés pour chaque stratégie par le biais d'un processus de consultation des principales parties prenantes afin de garantir le fonctionnement efficace des activités de gestion et de recyclage des déchets dans la ville. Le processus de consultation a identifié les domaines d'intervention suivants : la réduction de la production de déchets ; l'élargissement des services de collecte des déchets ; l'amélioration du recyclage, en ciblant les déchets organiques comme prioritaires ; et l'amélioration du site d'élimination des déchets de Dandora. Le site d'élimination des déchets de Dandora est l'une des plus grandes décharges de l'ASS et l'une des 50 plus grandes du monde. Le site se trouve à proximité immédiate d'établissements informels où les communautés survivent en récupérant et en revalorisant les ressources des déchets, s'exposant à une multitude de risques pour la santé (Muindi et al, 2014). Des efforts ont été déployés pour fermer ou relocaliser le site de Dandora, mais sans succès.

Le plan d'action de la ville met en évidence la caractérisation des déchets, classés en différents groupes économiques, et intègre une approche d'économie circulaire privilégiant la valorisation. Le rôle du secteur informel est reconnu dans la récupération de valeur. En outre, une cartographie exhaustive des principales parties prenantes est incluse. Toutefois, les technologies de traitement ou d'élimination spécifiques identifiées dans cette stratégie et ce plan d'action devaient être finalisées après examen de leur applicabilité pratique dans le contexte financier, environnemental, social et culturel de Nairobi. La stratégie de mise en œuvre a identifié six domaines d'intervention :

- Introduction du tri à la source ;
- Amélioration de la logistique de la collecte et du transport ;
- Investissement dans des installations de valorisation et d'élimination ;
- Éducation et sensibilisation du public ;
- Renforcement de la gouvernance, des institutions et du financement ;
- Interventions dans la production durable pour la prévention des déchets.

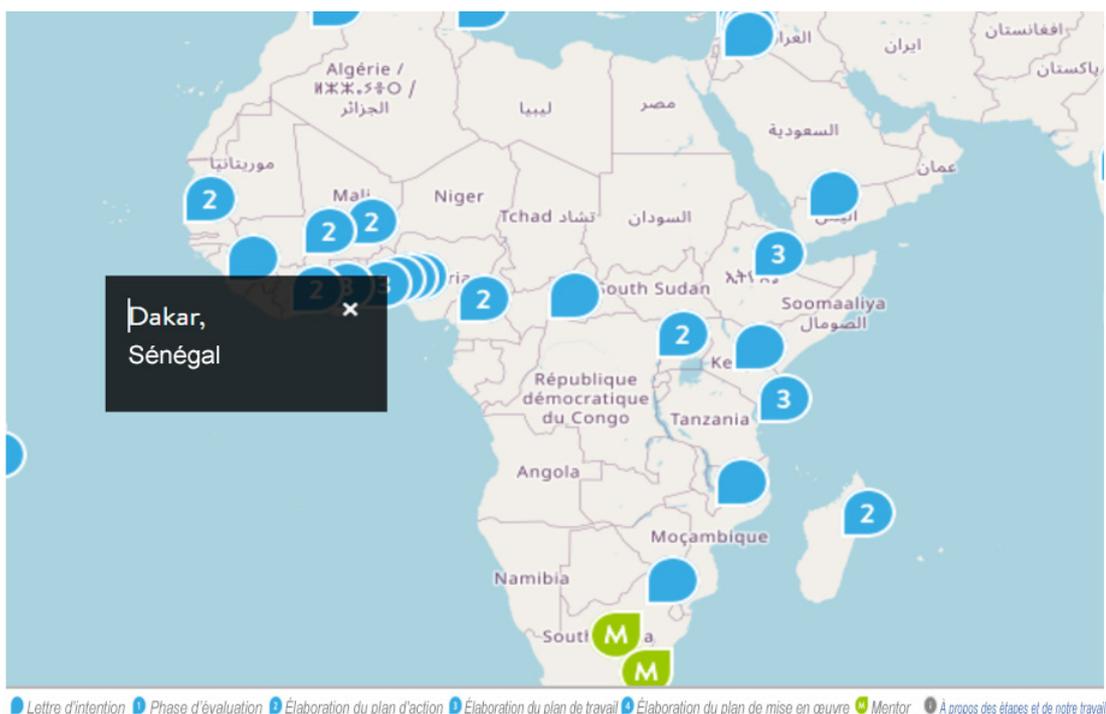
Étude de cas 3 : Réforme du secteur des déchets au Sénégal

Le Sénégal produit plus de 2,4 millions de tonnes de déchets par an : environ 45 % des déchets ne sont ni collectés ni éliminés dans l'unique dépotoir de Dakar, appelé Mbeubeuss, qui est le dixième plus grand dépotoir d'Afrique de l'Ouest. Le dépotoir ne fait l'objet d'aucun contrôle pour traiter les déchets, mais il existe un recyclage informel des déchets pour récupérer des objets tels que les plastiques, le carton, les métaux et le verre. Le Sénégal est l'un des pays qui travaille avec la coalition pour le climat et l'air pur (CCAC) ainsi qu'avec d'autres partenaires stratégiques, dont la Banque mondiale, pour améliorer la gestion des déchets. Le projet CCAC (illustré à la figure 1.6) au Sénégal en est à un stade ultérieur de l'élaboration du plan de travail. Il vise à lutter contre les changements climatiques et à réduire les SLCP par le biais d'activités liées aux déchets

et à sensibiliser et renforcer les capacités, ce qui en fait l'un des rares pays d'Afrique à donner la priorité au secteur des déchets en révisant leurs CDN pour y inclure les SLCP.

Les réformes relatives aux déchets ont été couronnées de succès, en partie grâce à la sensibilisation, à l'utilisation des médias locaux pour communiquer avec les citoyens et à l'utilisation d'un système Internet innovant pour optimiser les voies de collecte des déchets. Un effort délibéré a également été fait pour nouer le dialogue avec de jeunes professionnels, en tirant parti de l'innovation et des technologies émergentes pour assurer le développement durable du secteur des déchets. Cet effort a suscité l'intérêt d'investisseurs et de donateurs potentiels qui ont veillé à ce que le secteur des déchets continue à bénéficier d'un soutien financier et de ressources.

Figure 1.7 : Une carte des projets du CCAC sur la gestion des déchets en Afrique, dont un projet au Sénégal (Coalition pour le climat et l'air pur, 2021)







2

Combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique

2 Combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique

La combustion de déchets à ciel ouvert des ordures ménagères est une pratique répandue qui a un impact catastrophique sur la santé humaine, l'environnement et le climat. Ses effets sont particulièrement sévères sur l'ensemble du continent africain, contribuant à une dégradation significative de l'environnement et provoquant environ un décès sur quatre (Landrigan et al., 2018). Les études locales, nationales et régionales sur l'ampleur, la caractérisation et la contribution de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique à la pollution climatique, sanitaire et environnementale ne donnent que peu d'informations (Okot-Okumu, 2012 ; PNUE, 2018). Cependant, une étude mondiale réalisée par Wiedinmyer et al en 2014 a révélé qu'un nombre important de pays africains sous-estimaient gravement les inventaires de GES et de SLCP, probablement en omettant ou en sous-évaluant la contribution de la combustion de déchets à ciel ouvert. En outre, le fardeau des déchets mal gérés entraînant le déversement et la combustion de déchets à ciel ouvert est inégalement réparti, de sorte que les plus grands impacts sont ressentis par les membres vulnérables de la société. En 2015, 19 des 50 plus grands dépotoirs au monde étaient situés en Afrique subsaharienne (PNUE, 2015). Une mauvaise collecte et une élimination inappropriée des déchets conduisent souvent à la combustion de déchets à ciel ouvert résidentielle, qui est presque toujours couplé à la combustion de déchets à ciel ouvert dans les dépotoirs (Cogut, 2016).

Il existe une corrélation positive entre les niveaux de revenu et la production de déchets. Le revers de cette médaille est que dans des pays comme ceux d'Afrique qui connaissent une croissance économique rapide, une urbanisation et une modification des modes de consommation, les habitants ont la plus forte probabilité d'être les plus durement impactés par la combustion de déchets à ciel ouvert, mais ont le moins de ressources pour stopper ce phénomène. La combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique est souvent le résultat d'une méconnaissance des options d'élimination alternatives, de niveaux élevés de pauvreté et d'un manque de réglementation ou d'application environnementale (PNUE, 2018). C'est aussi souvent la seule méthode disponible pour éliminer les déchets dans certaines zones. La combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique peut être divisé en : combustion de déchets à ciel ouvert résidentielle/domestique ; combustion de

déchets à ciel ouvert dans les dépotoirs ; et les déchets de traitement agricole.

2.1 Principales sources de combustion de déchets à ciel ouvert

Bien qu'il puisse y avoir de nombreuses autres sources mineures de combustion de déchets à ciel ouvert, les sources suivantes sont identifiées comme étant les principales pour la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique.

Combustion de déchet domestique : La plupart des combustions des déchets à ciel ouvert sont résidentielles, absolument pas réglementées et elles sont par conséquent presque impossibles à mesurer (Cogut, 2016). Les méthodes de gestion des déchets ménagers les plus courantes identifiées sont la combustion de déchets et l'enfouissement dans les cours ou le déversement indifférencié à ciel ouvert (Okot Okumu, 2012). Les communautés qui n'ont pas accès aux services de gestion des déchets dans les centres urbains ont souvent recours à l'enfouissement, à la combustion de déchets à ciel ouvert, au déversement dans les espaces publics ou à l'utilisation d'une partie des déchets verts comme nourriture pour les animaux. C'est cette dernière pratique qui peut générer des réductions significatives des volumes, puisque les déchets verts représentent près de la moitié des déchets produits.

Combustion de déchets dans les dépotoirs à ciel ouvert : Les déchets collectés en Afrique se retrouvent principalement dans des dépotoirs non contrôlés qui ont peu ou pas de contrôles ou de technologies. Ces décharges allument souvent des feux délibérément pour réduire le volume de déchets. Cependant, en raison d'un taux élevé de déchets organiques et des conditions idéales pour la décomposition anaérobie, du méthane est généré, ce qui représente une source d'incendies spontanés. Les incendies de certains des plus grands dépotoirs au monde peuvent être vus de l'espace et les dommages indicibles causés par ces feux en Afrique, où tant de personnes vivent à proximité immédiate des incendies dans les dépotoirs, doivent faire l'objet d'une attention particulière car ils mettent en danger la santé et la situation socioéconomique de millions de personnes.

Déchets agricoles : Les déchets agricoles examinés dans ce rapport se composent en grande partie de déchets de traitement du riz, du café, du manioc et du cacao, toutes de grandes

cultures produites pour l'exportation dans la région. La production de cacao est une activité majeure en Afrique de l'Ouest, où environ 66 % des fèves de cacao du monde sont produites. La production commerciale des fèves entraîne la génération de grandes quantités de déchets de gousses de cacao, qui sont pour la plupart laissées à la ferme où elles se décomposent naturellement (Antwi et al, 2019). Ces substances contribuent de façon importante aux GES, aux SLCP et aux polluants atmosphériques, car elles sont laissées en tas dans les fermes où elles subissent une digestion anaérobie non contrôlée ou, dans certains cas, elles sont immédiatement brûlées. Quoi qu'il en soit, le résultat final de ces déchets est la combustion de déchets à ciel ouvert et ils représentent une source inexploitée de polluants en Afrique de l'Ouest.

Feux de forêt : La combustion isolée d'arbustes et de forêts pour défricher les terres pour l'agriculture a été une source de combustion à ciel ouvert largement pratiquée car la région abrite environ 70 % de la surface mondiale brûlée chaque année (Hickman et al, 2021). Cette situation, ainsi que les incendies de forêt qui sont déclenchés à la fois par la négligence et par des facteurs climatiques, se produisent avec une fréquence et une force accrues dans différentes parties de l'Afrique. Les récents incendies de forêt dans les pays d'Afrique du Nord ont fortement endommagé les habitats naturels et pollué l'environnement.

2.2 Impacts de la combustion de déchets à ciel ouvert à ciel ouvert

Les émissions provenant de la combustion de déchets à ciel ouvert qui ont un impact direct ou indirect sur la santé comprennent : les GES, les polluants climatiques à courte durée de vie (SLCP) tels que le noir de carbone (BC) et le méthane, les particules (PM), les dioxines de polluants organiques persistants et les hydrocarbures aromatiques polycycliques (Cogut, 2016 ; PNUE, 2018 ; Velis et Cook, 2021). La combustion de déchets à ciel ouvert peut également produire des émissions de divers métaux lourds, notamment le cadmium, le chrome, le manganèse, l'antimoine, l'arsenic, le plomb et le mercure. Tout dépend du volume de déchets électroniques dans la composition des déchets. Les communautés vivant à proximité des dépotoirs, y compris les enfants, présentent des niveaux plus élevés de substances toxiques dans leurs systèmes en raison de l'ingestion et de l'inhalation de contaminants présents dans l'environnement (Velis et Cook, 2021). Par conséquent, la combustion de déchets à ciel ouvert touche de manière disproportionnée les communautés marginalisées et les communautés vivant à proximité immédiate

des dépotoirs et celles dont les moyens de subsistance dépendent du secteur informel des déchets. Certains des effets néfastes sur la santé vont des infections des voies respiratoires supérieures aux maladies dermatologiques, en passant par les anomalies immunologiques, reproductives et du développement.

On estime que plus de 1,2 million de décès prématurés sont dus chaque année en Afrique à l'exposition à la pollution atmosphérique (Fisher et al., 2021), le secteur des déchets représentant une source importante de particules fines, contribuant à environ 29 % des estimations mondiales (Wiedinmyer et al., 2014). En outre, les déchets contribuent au changement climatique, car les GES provenant des émissions de déchets solides, entraînés par les dépotoirs et les décharges à ciel ouvert, représentent environ 5 à 12 % des émissions mondiales totales de GES. Le méthane généré par la décomposition des déchets organiques contribue à environ 20 % du méthane mondial (Ravishankara et al., 2021), tandis que la combustion de déchets à ciel ouvert représente 11 % du noir de carbone. Le méthane et le noir de carbone sont tous deux des polluants climatiques de courte durée de vie qui contribuent au changement climatique, et ce dernier est également une composante importante des particules (Wiedinmyer et al. 2014).

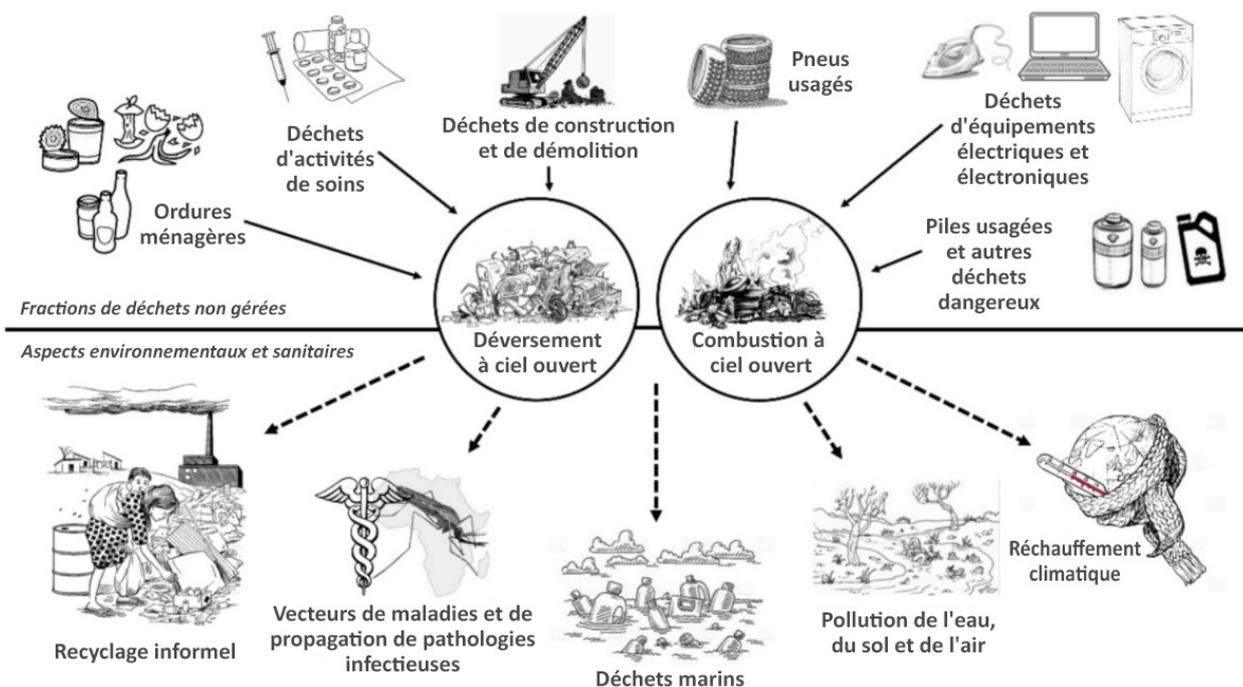
Les études menées en Afrique sur l'impact de la combustion de déchets à ciel ouvert. Une étude menée en Afrique du Sud a révélé que la combustion de déchets domestiques pourrait entraîner des taux de particules allant jusqu'à 20 fois les limites de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) (Hersey et al., 2015). Une autre étude au Zimbabwe sur les effets sur la santé des personnes vivant à proximité des points de collecte des déchets a révélé une prévalence d'effets sur la santé associés à l'exposition aux déchets, notamment diarrhée, dyspnée, toux sèche, irritation oculaire et asthme (Munyai et Nunu, 2020). Au Nigéria, une étude sur l'impact environnemental de la combustion de déchets à ciel ouvert dans les décharges d'ordures ménagères a révélé des niveaux élevés de monoxyde de carbone (CO), 9 parties par million (ppm) et de dioxyde de carbone 700 ppm (Daffi et al., 2020). Une autre étude menée à Cotonou, Accra et Lagos a indiqué que la combustion de déchets à ciel ouvert, en tant que méthode informelle de traitement des déchets électroniques, avait un impact négatif sur la qualité du sol, augmentant sa toxicité (Eze et al, 2022). Par conséquent, les mesures visant à réduire le déversement et la combustion de déchets à ciel ouvert réduiront considérablement les émissions toxiques, les GES et les SLCP

afin d'améliorer la santé humaine, de créer un environnement plus propre et de réduire la contribution au changement climatique.

Le noir de carbone est un polluant atmosphérique particulièrement nuisible émis par la combustion incontrôlée de déchets dans les feux à ciel ouvert car il a un potentiel de réchauffement global (PRG) jusqu'à 5 000 fois supérieur au dioxyde de carbone (CO2) et il est également lié à des impacts néfastes sur la santé (Reyna-Bensusan et al, 2019).

La combustion de déchets à ciel ouvert de déchets solides entraîne un cocktail dangereux d'émissions rejetées dans l'atmosphère et au sol, ce qui présente un risque pour les populations, les travailleurs et l'environnement (Cook 2020). Kodros et al (2016) ont noté que les émissions provenant de la combustion de déchets à ciel ouvert produisent des contaminants importants dans l'environnement qui exacerbent la pollution du sol, de l'eau et de l'air, responsable d'environ 270 000 décès prématurés dans le monde.

Figure 2.1 : Déversement et combustion de déchets à ciel ouvert des déchets et leur source d'impacts (Ferronato et Torretta, 2019)



Un grand incendie de déchets brûle sur une décharge inconnue; © WitthayaP





3

**Solutions de systèmes
pour la combustion de
déchets à ciel ouvert**

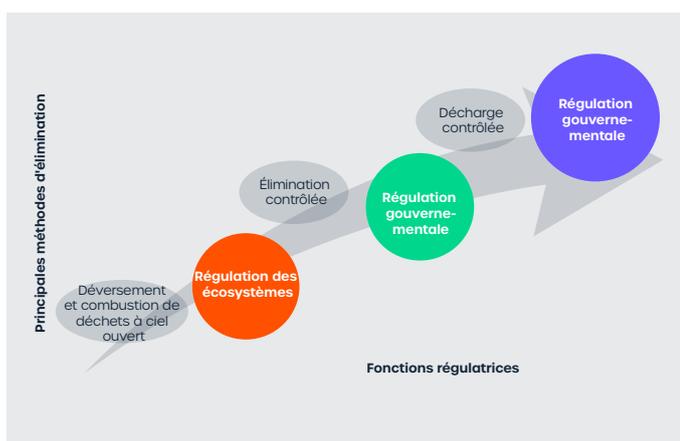
3 Solutions de systèmes pour la combustion de déchets à ciel ouvert

La question de la combustion à ciel ouvert ne peut être traitée efficacement que si l'on comprend parfaitement sa genèse d'un point de vue systémique. Les déchets sont un produit inhérent à toute activité de production et de consommation. Ils font partie de notre vie depuis des millénaires et en feront encore partie pendant plusieurs ères. Ce qui a changé, c'est la façon dont la société humaine gère les déchets générés. Dans ce contexte, l'évolution de la gestion des déchets du point d'un point de vue systémique fournit la base nécessaire pour s'attaquer efficacement au problème de la combustion de déchets à ciel ouvert. La première étape consiste à comprendre le contexte socio-économique et socio-écologique des pratiques de gestion des déchets qui sont déterminées par les modes de consommation et de production dominants. Cette section commence par un examen synoptique de l'évolution des méthodes de gestion des déchets par rapport au volume et aux caractéristiques des déchets générés. Il est suivi d'un résumé des principales catégories de technologies de traitement de déchets. Elle se penche enfin sur le changement de paradigme observé au cours des dernières décennies qui a conduit à l'inversion de la hiérarchie de la gestion des déchets dans la perspective de réduire et d'éliminer la combustion à ciel ouvert à la source.

3.1 Évolution de la gestion des déchets

Le volume et les caractéristiques des déchets dépendent des modes de production et de consommation de la société concernée. L'élimination et la gestion des déchets ont

Figure 3.1 : Principales méthodes d'élimination et leurs fonctions régulatrices



également évolué en fonction du volume et des caractéristiques des déchets générés. Trois méthodes distinctes d'élimination et de gestion des déchets ont été observées et sont encore appliquées dans de nombreux pays (voir la figure 3.1). Il s'agit de méthodes de dispersion, d'élimination contrôlée et de mise en décharge contrôlée.

En regardant l'histoire, la dispersion dans l'environnement naturel, régulée par la fonction d'assimilation des systèmes écologiques, a été la manière dominante de traiter toute forme de déchets humains pendant des millénaires. La pratique du déversement sur terre de déchets concentrés et mélangés est la plus ancienne méthode d'élimination et prédomine toujours dans de nombreux pays en développement. Tragiquement, outre les diverses émissions environnementales associées, depuis 1992, plus de 31 personnes meurent chaque année en raison de défaillances enregistrées des collines de déchets dans les dépotoirs (Cook, 2020). Elles sont provoquées lorsque, à l'interface entre le sous-sol et la matrice de déchets, des quantités énormes de déchets deviennent mobiles à mesure que la stabilité au cisaillement se dégrade.

Au fur et à mesure que le nombre de grands établissements d'habitation augmenta avec la transformation agricole, il fut nécessaire de modifier la gestion du volume croissant des déchets produits par la société. Cela a conduit à la pratique de la combustion de déchets, dans le but de réduire le volume des déchets en cendres et en fumée à une taille gérable. Dans ce contexte, la combustion de déchets à ciel ouvert peut être considérée comme la forme la plus ancienne et la plus grossière du traitement et gestion des déchets dans l'histoire de l'humanité. La combustion de déchets à ciel ouvert est toujours considérée comme la solution la plus pratique pour de nombreuses communautés dans les pays en développement et dans les zones rurales. Dans certains cas, les communautés ont utilisé la combustion de déchets à ciel ouvert pour éliminer des maladies et lutter contre des épidémies à l'origine de nombreux décès, ou des épidémies provenant de l'absence de collecte des déchets bloquant les égouts et créant des zones fertiles pour les vecteurs de maladies, comme décrit dans l'encadré 3.1. Le PNUE (2015) a noté que la combustion de déchets à ciel ouvert est largement pratiquée en Afrique car il offre un moyen de réduire le volume de déchets

Encadré 3.1 : Enfumage de novembre (Hidar Sitaten)

Addis-Abeba, la capitale de l'Éthiopie, en était à ses débuts lorsque la grande épidémie de grippe de 1918, également connue sous le nom de grippe espagnole, a ravagé le monde entier. Addis-Abeba étant la plus grande étendue urbaine du pays, a été sévèrement touchée et, en conséquence, des dizaines de milliers d'Éthiopiens sont morts à cause de cette épidémie et la mauvaise gestion des déchets (suggestion - cannot add a comment here). Récemment (otherwise feels like still talking about 1918), l'administration de la ville a pris toutes les mesures qui sont actuellement mise en place pour lutter contre la Covid-19, dont le confinement, la quarantaine des personnes infectées et l'obligation de se couvrir le visage dans les espaces publics. Au plus fort de l'épidémie dans la ville, en novembre 2018, l'administration a ordonné à tous les résidents de nettoyer leur quartier et de brûler tous les déchets collectés dans le cadre de mesures visant à contenir l'épidémie. Puisque le mois de novembre est reconnu comme le mois du rhume et de la grippe, la pratique de brûler les déchets à ciel ouvert s'est poursuivie au cours des années suivantes et est devenue une pratique annuelle à l'échelle de la ville qui se perpétue chaque année. Le 21 novembre a été reconnu comme le jour de la pratique de cette tradition et il est désormais connu comme la date de « Hidar Sitaten », qui signifie « Enfumage de novembre » en langue amharique.

Une étude publiée par Bulto (2020) a montré que les émissions de PM_{2,5} provenant de la combustion des déchets à ciel ouvert étaient la principale source de pollution atmosphérique dans la ville d'Addis-Abeba le jour du Hidar Sitaten. La concentration de PM_{2,5} la plus élevée enregistrée était de 215ug/m³ le jour de Hidar Sitaten à 21 h en 2019, alors que la concentration moyenne de PM_{2,5} la plus élevée enregistrée était de 44,17ug/m³ le 21 novembre 2017. En revanche, la concentration moyenne de PM_{2,5} enregistrée était de 27,7ug/m³ les jours de Hidar Sitaten. Ces données ont également montré que la concentration moyenne de PM_{2,5} lors de Hidar Sitaten était supérieure aux limites des recommandations de l'OMS pour la qualité de l'air d'août 2016 à novembre 2019. L'étude a conclu que la concentration de PM_{2,5} au 21 novembre 2019 était 8,6 fois supérieure au niveau admissible par l'OMS.

Ces dernières années, des efforts ont été faits par la municipalité, les institutions environnementales et la société civile pour sensibiliser les résidents aux effets néfastes de ces pratiques. Cependant, cette pratique continue d'exister à ce jour et chaque année, le 21 novembre, Addis-Abeba est une ville avec la pire qualité d'air en raison de la fumée et du brouillard produits par la combustion de déchets à travers la ville (Bulto 2020).

accumulés là où il n'existe pas de services de collecte de déchets, ou de facilement gérer les déchets des dépotoirs. Dans le monde actuel, la combustion à ciel ouvert est souvent le résultat d'une méconnaissance des options d'élimination alternatives, du niveau élevé de pauvreté et d'un manque de réglementation ou d'application environnementale (Cointreau 2006 ; Oelofse et Musee, 2008 ; Al-Khatib et al, 2009 ; Narayana, 2009 ; Hilburn 2015 ; Jerie, 2016).

Jusqu'à l'avènement de la révolution industrielle, le volume et les caractéristiques des déchets produits par les pays étaient largement biodégradables et gérables dans la limite de la capacité d'absorption et d'assimilation de l'écosystème naturel. C'est pourquoi la dispersion des déchets, que ce soit par le déversement ou la combustion non réglementés dans le voisinage, a été le moyen dominant de les éliminer. Cependant,

avec l'essor de l'industrialisation, l'expansion urbaine a grande densité de population est devenue de plus en plus courante, modifiant les caractéristiques des déchets. La dispersion des déchets par le déversement ou la combustion à ciel ouvert dans ces étendues urbaines est devenue une nuisance majeure et une source de risques pour la santé. Ces inconvénients ont conduit à la création de sites de déversement désignés pour l'élimination contrôlée des déchets. Bien que la création de ces sites ait engendré de meilleures conditions pour les personnes desservies par les services de collecte et d'élimination des déchets, elle a entraîné des risques importants pour l'environnement et la santé des groupes pauvres et vulnérables qui ne sont pas desservies par les services de collecte des déchets ou qui vivent autour de sites de décharge désignés. La combustion spontanée de

déchets à ciel ouvert est également fréquente, en particulier dans les décharges situées dans les zones tropicales.

Le rythme sans précédent de l'industrialisation depuis le début du XXe siècle, et plus précisément depuis la fin de la seconde guerre mondiale, a considérablement modifié le volume et les caractéristiques des déchets dans le monde développé. Cette situation, conjuguée au niveau inacceptable de pollution atmosphérique dans de nombreux centres urbains, a contraint de nombreux pays industrialisés à abandonner la combustion de déchets à ciel ouvert et à développer de nouvelles méthodes d'élimination et de traitement des déchets. Cela a conduit au développement de décharges contrôlées en tant que principale méthode de gestion des déchets. La conception et la gestion des décharges contrôlées ont connu différentes étapes d'amélioration au niveau de la conception technique depuis les années 1970, dans le but de réduire leurs impacts environnementaux globaux. Voici quelques-uns des principaux facteurs techniques à prendre en compte lors la conception et l'exploitation des décharges contrôlées (Kaza et al, 2018) :

- Le fond d'une décharge doit être constitué d'un matériau de sol faiblement absorbant, comme de l'argile, et/ou d'un matériau synthétique comme le plastique, pour empêcher le lixiviat de s'infiltrer dans les eaux souterraines ou les cours d'eau environnants ;
- La décharge doit être conçue de façon à être entourée d'un réseau de tuyaux et de matériaux synthétiques (filet de drainage) pour collecter le lixiviat du fond de la décharge ;
- Un système de récupération des gaz d'enfouissement doit être installé pour capter le gaz combustible résultant de la décomposition des déchets organiques ;
- Un système de gestion des eaux pluviales bien conçu doit être inclus en cas de précipitations excessives pour détourner l'eau des décharges ;
- Les déchets doivent être compactés quotidiennement avec un équipement spécialisé afin de maximiser l'espace disponible pour l'élimination.

Le système de mise en décharge et de gestion des déchets solides de la « méthode Fukuoka », qui a été mise au point conjointement par l'Université de Fukuoka et le gouvernement de la ville de Fukuoka dans les années 1970, est une autre méthode de mise en décharge qui a été largement utilisée au cours des dernières décennies². Dans cette méthode, un système de collecte et d'évacuation du lixiviat à base

de gravats de pierre et de tuyaux perforés est installé au fond de la décharge, de sorte que le lixiviat des couches de déchets est rapidement évacué vers le système de traitement du lixiviat et qu'une convection thermique se produit en raison de la chaleur de la fermentation générée par la décomposition des déchets à l'intérieur des couches. Cette conception réduit le taux d'humidité à l'intérieur des couches, l'air étant naturellement fourni par les tuyaux de collecte/évacuation du lixiviat, ce qui favorise la décomposition des déchets tout en maintenant l'intérieur dans un état d'aérobic. En d'autres termes, par rapport à une méthode de décharge anaérobie classique, cette technique améliore la qualité de l'eau du lixiviat, supprime les émissions de gaz à effet de serre, réduit la quantité de sulfure d'hydrogène et de composés organiques volatils générés et permet la stabilisation précoce des décharges. La méthode Fukuoka a été approuvée par la CCNUCC en tant que méthode compatible avec le climat en 2011 et pourrait s'appliquer à la construction, à la réhabilitation, à l'amélioration et à la fermeture des décharges.

Avec le développement de cette technologie, la plupart des pays développés se sont largement tournés vers les décharges contrôlées, tandis que la majorité des pays en développement et des pays en transition ont continué à appliquer une combinaison des trois méthodes d'élimination des déchets. Le déversement et la combustion à ciel ouvert restent les pratiques de gestion des déchets les plus répandues dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne (Practical Action, 2021). Comme le montre le chapitre 2 de ce rapport, la majorité des pays africains en sont encore au stade du déversement à ciel ouvert et de l'élimination contrôlée, alors que quelques-uns en sont arrivés au stade de la décharge contrôlée. Cela a créé un terrain fertile pour la généralisation de combustions spontanées et délibérées à ciel ouvert dans toute l'Afrique.

Le passage du déversement à ciel ouvert à l'élimination contrôlée et aux décharges contrôlées dans les pays africains entraînerait naturellement la fermeture des dépotoirs à ciel ouvert et des sites d'élimination incontrôlés, qui sont d'importantes sources de revenus pour de nombreux ramasseurs de déchets. Dans ce contexte, un tel processus de transition doit commencer par un plan global qui tienne compte des besoins des travailleurs informels qui sont déjà engagés dans la collecte, le tri et le recyclage des déchets (WIEGO, 2018). Cela devrait conduire à la mise en place de moyens de subsistance alternatifs pour les ramasseurs de déchets et les recycleurs, en les impliquant en tant que partenaires égaux à toutes les phases de la planification et de la mise en œuvre.

3.2 Technologies de traitement des déchets

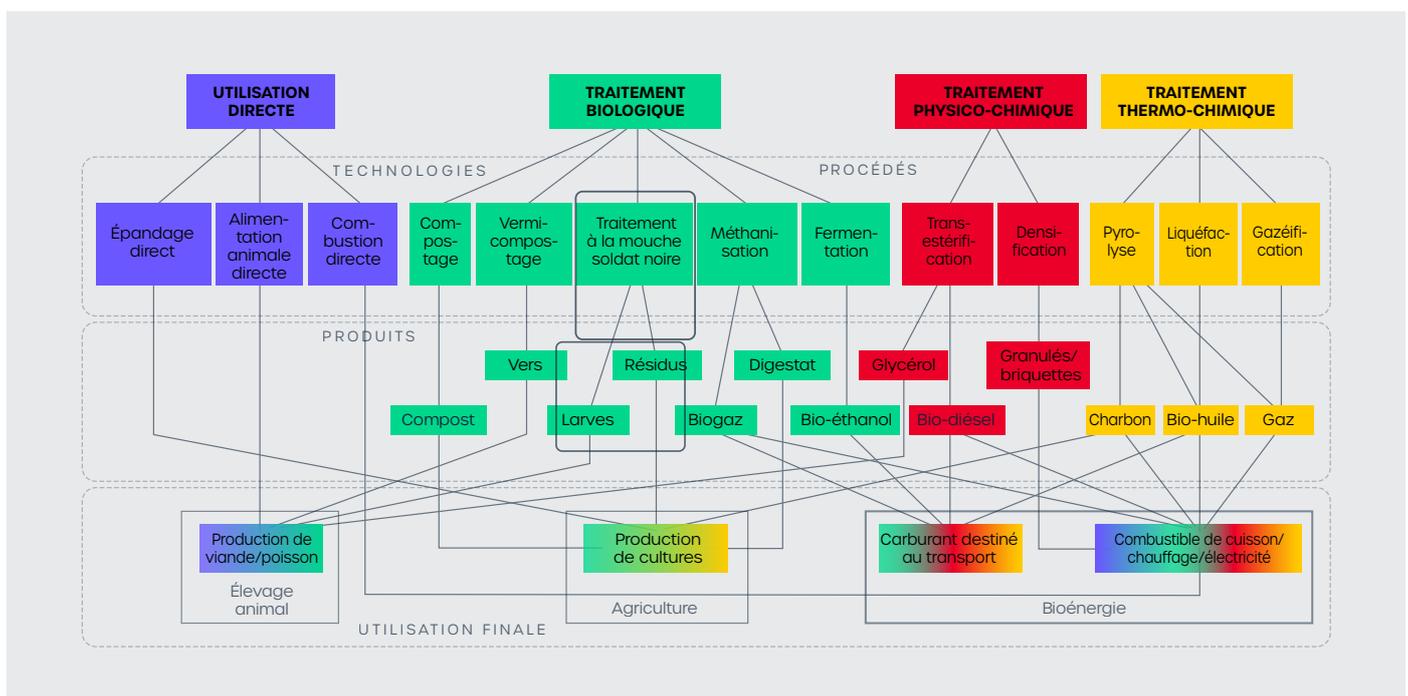
Les décharges contrôlées se sont révélées être la solution de gestion des déchets la plus efficace depuis quelques décennies. Toutefois, le volume d'ordures ménagères généré par les centres urbains a beaucoup augmenté à mesure que l'utilisation et le mode de vie tourné vers la consommation du jetable sont devenus dominants dans de nombreux pays développés. Cette situation, conjuguée à une pénurie croissante de terrains urbains pour les décharges contrôlées dans les pays développés, ont rendu l'élimination de grandes quantités de déchets des décharges contrôlées de moins en moins viable. Au cours des décennies suivantes, les pays développés ont réussi à établir une plus grande intensité de traitement et de valorisation et à détourner une plus grande proportion d'ordures ménagères des décharges que les pays en développement (PNUE, 2018). Cela a été motivé par une combinaison de politiques (réglementaires, financières et économiques) couplées à certains facteurs spécifiques du marché local (Soos, 2017).

Dans le cadre de cette évolution, les pays industrialisés ont encouragé la combustion contrôlée des déchets dans de grands incinérateurs, l'objectif premier étant de réduire le volume de déchets à éliminer. Dans une certaine mesure, l'incinération combinée à la cogénération de chaleur et d'énergie en a fait une solution économiquement plus viable pour les pays situés dans la zone tempérée. Le recyclage des déchets

de post-consommation, dont les boîtes en aluminium, les produits en plastique et en papier, est également encouragé depuis les années 1970 dans de nombreux pays. Ce développement a fait de la plupart des usines d'incinération des déchets coûteuses et obsolètes. Outre un certain nombre de limitations structurelles de viabilité des technologies de conversion à grande échelle des déchets à celle de l'énergie, les incinérateurs non seulement ne génèrent que peu d'emplois, mais ils menacent également directement les moyens de subsistance de milliers de personnes travaillant dans la récupération et le traitement des matières recyclables (Jgosse, 2019). Parallèlement à ces mesures, différentes technologies de traitement ont été mises au point et utilisées pour le traitement des déchets biodégradables générés par les centres urbains (voir figure 3.1). On pourrait les classer selon les catégories générales suivantes :

- Utilisation directe : Elle est largement applicable aux déchets de biomasse agricole et implique principalement l'application directe des déchets sur les terres agricoles. Les exemples incluent le fumier, l'alimentation animale directe, par exemple les tiges et les grains, la combustion directe et l'utilisation des déchets de biomasse agricole pour la cuisson domestique.
- Méthodes de traitement biologique : Méthodes de traitement utilisées pour convertir des déchets biodégradables de toute sorte en aliments pour animaux, engrais et/ou combustibles pouvant être utilisés pour

Figure 3.2 : Catégories de technologies de traitement des déchets. Source : Lohri, C. R. et al 2017



différentes fins. Il s'agit notamment du compostage, qui donne des matériaux pouvant être utilisés comme engrais, et de la digestion et de la fermentation anaérobies, qui donnent respectivement du biogaz et du bioéthanol. Plus récemment, les méthodes de vermicompostage et de traitement par la mouche soldat noire, qui permettent d'utiliser les vers et les larves comme aliments pour animaux et les résidus comme engrais, ont été plus largement testées et appliquées.

- Méthodes de traitement physico-chimique : Il s'agit notamment de la densification physique de la biomasse principalement agricole pour produire des granulés ou des briquettes pouvant être utilisés pour la cuisson et le chauffage et de la transestérification des ordures ménagères pour produire du glycérol et du bioéthanol.
- Méthodes de traitement thermo-chimique : Il s'agit des méthodes de traitement telles que la pyrolyse, la liquéfaction ou la gazéification des déchets qui aboutissent à la production de différents types de produits énergétiques pouvant être utilisés pour le transport et la cuisson. Ces méthodes de traitement sont plus gourmandes en capital et en énergie que les autres catégories.

Au cours des dernières décennies, l'application de la méthode de traitement biologique avec la mouche soldat noire (MSN) a gagné en reconnaissance en tant que technologie de gestion des déchets viable et rentable (Lohri et

al, 2017). La méthode de traitement des déchets avec la mouche soldat noire est une technologie émergente de gestion des biodéchets utilisée pour valoriser les déchets organiques en biofertilisants du frass tout en générant des larves pour l'alimentation animale ou humaine (Ojha et al, 2020). L'encadré 3.2 présente une étude de cas de la mouche soldat noire au Kenya.

La combustion de déchets à ciel ouvert et la décomposition de gros volumes de déchets organiques dans des dépotoirs non contrôlés génèrent de nombreux polluants atmosphériques. Selon le PNUE (2018), l'élimination des déversements incontrôlés, la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique et le détournement des déchets organiques des décharges vers d'autres technologies de traitement des déchets, telles que le compostage et la digestion anaérobie, ont le potentiel de créer des avantages importants pour l'Afrique, dont la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Outre les nombreux impacts sur l'environnement et la santé, la combustion et l'élimination des déchets biodégradables qui pourraient être utilisés comme ressources secondaires entraînent d'énormes pertes économiques. L'utilisation des technologies existantes de traitement des déchets biodégradables pourrait créer d'importantes possibilités économiques et sociales pour la plupart des pays en développement. Toutefois, le choix des technologies de traitement dépend principalement des propriétés physiques et chimiques des déchets et de la valeur spécifique des ressources à générer.



Plastique dans un centre de recyclage, Nairobi, Kenya

Encadré 3.2 : Application du système de la mouche soldat noire

Sanergy (<https://www.sanergy.com/>) est une entreprise kenyane qui utilise les systèmes de mouche soldat noire (MSN) pour traiter et recycler les déchets organiques en produits agricoles et en briquettes de biomasse. En tant qu'entreprise sociale, Sanergy a été créée en 2011 en réponse à l'accès insuffisant à des services d'assainissement et de gestion des déchets sûrs que connaissent les habitants de Nairobi vivant dans des bidonvilles. Sanergy a également vu une opportunité de développer les apports agricoles, tels que les protéines à base d'insectes pour l'alimentation animale et les engrais organiques. Sanergy utilise une approche de chaîne de valeur complète et la technologie de la mouche soldat noire a été initialement testée au Kenya dans le cadre d'un partenariat avec la Fondation Bill & Melinda Gates en 2013. La société utilise des larves de mouche soldat noire et le compostage thermophile pour traiter et recycler les boues fécales, les déchets agricoles et les déchets alimentaires de marché et de cuisine. Les boues fécales sont contenues dans des toilettes Fresh Life (un système en conteneur utilisé pour le stockage des déchets humains) à Nairobi. Ces toilettes sont conçues pour réduire la teneur en humidité des boues en séparant l'urine et les matières fécales. En décembre 2019, Sanergy avait installé un total de 3 247 toilettes Fresh Life dans 11 établissements d'habitation informels, desservant plus de 80 000 résidents urbains.

Les larves de la mouche soldat noire décomposent la matière organique et renvoient les nutriments dans le sol. Le système de la mouche soldat noire exploite ce processus pour convertir les matières organiques (telles que le fumier, les déchets agricoles, les déchets alimentaires et les boues humaines) en sous-produits utilisables. Dans les installations de Sanergy, les larves de mouches soldats noires se nourrissent de matière organique en décomposition et les larves grossissent de quelques millimètres à environ 2,5 cm en 14 à 16 jours, tout en réduisant le poids humide des déchets jusqu'à 80 %. Les larves des mouches soldats noires sont « récoltées avant le stade pré-pupal à l'aide d'un agitateur mécanique pour les séparer des déchets organiques ». En raison de leur teneur élevée en protéines (environ 35 %) et en graisses (environ 30 %), les larves sont utilisées pour l'alimentation animale. Les résidus de frass (excréments de larves d'insectes) sont mélangés à des sources de carbone provenant de déchets végétaux dans des andains de compost thermophiles pour produire de l'engrais organique. L'usine de recyclage de Sanergy est la plus grande d'Afrique de l'Est. Elle a été adaptée pour utiliser des technologies développées en interne par l'équipe d'ingénieurs de Sanergy.

Source: ISF-UTS and SNV, 2021.

Bien que l'utilisation des déchets comme ressource secondaire pour générer plus de valeur soit l'option privilégiée, dans certaines circonstances, le recyclage n'est ni économiquement viable ni socialement bénéfique. Ceci est particulièrement vrai en cas de volume important de déchets présentant des caractéristiques mixtes. Par exemple, si les déchets plastiques mélangés sont constitués de plusieurs types de polymères, ils devront être triés. Le co-traitement des déchets a été promu comme une option dans les pays où il existe un volume important de déchets de ce type et où des industries à forte intensité énergétique, telles que le ciment et l'acier, utilisent le charbon comme intrant. La technologie du co-traitement repose sur l'utilisation de déchets à teneur énergétique relativement élevée, tels que la production de clinker dans les fours à ciment.

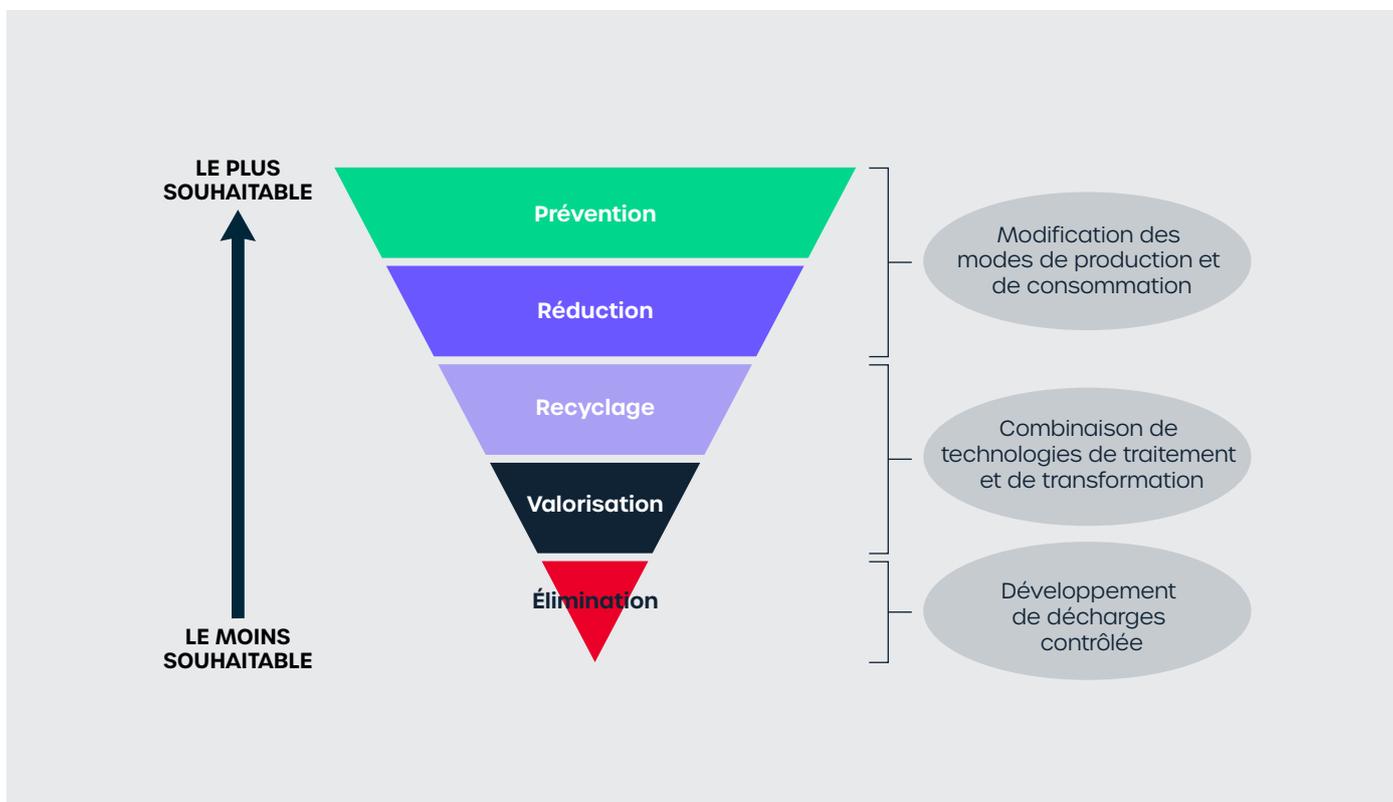
Un tel procédé est considéré comme une meilleure option par rapport à un incinérateur de déchets à énergie autonome, car il permet d'intégrer les cendres résiduelles dans le produit et d'utiliser le contenu énergétique des déchets. Par exemple, la Norvège a réussi à remplacer environ 75 % de son charbon par des déchets, y compris du plastique, et le pays n'a jamais construit d'incinérateur dédié aux déchets dangereux. Cette approche de co-traitement des déchets plastiques non recyclables dans l'industrie du ciment est mise à l'essai dans cinq pays d'Asie dans le cadre d'un programme de partenariat norvégien intitulé Ocean Plastic Turned into an Opportunity in Circular Economy (OPTOCE)³. Cette approche pourrait également être envisagée par certains pays d'Afrique qui ont d'importants volumes de déchets plastiques non recyclables et des industries du ciment qui utilisent le charbon comme source d'énergie primaire.

3.3 Le changement de paradigme : la conversion des déchets en ressources

Les principes des « trois R » que sont la réduction, la réutilisation et le recyclage défendus par les villes et les institutions gouvernementales japonaises ont représenté le premier effort au niveau national ayant mis l'accent sur la promotion de la circularité par la conversion des déchets en ressources. Cela a été encore renforcé par le concept de production plus propre mis au point par le Programme des Nations Unies pour l'environnement en 1990, qui s'attachait à la prévention et la minimalisation de la production de

déchets à la source. Les progrès réalisés dans la mise au point de divers outils techniques et lignes directrices pour la promotion et la mise en œuvre des principes des « trois R » et d'une production plus propre ont fourni les bases pour un renversement de l'accent mis sur les traitements en fin de chaîne et l'élimination des déchets par les pratiques conventionnelles de gestion des déchets. La figure 3.3 présente la hiérarchie de gestion des déchets qui met davantage l'accent sur la prévention de la production de déchets à la source, suivie de la valorisation des déchets dans le but de réduire le volume de déchets à traiter et à éliminer.

Figure 3.3: Integrated waste management hierarchy



La hiérarchie de la gestion intégrée des déchets offre la base pour des interventions plus efficaces en matière d'utilisation des ressources et de gestion des déchets aux trois niveaux suivants :

- La prévention et la réduction des déchets générés à la source grâce à une combinaison d'interventions qui favorisent des modes de production et de consommation plus économes en ressources ;
- La transformation des déchets de production et de consommation en ressources secondaires qui pourraient être utilisées dans le système économique grâce à l'application des

technologies de gestion et de traitement des déchets nécessaires ; et

- La gestion et l'élimination sûres et efficaces des déchets, y compris des déchets dangereux nécessitant une manipulation spéciale, grâce à l'amélioration de la conception et des méthodes de gestion des décharges contrôlées.

Le changement dans la hiérarchie de la gestion des déchets a été encore renforcé par la reconnaissance politique et la promotion accrues de l'utilisation efficace des ressources et de l'économie circulaire observées depuis le tournant de ce siècle. Le lancement de l'Alliance

pour l'économie circulaire africaine (<https://www.aceafrica.org/>) par les pays d'Afrique et les partenaires de développement en novembre 2019 est un événement qui pourrait apporter une contribution significative à la gestion efficace des déchets en Afrique. Une économie circulaire est un système industriel qui est restaurateur ou régénérateur de par sa conception. Elle remplace le concept de « fin de vie » par la restauration, se tourne vers l'utilisation des énergies renouvelables, élimine l'utilisation de produits chimiques toxiques, qui nuisent à la réutilisation, et vise à éliminer des déchets grâce à une conception supérieure des matériaux, des produits et des systèmes et, dans ce cadre, des modèles commerciaux (PNUE, 2015). L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE, 2020) cherche à :

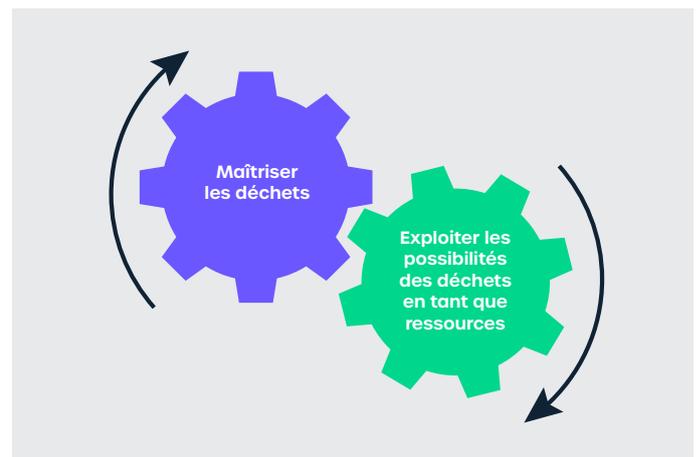
- Maximiser la valeur des matériaux qui circulent dans l'économie ;
- Réduire au minimum la consommation de matières, en accordant une attention particulière aux matières vierges, aux substances dangereuses et aux flux de déchets qui soulèvent des préoccupations spécifiques (tels que les plastiques, les denrées alimentaires, les produits électriques et électroniques) ;
- Empêcher la production de déchets et réduire les composants dangereux dans les déchets et les produits.

La réutilisation, le recyclage et la valorisation des produits en fin de vie peuvent créer d'importantes possibilités socioéconomiques pour l'Afrique. Les enseignements tirés des travaux du Programme vert pour l'Afrique⁴, SWITCH, dans six pays africains soutiennent cette opinion (PNUE, 2020). La croissance de l'économie des ressources secondaires en Afrique pourrait injecter au moins 8 milliards de dollars supplémentaires dans l'économie chaque année à partir de ressources secondaires qui sont actuellement jetées comme déchets dans les dépotoirs et les décharges (PNUE, 2018). Le plan décennal de mise en œuvre (2014-2023) de l'Agenda 2063 de l'Union africaine a fixé une volonté ambitieuse : d'ici 2023, les villes africaines recycleront au moins 50 % des déchets qu'elles génèrent (CUA 2015). Alors que la plupart des pays d'Afrique sont encore très loin d'atteindre cet objectif, le PNUE (2018) a indiqué que des taux encore plus élevés peuvent être atteints en se concentrant sur (i) le détournement des déchets organiques de la décharge au profit du compostage, de la récupération de bioénergie et de la valorisation de produits de plus grande valeur, suivis par (ii) la remise à neuf, la réparation, la réutilisation et le recyclage des principaux produits recyclables

tels que le plastique, le papier, le métal, le verre, les pneus et les déchets électroniques. Le rapport met en garde contre la pertinence des technologies de traitement thermique à grande échelle, telles que l'incinération, compte tenu de la forte teneur en déchets organiques (humidité) et de la valeur élevée des ressources dans les flux de déchets de l'Afrique.

Le rapport Global Waste Management Outlook produit par le PNUE (2015) a recommandé que les pays élaborent et mettent en œuvre une stratégie à deux volets qui mette l'accent sur : i) la maîtrise des déchets ; et ii) l'exploitation des possibilités offertes par les déchets en tant que ressources. Cela nécessite d'élargir le concept de « gestion des déchets » pour en faire une « gestion des déchets et des ressources », comprenant la prévention et la minimisation des déchets, ainsi que certains aspects de l'utilisation efficace des ressources et de la consommation et de la production durables (PCD).

Figure 3.4 : Stratégie de gestion des déchets à deux volets



Le rapport African Waste Management Outlook (PNUE, 2018) est allé plus loin dans le développement de cette stratégie en actions spécifiques dont les suivantes sont directement liées à la question de la combustion de déchets à ciel ouvert :

- Élaborer et mettre en œuvre un programme complet, fiable et régulier de nettoyage des villes et d'élimination contrôlée des déchets qui supprime le déversement incontrôlé et la combustion de déchets à ciel ouvert ; et
- Déverrouiller les opportunités socio-économiques des déchets en tant que ressources en faisant passer les déchets plus haut dans la hiérarchie de la gestion des déchets, de l'élimination à la prévention, la réutilisation, le recyclage et la valorisation des déchets.

Le PNUE (2018) a noté que sur les 125 millions de tonnes d'OM générées en Afrique en 2012, seules 4 % ont été recyclées, la majeure partie des déchets étant éliminée dans des dépotoirs à ciel ouvert, souvent associés à une combustion à ciel ouvert. Il a en outre noté que 70 à 80 % des OM produites dans les villes d'Afrique étaient recyclables, avec une estimation prudente d'une valeur de 8 milliards de dollars par an. Il est important de noter la nécessité d'éviter les impacts de deuxième génération du fait de la promotion de l'utilisation des déchets comme ressources secondaires. Par exemple, les spécialistes de la valorisation des déchets électroniques utilisent souvent le chauffage, la combustion ou la lixiviation acide/alcaline pour récupérer les métaux et les composants, s'exposant à des quantités considérables de substances potentiellement dangereuses qui sont libérées au cours de ces processus (Cook, 2020). Tous les efforts visant à promouvoir la circularité grâce à l'utilisation des déchets en tant que ressources secondaires doivent prévoir les dispositions nécessaires pour atténuer les risques professionnels associés, en particulier lorsque les groupes les plus vulnérables sont concernés.

Practical Action (2021) note que les opportunités en Afrique de développer une approche des « déchets comme ressources secondaires » sont encore largement inexploitées. Il ajoute que l'intégration systématique de recycleurs de déchets informels, qui jouent actuellement un rôle essentiel dans la réintégration des déchets dans l'économie africaine en tant que ressources secondaires grâce à la réutilisation, au recyclage et à la valorisation des produits en fin de vie, renforcerait la fabrication locale, créerait des emplois, réduirait le chômage et engendrerait des économies locales et régionales plus inclusives et plus durables. Cela signifie reconnaître que (Practical Action, 2021) :

- Les travailleurs informels des déchets sont en première ligne du recyclage. Ces travailleurs sont souvent les seuls acteurs dans une ville à récupérer des matériaux à partir de déchets, fournissant de plus grands recycleurs formels ;
- Les travailleurs informels des déchets sont confrontés à de très mauvaises conditions de travail et opèrent sous une coordination limitée avec les services municipaux qui se concentrent sur la collecte et le déversement ;
- Ne pas tirer parti de l'expertise et de la contribution des travailleurs informels des déchets serait un échec majeur de la part des autorités locales ; et

- La prise en compte de la problématique hommes-femmes visant les femmes, qui sont à la fois des victimes et des créatrices de valeur, est essentielle pour relever le défi des déchets dans les pays africains.

L'histoire de Taka Taka Solutions⁵ au Kenya est un bon exemple de cette transition d'informel à formel dans le domaine de l'utilisation des déchets comme ressources secondaires. Taka Taka Solutions a démarré ses activités en 2011 avec la collecte des déchets à l'aide de chariots à main et une petite usine de compostage dans le quartier de Kangemi à Nairobi. À l'époque, elle comptait 10 employés et collectait 500 kg de déchets par jour. Les informations de son site Web montrent qu'elle gère actuellement plus de 60 tonnes de déchets par jour, dont elle recycle 95 %. Elle emploie plus de 350 personnes à temps plein et exploite trois sites de tri, une usine de compostage, deux usines de recyclage des plastiques (conteneurs et flexibles), un incinérateur et trois centres de rachat. Outre ses services de base dans la gestion et le recyclage des déchets, Taka Taka Solutions soutient les programmes de boisement, fournit des services de gestion des déchets aux écoles et aux hôpitaux et contribue aux processus politiques et législatifs liés à la gestion des déchets.

SoleRebels⁶ est une entreprise de chaussures en Éthiopie qui a été créée par une entrepreneure en 2005 en tant que petite entreprise communautaire qui produit différentes chaussures pour le marché local, fabriquées à partir de pneus usagés et de ressources renouvelables disponibles localement. Aujourd'hui, SoleRebels est une marque de renommée internationale qui vend ses chaussures en ligne et par l'intermédiaire de boutiques dans des villes sélectionnées à travers le monde. La philosophie opérationnelle de l'entreprise est basée sur des principes de production éthique qui garantissent des emplois et des avantages décents, y compris l'offre de salaires trois fois supérieurs à la moyenne de l'industrie à ses employés, et l'utilisation de matériaux durables, dont le coton biologique, les pneus recyclés, les tissus tissés artisanaux, les fibres à base de plantes et le cuir durable. SoleRebels est présentée comme la marque de chaussures africaine à la croissance la plus rapide de la planète, la première et la seule entreprise de chaussures certifiée par l'Organisation mondiale du commerce équitable (WFTO) et la toute première marque de chaussures mondiale à émerger d'un pays en développement.





4

Conditions propices à l'action

4 Conditions propices à l'action

Le rapport African Waste Management Outlook (PNUE, 2018) identifie la croissance démographique, l'urbanisation rapide, le développement économique non durable, l'évolution des modes de consommation et du commerce mondial comme les principaux moteurs de changement du volume et des caractéristiques des déchets en Afrique. Les données existantes sur l'état de la gestion des déchets et les tendances émergentes de la croissance démographique et de l'urbanisation soulignent l'urgence de prendre des mesures globales et intégrées sur le déversement à ciel ouvert et la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique. Les principaux fondements de l'action sont les suivants :

- Comprendre l'ampleur du problème et ses effets néfastes, en particulier sur les groupes les plus vulnérables de la société africaine ;
- Apprécier les avantages multidimensionnels qu'il y a à s'attaquer à la source du problème de la combustion de déchets à ciel ouvert au moyen d'un système intégré de gestion des déchets solides, l'accent étant mis en premier lieu sur la conversion des déchets en ressources ;
- Reconnaître la nécessité d'une action de multi-partenariat qui place les personnes au centre des préoccupations et favorise une transition juste vers des sociétés inclusives et résilientes au changement climatique ; et
- Reconnaître qu'il est urgent de s'attaquer au problème de la combustion de déchets à ciel ouvert dans le contexte de la dynamique démographique et du rythme rapide de l'urbanisation en Afrique.

4.1 Transformation systémique

Tenter de résoudre le problème de la combustion de déchets à ciel ouvert par une intervention au coup par coup et isolée à un point ou un autre dans le système de gestion des déchets ne serait ni efficace ni efficient. De même, la disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert, tant volontaire que spontanée, exige un changement plus radical dans le système de gestion des déchets en Afrique. Une telle transition - d'une intervention ponctuelle à une transformation systémique - nécessite l'application cohérente de la hiérarchie de la gestion intégrée des déchets qui met la priorité sur la prévention et à la circularité plutôt que sur le traitement et l'élimination. Cette approche conduit

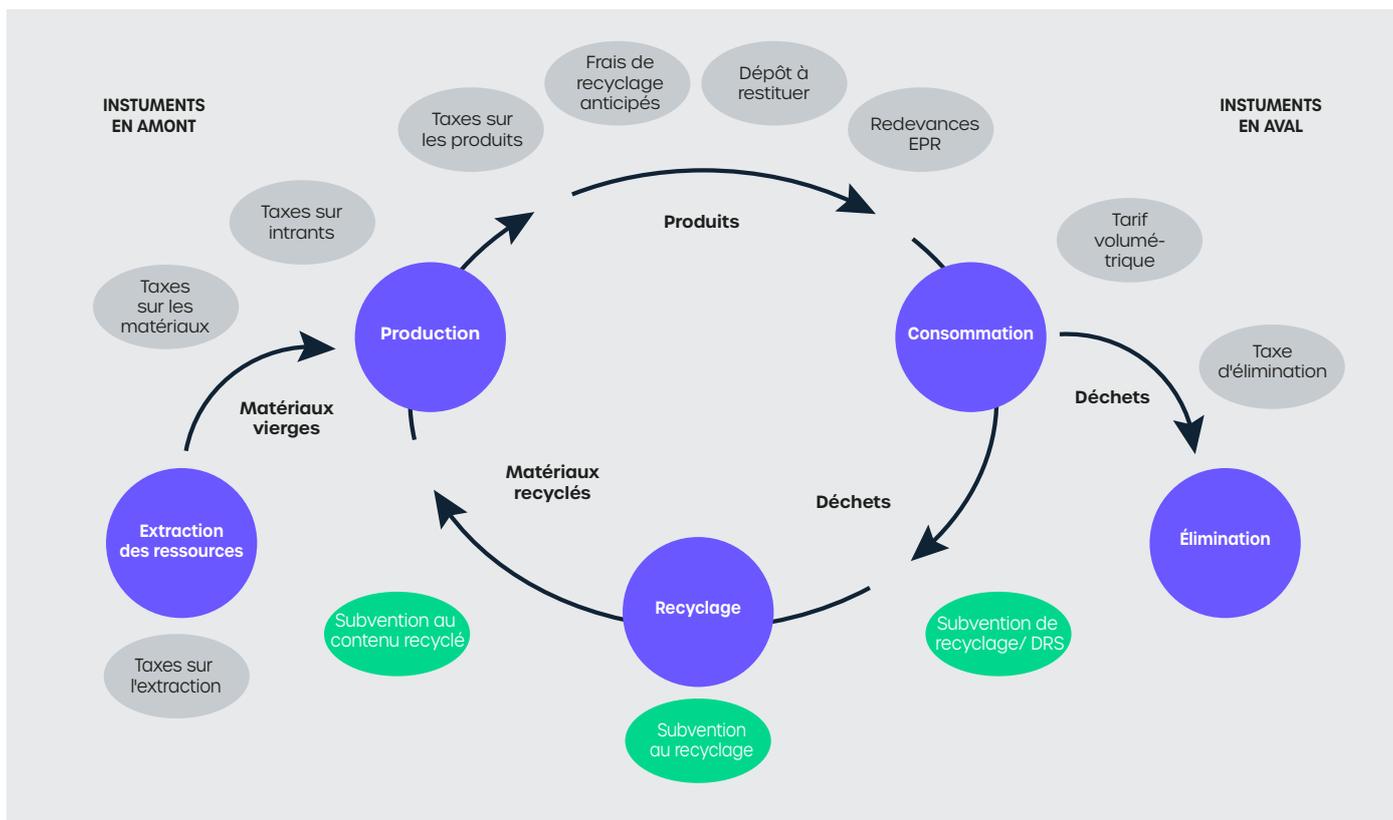
non seulement à une réduction de la charge de pollution dans l'environnement, mais également à de nombreuses économies financières grâce à l'économie et à la valorisation des ressources, et à des avantages sociaux grâce à la création d'emplois et de moyens de subsistance.

Le PNUE (2018) a identifié le manque de sensibilisation du public, la faiblesse de la législation et de son application, l'insuffisance des crédits budgétaires alloués à la collecte et à l'élimination des déchets, l'équipement inadéquat et en mauvais état de marche, l'absence de participation effective du public et l'insuffisance des cadres de gouvernance de la gestion des déchets comme étant les principaux facteurs qui pèsent sur l'état de la gestion des déchets en Afrique. Relever ces défis nécessiterait d'agir de manière intégrée sur principaux points d'intervention suivants.

Attitude : Changer la mentalité du grand public sur la production de déchets et la combustion de déchets à ciel ouvert et créer un niveau suffisant de sensibilisation chez les décideurs et les responsables politiques respectivement aux niveaux national et local est le premier point d'intervention pour tous les acteurs. Outre la présentation des impacts importants sur la santé, l'environnement et le climat dus à la combustion de déchets à ciel ouvert, cette intervention devrait systématiquement inclure la démonstration des avantages économiques et sociaux potentiels de l'utilisation des déchets comme intrants issus de ressources secondaires. Cela pourrait également contribuer à l'effort plus large de promotion d'une économie circulaire en Afrique qui pourrait se traduire par davantage de création d'emplois et de moyens de subsistance durables pour les groupes communautaires. Le rôle des institutions médiatiques et de la société civile pour parvenir à ces changements d'attitude est fondamental.

Institutions : La mise en place d'un cadre politique et réglementaire approprié et la garantie d'une application efficace fondée sur des principes de gestion intégrée des déchets sont essentielles pour réduire et supprimer la combustion et le déversement à ciel ouvert des déchets. Cela comprend la mise en place de réglementations directes et d'instruments économiques pour la prévention et la gestion efficace de toutes les formes de déchets de production et de consommation. Un examen de la gestion des déchets solides en Afrique a révélé qu'un certain nombre de pays ont des règlements et des politiques sur la façon dont les déchets

Figure 4.1: Exemples of economic instruments. Source: Nahman and Godfrey (2014), UNEP 2018

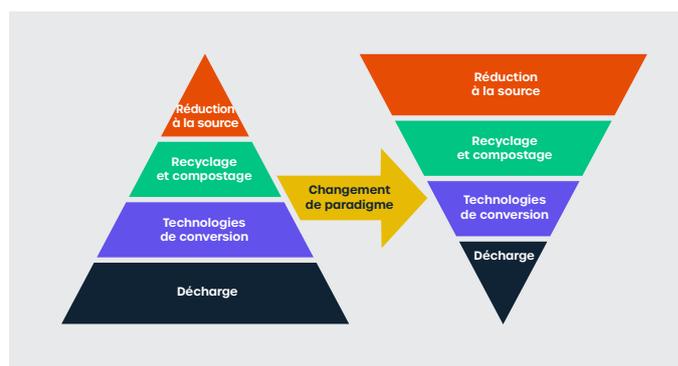


devraient être gérés (Bello et al, 2016). Cependant, malgré une législation solide dans certains pays, la mise en œuvre et l'application de cette législation restent faibles (PNUE, 2016). L'utilisation d'instruments économiques est devenue plus importante avec le changement de paradigme vers un système intégré de gestion des déchets. Les instruments économiques dans le secteur des déchets sont généralement utilisés pour réduire la production de déchets ou détourner les déchets de la décharge au profit du recyclage et de la valorisation (Nahman et Godfrey, 2010).

La figure 4.1 présente les différents instruments économiques qui pourraient être mis en place pour promouvoir l'efficacité, réduire la production de déchets et encourager la réutilisation et le recyclage des déchets tout au long du cycle de production et de consommation. Le choix et l'application d'instruments économiques spécifiques doivent être déterminés dans le contexte et l'objectif plus larges de la création d'un système de gestion des déchets efficace et intégré qui soit inclusif, économe en ressources et résilient au changement climatique. Il sera également utile de tenir compte des mécanismes institutionnels et des capacités humaines nécessaires à leur mise en œuvre effective et de veiller à éviter les effets de distorsion imprévus susceptibles d'affecter l'efficacité globale du système.

Infrastructures : L'absence de décharges contrôlées convenablement conçues et gérées et le manque de prestataires de services de gestion des déchets efficaces sont les principaux facteurs auxquels les pays africains doivent s'attaquer au niveau des infrastructures. Afin de surmonter le défi que représentent les infrastructures, les pays africains peuvent envisager de développer leurs infrastructures de gestion des déchets sur la base de réseaux distribués (PNUE, 2018). Les réseaux distribués impliquent de décomposer le réseau centralisé en cellules autonomes plus petites, appelées microréseaux, ce qui permet à une communauté de faire fonctionner ses systèmes de manière autonome. Ces microréseaux sont

Figure 4.2: The paradigm shift



ensuite reliés à d'autres microréseaux et au réseau principal de gestion des déchets pour former des réseaux distribués. Un système de microréseaux de déchets solides typique consisterait en une réduction à la source, un tri des différentes fractions de déchets, un traitement sur place lorsqu'il est possible (par exemple, compostage) et une collecte et un transport vers des installations de recyclage et de valorisation des ressources. Une telle approche réduirait considérablement le volume de déchets qui doivent être éliminés dans des décharges contrôlées tout en facilitant la transition des recycleurs de déchets informels vers des prestataires de services de gestion des déchets formels.

Finances : Le déficit général en infrastructures en Afrique est estimé à environ 50 milliards de dollars par an (AfDB et al, 2017), tandis que l'investissement cumulé nécessaire pour développer des infrastructures de gestion des déchets pour les villes de plus d'un million d'habitants était estimé à 2,2 milliards de dollars pour 2015, passant à 4,5 milliards de dollars en 2030 (PNUE, 2018). Les investissements dans les infrastructures de gestion des déchets en Afrique sont souvent considérés comme étant à haut risque pour plusieurs raisons. La première est l'accent mis sur le développement de décharges contrôlées en l'absence d'un système intégré de gestion des déchets, ce qui entraîne des

coûts d'investissement et d'exploitation accrus. En conséquence, malgré les efforts continus pour développer de nouvelles infrastructures et étendre celles qui existent, des millions de personnes en Afrique n'ont toujours pas accès aux services d'infrastructure essentiels (PNUE, 2018). Dans ce contexte, il est nécessaire de réorienter les investissements dans la gestion des déchets principalement vers le développement de réseaux distribués de gestion des déchets qui pourraient faciliter la réutilisation des déchets en tant que ressources secondaires et réduire le volume de déchets à éliminer. Cela nécessiterait une allocation et une utilisation judicieuses des ressources financières par les autorités locales, les gouvernements nationaux et les partenaires internationaux de développement.

Même si la mise en œuvre intégrée des interventions proposées dans les quatre piliers ci-dessus est importante, toutes les interventions doivent être conçues et mises en œuvre dans le contexte de la réalisation d'une transformation systémique dans l'ensemble du système de consommation et de production. La promotion d'une économie circulaire par une promotion efficace de la réutilisation des déchets en tant que ressources secondaires serait un vecteur important de cette transformation.

La disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique de manière

Figure 4.3 : Intervention intégrée pour la transition systémique dans la gestion des déchets

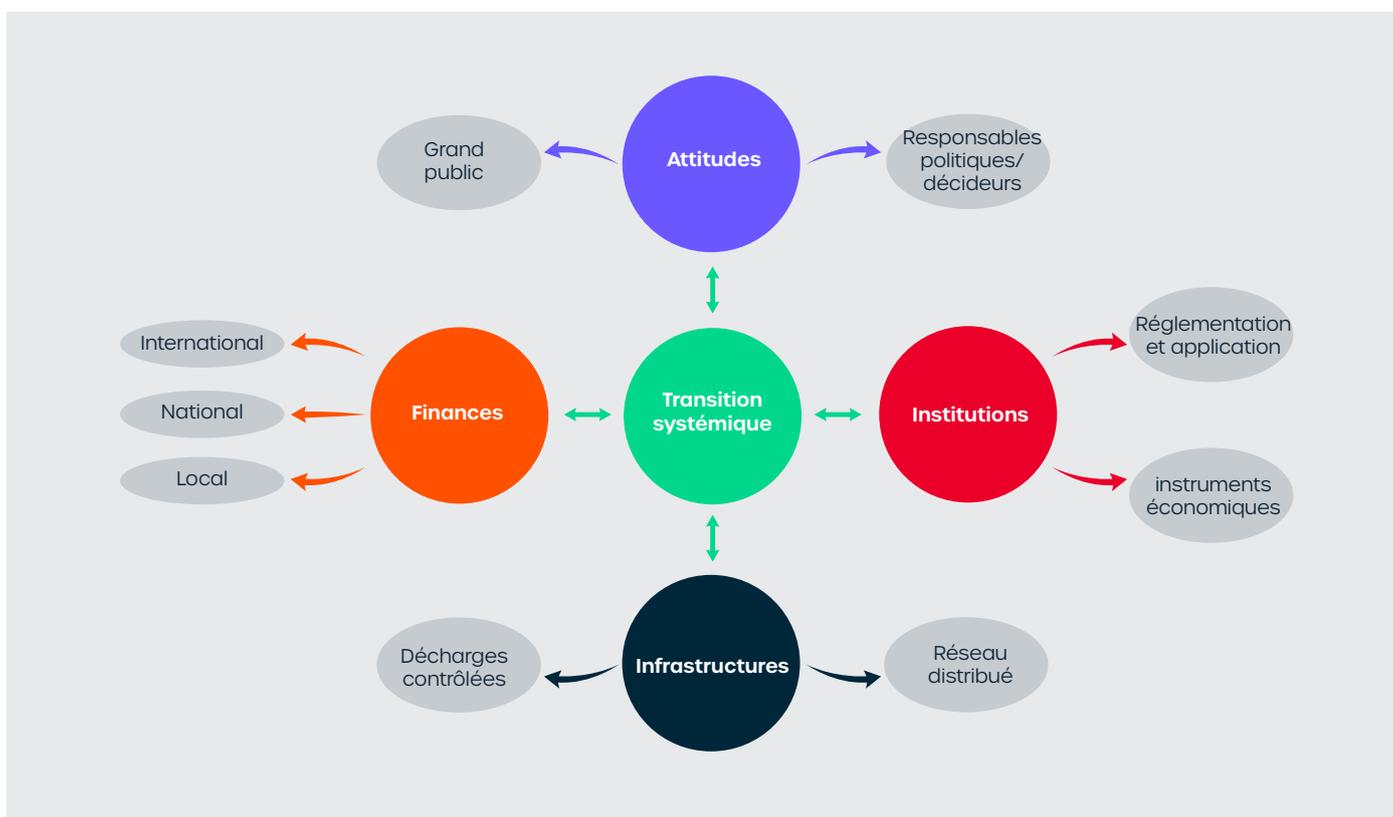
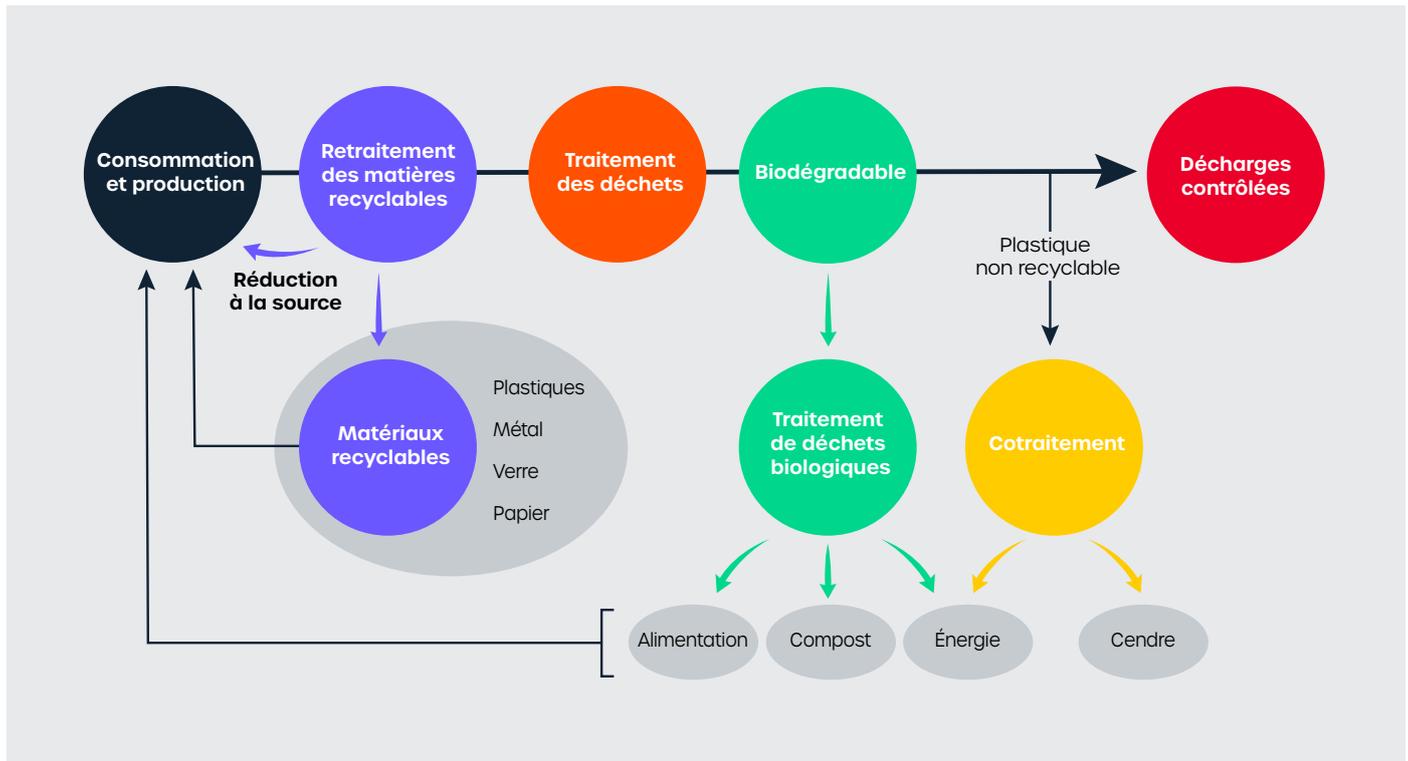


Figure 4.4 : Circularité sur la chaîne de valeur des déchets



systemique devrait remédier aux déficiences structurelles qui existent dans les pratiques de gestion des déchets. Des actions efficaces et intégrées dans les quatre piliers ci-dessus pourraient conduire à la réduction systématique de l'élimination des déchets avec une énergie intégrée plus élevée tout en générant de multiples avantages économiques, sociaux et environnementaux grâce à l'utilisation des déchets comme ressources secondaires. Les éléments clés de la promotion de la circularité sur la chaîne de valeur des déchets sont : la réduction des déchets à la source (ménages et entreprises) ; le tri et le retraitement des matériaux recyclables, tels que les produits en plastique, en verre, en métal et en papier ; le traitement des déchets biodégradables, soit par le cotraitement pour l'utilisation en énergie, soit par le traitement des biodéchets pour la production d'énergie, de nourriture et de compost en tant qu'engrais.

Une telle approche conduirait également à une conception et à des investissements plus efficaces pour les décharges contrôlées, avec un volume réduit de déchets à éliminer, ainsi qu'à la création d'emplois et de moyens de subsistance durables tout au long de la chaîne de valeur des déchets. La mise en œuvre d'une telle transition systémique exigerait l'engagement et la contribution actifs des principaux acteurs et parties prenantes pour créer les conditions

propices à la transition. Compte tenu de la composition et du profil caractéristique actuels des ordures ménagères, les centres urbains africains pourraient réduire le volume des déchets qui doivent être mis en décharge de 60 à 80 % s'ils parviennent à retraiter les déchets recyclables et biodégradables. Cela pourrait se traduire par une réduction de 90 à 100 % de la combustion de déchets à ciel ouvert, étant donné qu'une telle approche éliminerait pratiquement la totalité des éléments combustibles du flux de déchets.

4.2 Création de conditions propices

Pour relever les défis de la gestion des déchets en général et du déversement et de la combustion de déchets à ciel ouvert en particulier, il faut, dans le contexte africain, une action concertée de tous les principaux acteurs. Pour le présent document, les principaux acteurs considérés sont : le gouvernement national, les administrations locales et les municipalités, les partenaires de développement et les prestataires de services informels de gestion des déchets qui comblent actuellement la principale lacune existant dans la prestation de services de gestion des déchets. Cette section met en évidence les principales actions qui doivent être envisagées par les gouvernements nationaux, les gouvernements locaux et les partenaires de développement pour éliminer ou réduire la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique.

- a. **Gouvernements nationaux** : En tant que signataires de tous les principaux accords et conventions internationaux et régionaux sur l'environnement, le changement climatique et la gestion des produits chimiques et des déchets, les gouvernements nationaux ont la responsabilité première de créer les conditions requises par la promulgation et l'application des instruments politiques et réglementaires nécessaires. Pour réduire et éliminer progressivement les déversements à ciel ouvert et la combustion de déchets à ciel ouvert, les gouvernements nationaux doivent être particulièrement attentifs à :
- i. Intégrer la prévention et la valorisation des déchets dans leurs stratégies nationales de développement durable et d'économie verte afin d'envoyer des signaux politiques forts à tous les secteurs ;
 - ii. Encourager l'adoption de pratiques d'économie circulaire qui peuvent offrir un triple gain en créant : un environnement urbain propre et sain ; des emplois pour les plus vulnérables ; et un facteur dans la réalisation de leur contribution déterminée au niveau national (CDN) sur le changement climatique ; et
 - iii. Mobiliser et allouer les ressources financières nécessaires au développement des infrastructures institutionnelles et physiques requises pour des systèmes de gestion des déchets efficaces et intégrés.
- b. **Villes** : En tant que gouvernements locaux principalement responsables de la prestation de services de gestion des déchets à leurs habitants, les villes sont les acteurs de première ligne qui pourraient et devraient jouer un rôle décisif dans la disparition progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert par le développement et la mise en œuvre d'un système intégré et durable de gestion des déchets. Les mesures qui pourraient être prises par les villes comprennent :
- i. Utiliser les réseaux de citoyens et les organisations communautaires disponibles pour changer l'attitude du public à l'égard de la combustion de déchets à ciel ouvert et de l'élimination des déchets en faveur d'un système intégré de gestion des déchets ;
 - ii. Adopter la réglementation et les règlements nécessaires qui interdisent le déversement à ciel ouvert et la combustion de déchets à ciel ouvert et qui encouragent le tri, la réutilisation et le recyclage des déchets au niveau des ménages et garantissent une application effective au niveau des villes ;
 - iii. Prendre des décisions éclairées sur les investissements dans les infrastructures de gestion des déchets sur la base de la combinaison appropriée des technologies et des techniques les plus efficaces qui donnent la priorité à l'utilisation des déchets comme ressources secondaires et placent les personnes et les communautés au centre du système ; et
 - iv. Faciliter un engagement plus actif et coordonné du secteur privé et des prestataires de services informels de gestion des déchets et encourager leurs contributions à l'élaboration et à la mise en œuvre d'un système intégré de gestion des déchets.
- c. **Partenaires de développement** : Le rapport Global Waste Management Outlook (UNEP & ISWA, 2015) montre que le financement du développement pour les systèmes de gestion des déchets dans les pays en développement en 2012 s'élevait à 510 millions de dollars sur un financement total du développement de 230 milliards de dollars la même année. Le rapport montre que la plupart de ces financements ont été accordés sous forme de prêts à des pays moyens pour la construction de décharges contrôlées. Le volume et l'affectation du financement du développement pour la gestion des déchets doivent changer si nous voulons parvenir à une transition systémique. Le soutien technique et financier des partenaires internationaux de développement, y compris le système des Nations Unies, les institutions de financement du développement et les partenaires bilatéraux de développement, est essentiel pour éliminer progressivement la combustion de déchets à ciel ouvert et transformer le système de gestion des déchets en Afrique. Les domaines spécifiques de soutien devraient comprendre :
- i. Renforcer la capacité des gouvernements nationaux et locaux à créer les compétences requises pour l'élaboration et la mise en œuvre efficaces de systèmes intégrés de gestion des déchets ;
 - ii. Faciliter le transfert des connaissances et des technologies pertinentes au contexte et adaptées aux conditions et aux besoins opérationnels des pays ; et
 - iii. Soutenir l'investissement nécessaire pour répondre aux besoins financiers pour le développement d'infrastructures de gestion des déchets.

Encadré 4.1 : SWITCH Africa Green : promouvoir la circularité

SWITCH Africa Green est un programme qui soutient les micro, petites et moyennes entreprises (MPME) dans six pays africains en renforçant leurs capacités en matière d'entreprises vertes et d'éco-entrepreneuriat. Il s'agit notamment de promouvoir la circularité par la gestion intégrée des déchets et la symbiose industrielle, ce qui implique l'utilisation des déchets comme intrants de ressources secondaires. Voici les principaux résultats des quatre premières années de mise en œuvre (PNUE, 2020) :

- 83 % des entreprises interrogées ont signalé une amélioration de leurs compétences commerciales et 74 % une augmentation de leur chiffre d'affaires ;
- 68 % des MPME interrogées ont indiqué que de nouveaux emplois avaient été créés lors de la mise en œuvre du programme SWITCH Africa Green. Sur la base des données de l'enquête, 2 683 nouveaux emplois ont été créés au cours de la mise en œuvre du programme, 63 % des nouveaux emplois ayant été créés dans le cadre de la symbiose industrielle ;
- 70 % des MPME ont mis en œuvre des interventions 3R. Certaines des interventions écologiques adoptées comprennent la réutilisation et le recyclage, la vente de déchets, le tri à la source et une meilleure élimination ; et
- Au Burkina Faso, 3 700 tonnes de déchets ont été détournées de décharges non contrôlées, dont 2 200 tonnes ont alimenté des activités de compostage et de recyclage. Au Ghana, 20 000 tonnes de déchets d'équipements électriques et électroniques ont été recyclées, ce qui a profité directement et indirectement à environ 2 100 Ghanéens vivant à Accra. À Maurice, 2 677 tonnes de déchets ont été détournées chaque année des décharges et utilisées localement comme matières premières dans le sous-secteur des SI.

SWITCH Africa Green donne une idée intéressante du type de soutien que les partenaires de développement pourraient fournir pour promouvoir la réduction et l'utilisation des déchets en tant que ressources secondaires et promouvoir la transition vers une économie circulaire.

4.3 Inclusion du secteur informel de la gestion des déchets

En Afrique, où les municipalités ont du mal à mettre en place des services de collecte, des collecteurs informels, des petits entrepreneurs et des entreprises privées sont intervenus pour fournir un service. Le secteur informel des déchets s'est révélé très efficace et efficient dans la collecte des déchets, en particulier des matières recyclables de valeur qui peuvent être vendues (PNUE 2018, 2020). La plupart de ces recycleurs informels de déchets sont créatifs et innovants en termes de développement et de mise en œuvre de techniques de collecte et de recyclage les plus appropriées. Le cas de l'encadré 4.2 présente un exemple de ce mécanisme de collecte innovant mis au point par un groupe informel de recycleurs de déchets au Nigéria.

On s'accorde de plus en plus à reconnaître que le secteur informel, qui est le terreau de l'innovation sociale, doit être pris en compte lors de l'amélioration des systèmes de gestion des déchets dans les pays en développement (Ali, 2006). Cependant, presque tous les travailleurs des entreprises informelles de gestion des

déchets sont confrontés à des formes de discrimination et d'abus et sont exposés à des risques lorsqu'ils traitent des déchets dangereux sans équipement de protection suffisant ou en l'absence de processus sûrs (Practical Action, 2016). Cela nécessite un changement significatif dans nos mentalités institutionnelles et personnelles concernant le rôle et la contribution des prestataires de services de gestion et des recycleurs informels de déchets. Les recycleurs informels de déchets ont également un rôle clé à jouer pour remodeler la « fin de vie » des produits. Au-delà des techniques appropriées d'élimination des déchets, les ramasseurs de déchets doivent être soutenus dans les processus de valorisation des déchets afin d'élargir leurs sources de moyens de subsistance et d'encourager une culture de réutilisation, de reconception et de réinvention des déchets (WIEGO, 2018). Par conséquent, encourager les principes et les stratégies de circularité en tant qu'approche ajoutée à la création de valeur dans la collecte des déchets peut être intégré dans les processus de formalisation des ramasseurs de déchets.

Dans ce contexte, Practical Action (2021) note qu'il est urgent de ramener les personnes au cœur

des stratégies pour réduire les conséquences négatives qu'elles subissent et mettre en évidence le potentiel qu'elles détiennent pour des solutions plus efficaces. Il suggère en outre de se recentrer sur les systèmes qui fonctionnent au niveau individuel en termes de qualité de service obtenu, d'accessibilité, de prix abordable, de meilleures conditions de travail et de revalorisation de ressources qui apportent plus de valeur aux plus pauvres dans les chaînes de valeur des déchets. Pour surmonter les principaux défis dans ce domaine et parvenir à une approche plus centrée sur les personnes, Practical Action suggère les quatre domaines d'action suivants (Practical Action, 2021) :

- Suivi de la gestion des déchets en tant que service centré sur les personnes en adoptant une échelle d'accès aux services de gestion des déchets et en ventilant par richesse et par sexe afin d'identifier clairement les domaines dans lesquels une action est nécessaire ;
- S'attaquer aux déchets qui affectent le plus les personnes en encourageant le tri à la source par les ménages, en s'appuyant sur de nouvelles options pour les flux de déchets qui sont les plus polluants ou les plus dangereux pour les personnes, en particulier les femmes et les enfants ;
- Améliorer les conditions de vie et de travail des travailleurs informels du secteur des déchets en reconnaissant la contribution des entreprises informelles de collecte, de recyclage et de

commerce des déchets et en promouvant de nouveaux partenariats et systèmes public-privé qui laissent de la place à l'expertise et au dynamisme dans ce secteur ; et

- Intégrer les voix des personnes les plus touchées à tous les niveaux en veillant à ce que les politiques en matière de déchets ne se concentrent pas uniquement sur les avantages environnementaux, mais aussi sur l'amélioration des conditions de vie des communautés et des travailleurs les plus pauvres.

Améliorer les conditions de sécurité pour les travailleurs du secteur informel des déchets est une entreprise complexe. Les efforts passés des gouvernements et des entreprises se sont souvent concentrés sur l'exclusion et l'interdiction, privant certains parmi les plus pauvres et les plus marginalisées du monde des matériaux dont dépendent leurs revenus (Cook, 2020). Des preuves issues d'études antérieures plaident pour que les efforts déployés par les travailleurs du secteur informel de la gestion des déchets soient mieux reconnus en les incluant et les intégrant dans les plans de gestion officiels des ordures ménagères (Velis et coll., 2012). En cas de succès, l'inclusion et l'intégration peuvent améliorer les résultats en matière de sécurité pour les travailleurs informels des déchets, car leurs revenus sont stabilisés, et des parties prenantes plus larges (par exemple, les municipalités) s'intéressent également à leur bien-être général en tant que prestataires de services essentiels (Cook, 2020).

Encadré : 4.2 Wecyclers, Lagos, Nigeria

Au Nigéria, la petite entreprise Wecyclers (<http://wecyclers.com>) a été créée en 2012 par une entrepreneure en tant qu'entreprise sociale à but lucratif pour relever le défi de la gestion des déchets auquel la ville est confrontée. À l'époque, seuls 40 % des déchets de Lagos étaient collectés et seulement 13 % étaient recyclés. En outre, les entreprises de recyclage de Lagos faisaient face à des contraintes d'approvisionnement et ne pouvaient pas accéder à un approvisionnement adéquat en matériaux recyclables de qualité, opérant souvent 50 à 60 % en-dessous de leur capacité. Wecyclers utilise des vélos cargos ou des « wecyclers » peu coûteux et respectueux de l'environnement pour fournir des services de collecte pratiques pour les déchets recyclables.

Selon l'entreprise : « Wecyclers donne aux ménages une chance de capter la valeur de leurs déchets tout en fournissant un approvisionnement fiable en matériaux à l'industrie locale du recyclage ». Les volumes de déchets dans les zones de programme à Lagos, au Nigeria, ont été réduits de plus de 35 % grâce à cette innovation entrepreneuriale sociale. Le principe est simple et adaptable à d'autres communautés en Afrique.

Source : PNUE, 2018



©Wecyclers





Conclusions et recommandations

Conclusions et recommandations

La combustion de déchets à ciel ouvert est la pratique de gestion des déchets la plus répandue dans les pays africains et a un impact significatif sur la santé et l'environnement. Il contribue également de manière non négligeable au changement climatique en raison du rejet de polluants climatiques à courte durée de vie. Et pourtant, c'est l'un des défis les moins reconnus dans les discours et les cadres politiques environnementaux mondiaux, régionaux et nationaux. Cela s'explique en grande partie par le manque de compréhension et d'appréciation de l'ampleur du problème et de ses effets néfastes sur la santé humaine et l'environnement. Le problème et ses conséquences sont beaucoup plus sérieux dans les pays africains en raison de l'absence grave d'infrastructures efficaces de gestion des déchets dans les centres urbains. Cela signifie que le problème associé à la combustion de déchets à ciel ouvert ne peut être résolu efficacement que par la mise en place des capacités institutionnelles et infrastructurelles nécessaires à une gestion efficace des déchets en Afrique.

Il n'existe pas de schéma unique sur la manière de développer de tels systèmes, car les pays et les villes présentent un large éventail de variations. Cependant, il a été constaté qu'environ 60 % des déchets produits dans la plupart des centres urbains africains sont biodégradables, tandis que 20 % sont constitués de matériaux recyclables tels que les plastiques et le papier. Cela fournit une base solide pour l'élaboration et la mise en œuvre de systèmes intégrés de gestion des déchets solides qui favorisent l'utilisation des déchets comme ressources secondaires. Une telle approche pourrait également être un précieux moyen de créer des emplois et de fournir des moyens de subsistance durables aux communautés locales, ainsi que de réduire la pollution de l'environnement et les gaz à effet de serre. Le développement et la mise en œuvre efficaces d'un tel système nécessitent un changement d'attitude majeur en matière de déchets, tant au niveau institutionnel qu'au niveau du grand public. La combustion de déchets à ciel ouvert peut être complètement supprimée en Afrique si les gouvernements locaux et nationaux, le secteur privé et les partenaires de développement internationaux s'engagent à développer et à mettre en œuvre un système intégré de gestion des déchets solides au centre duquel se trouve la circularité. Les recommandations suivantes sont les principales

recommandations proposées pour parvenir à éliminer progressivement la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique grâce à une transformation systémique des pratiques actuelles de gestion des déchets qui ne peuvent pas persister.

1. Diffuser largement les principales conclusions et recommandations du présent rapport par les canaux et les forums disponibles, afin de susciter une prise de conscience et une appréciation suffisantes des défis et des opportunités liés à l'élimination progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique.
2. Proposer des objectifs et des cibles assortis de délais pour l'élimination progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique en remédiant aux déficiences structurelles de la gestion des déchets en Afrique, sur la base de l'élaboration et de la mise en œuvre d'un système intégré de gestion des déchets solides en Afrique.
3. Veiller à ce que l'utilisation des déchets en tant que ressources secondaires pour promouvoir la circularité soit au cœur de la transition systémique grâce à l'engagement et la participation inclusifs des prestataires de services de gestion informelle des déchets en tant qu'acteurs clés.
4. Identifier les gouvernements nationaux et locaux, les acteurs non-étatiques et les partenaires de développement qui pourraient promouvoir l'élimination progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique par une mobilisation financière et un soutien concrets au renforcement des capacités.
5. Préparer un engagement continental pour une action visant à éliminer progressivement la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique et solliciter sa validation et son soutien par le biais des forums continentaux pertinents, dont le Sommet Africities, la Semaine africaine du climat et la Conférence ministérielle africaine sur l'environnement (CMAE).
6. Identifier les programmes de partenariat possibles qui pourraient soutenir les efforts des pays africains pour réduire et supprimer progressivement la combustion de déchets à ciel ouvert afin de diminuer et éliminer les impacts sur la santé, l'environnement et le climat.
7. Renforcer les efforts en cours en surveillant et

évaluant l'état de la pollution atmosphérique en Afrique et ses effets connexes sur la santé et l'environnement, l'objectif étant de produire des données ventilées susceptibles d'étayer les politiques et la prise de décisions fondées sur des données factuelles au niveau des pays.

8. Mettre à disposition un financement de démarrage et des subventions qui soutiennent et encouragent la recherche et le développement technologique et politique innovants axés sur l'élaboration et la mise à l'essai de nouvelles approches et idées qui sont pertinentes pour le contexte des pays africains.
9. Lancer un engagement multipartenaire destiné à réduire et éliminer progressivement la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique lors de la 27e Conférence des Parties (COP27) de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).
10. Développer le partenariat existant entre Engineering X, une collaboration internationale fondée par la Royal Academy of Engineering et la Lloyd's Registered Foundation, et les Champions de haut niveau des Nations Unies (UNHLC) en associant d'autres partenaires internationaux et régionaux pour assurer la durabilité des résultats et des impacts.

Enfin, nous tenons à souligner que ce qui est couvert par ce rapport est loin d'être exhaustif, le but n'étant pas de faire une évaluation détaillée de l'état de la gestion des déchets sur le continent. Toutefois, en tant que rapport de synthèse sur la combustion de déchets à ciel ouvert, il met en évidence les défis et les opportunités fondamentaux qui doivent être examinés et traités par les pays africains et leurs partenaires de développement. Ce rapport soutient fermement que l'examen et la mise en œuvre efficaces des diverses mesures et recommandations suggérées aboutiraient à l'élimination progressive de la combustion de déchets à ciel ouvert en Afrique. Il est désormais temps de prendre des mesures concrètes qui nous rapprochent de notre objectif tout en continuant à apprendre et élargir nos connaissances sur le terrain.



Références

Références

- BaFD/OCDE/PNUD (2017). African Economic Outlook 2017. Entrepreneuriat et industrialisation. Série African Economic Outlook. http://www.africaneconomicoutlook.org/sites/default/files/2017-05/AEO2017_ENG_Theme.pdf
- Ali, M. (2006). Urban waste management as if people matter. *Habitat International*, 30(4) : 729-730. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2005.10.001>.
- Antwi, E., Engler, N., Narra, S. et Schüch, A. (2019) « Environmental effect of cocoa pods disposal in 3 West African Countries », *Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät*, 2017(juin), pp. 365-373.
- AUC (2015). Agenda 2063. Premier plan décennal de mise en œuvre 2014-2023. <http://www.un.org/en/africa/osaa/pdf/au/agenda2063-first10yearimplementation.pdf>
- Bello, I.A., bin Ismail, M.N. et Kabbashi, N.A. (2016). Solid Waste Management in Africa: A Review. *International Journal of Waste Resources*, 6(2): 1-4. <http://dx.doi.org/10.4172/2252-5211.1000216>
- Bulto W. Tadesse. (2020). Impact of Open Burning Refuse on Air Quality: In the Case of "Hidar Sitäten" at Addis Ababa, Ethiopia. *Environmental Health Insights Volume 14: 1-II*. SAGE.
- Climate and Clean Air Coalition (2021) Solid Waste Management City Profile : Dakar, Climate and Clean Air Coalition Municipal Solid Waste Initiative. Disponible sur : <http://waste.ccacoalition.org/> (Consulté le 10 février 2022).
- Cogut, A. (2016) « Open Burning of Waste : A Global Health Disaster », R20 Regions of climate action, (octobre). Disponible sur : https://regions20.org/wp-content/uploads/2016/08/OPEN-BURNING-OF-WASTE-A-GLOBAL-HEALTH-DISASTER_R20-Research-Paper_Final_29.05.2017.pdf
- Cointreau, S. (2006). Occupational and environmental health issues of solid waste management, Special emphasis on middle and lower-income countries. Washington DC: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/679351468143072645/Occupational-and-environmental-health-issues-of-solid-waste-managementspecial-emphasis-on-middle-and-lower-income-countries>
- Cook, E., Velis, c.a. (2020). Global Review on Safer End of Engineered Life. *Engineering X* (fondée par la Royal Academy of Engineering et la Lloyd's Register Foundation) DOI : 10.5518/100/58.
- Daffi, R. E., Chaimang, A. N. et Alfa, M. I. (2020) 'Environmental Impact of Open Burning of Municipal Solid Wastes Dumps in Parts of Jos Metropolis, Nigeria', *Journal of Engineering Research and Reports*, 12(3), pp. 30-43. doi : 10.9734/jerr/2020/v12i317083.
- Eze, C. T., Eze, O. O., Ugochukwu, T. E., Amaeze, N. H., Ogbuene, E. B. et Otitoloju, A. A. (2022) 'In vitro cytotoxic assessment of e-waste-related chemical pollution in impacted soil matrix', *Environmental Monitoring and Assessment*. Springer International Publishing, 194(3), pp. 1-14. doi : 10.1007/s10661-021-09717-4.
- Ferronato, N. et Torretta, V. (2019) « Waste mismanagement in developing countries : A review of global issues », *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(6). doi : 10.3390/ijerph16061060.
- Fisher, S., Bellinger, D. C., Cropper, M. L., Kumar, P., Binagwaho, A., Koudoukou, J. B., Park, Y., Taghian, G. et Landrigan, P. J. (2021) 'Air pollution and development in Africa : impacts on health, the economy, and human capital', *The Lancet Planetary Health*. L'auteur/les auteurs Publié par Elsevier Ltd. Cet article est en accès libre sous licence CC BY 4.0, 5(10), pp. e681-e688. doi : 10.1016/S2542-5196(21)00201-1.
- Greencape (2021) Waste : Market Intelligence Report 2020, Waste. Disponible sur : https://www.green-cape.co.za/assets/2021_DIGITAL_WASTE-MIR.pdf
- Green Partners Limited (2019). Reducing GHG Emissions through Inclusive Recycling, téléchargé à l'adresse <https://www.wiego.org/sites/default/files/resources/file/GHG-methodology-WIEGO.pdf>
- Jerie, S. (2016). Occupational risks associated with solid waste management in the informal sector of Gweru, Zimbabwe. *Journal of Environmental and Public Health*, (2016) : 14. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/9024160>
- Hauck, P.L. (2014). Evolution of integrated solid waste management systems enhanced with municipal utilities and green energy production. <https://wasteadvantagemag.com/evolution-of-integrated-solidwaste-management-systems-enhanced-with-municipalutilities-and-green-energy-production/>
- Hersey, S. P., Garland, R. M., Crosbie, E., Shingler, T., Sorooshian, A., Piketh, S. et Burger, R. (2015) 'An overview of regional and local characteristics of aerosols in South Africa using satellite, ground, and modeling data', *Atmospheric Chemistry and Physics*, 15(8), pp. 4259-4278. doi : 10.5194/acp-15-4259-2015.
- Ibrahim, M. I. M. et Mohamed, N. A. E. M. (2016) « Towards Sustainable Management of Solid Waste in Egypt », *Procedia Environmental Sciences*. Elsevier B.V., 34, pp. 336-347. doi : 10.1016/j.proenv.2016.04.030.
- Ijgosse, J. (2019) https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/file/Ijgosse_waste-incineration_informal_livelihoods_WIEGO_TB11.pdf. Mémoire technique n° 11 de WIEGO.
- ISF-UTS et SNV. (2021). Treatment technologies in practice: On-the-ground experiences of faecal sludge and wastewater treatment. La Haye : SNV Netherlands Development Organisation.
- Kabera, T., Wilson, D. C. et Nishimwe, H. (2019) « Benchmarking performance of solid waste management and recycling systems in East Africa : Comparing Kigali Rwanda with other major cities », *Waste Management and Research*, 37(1_suppl), pp. 58-72. doi : 10.1177/0734242X18819752.
- Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P. et Van Woerden, F. (2018) What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050, What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Banque mondiale. doi : 10.1596/978-1-4648-1329-0.
- Kaza, S. et Bhada-Tata, P. (2018). Decision Maker's Guides for Solid Waste Management Technologies. Washington, DC : Banque mondiale.
- Kodros, J. K., Wiedinmyer, C., Ford, B., Cucinotta, R., Gan, R., Magzamen, S. et Pierce, J. R. (2016) « Global burden of mortalities due to chronic exposure to ambient PM2.5 from open combustion of domestic waste », *Environmental Research Letters*. IOP Publishing, 11(12). doi : 10.1088/1748-9326/11/12/124022.
- Landrigan, P.J. et al. (2018) « The Lancet Commission on pollution and health », *The Lancet*, 391(10119), p. 462-512. doi : 10.1016/S0140-6736(17)32345-0.
- Lohri, C. R., Diener, S., Zabaleta, I., Mertenat, A., & Zurbrugg, C. (2017). Treatment technologies for urban solid biowaste to create value products: A review with focus on low- and middle-income settings. *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology*, 16(1), 81-130. <https://doi.org/10.1007/s11577-017-9422-5>
- Muindi, K., Egondi, T., Kimani-Murage, E., Rocklov, J. et Ng, N. (2014) « We are used to this » : a qualitative assessment of the perceptions of and attitudes against air pollution among slum residents in Nairobi. ', *BMC Public Health*. BMC Public Health, 14(1), p. 226. doi : 10.1186/1471-2458-14-226.
- Munyai, O. et Nunu, W. N. (2020) « Health effects associated with proximity to waste collection points in Beitbridge Municipality, Zimbabwe », *Waste Management*. Elsevier Ltd, 105(mars), p. 501 à 510. doi : 10.1016/j.wasman.2020.02.041.
- Nahman, A. et Godfrey, L. (2014). Economic instruments and waste management. Article de recherche en soutien aux frais de gestion des déchets de la stratégie de tarification nationale pour l'Afrique du Sud. Pretoria : Conseil de la recherche scientifique et industrielle (CSIR).
- NCCG (2022). « Nairobi City County Sustainable Waste Management Action Plan (2020-2022) ». Gouvernement du comté de Nairobi (NCCG).
- Oelofse, S. et Musee, N. (2008). Hazardous waste management and emerging waste streams: A consideration of key emerging issues that may impact the state of the environment. *Emerging issues paper : Hazardous and new waste types*, South Africa : Department of Environmental Affairs and Tourism. http://soer.deat.gov.za/dm_documents/Hazardous_and_new_waste_types_Bm2b.pdf
- Ojha, S., Bußler, S. et Schlüter, O. K. (2020). Food

- waste valorization and circular economy concepts in insect production and processing. *Waste Management*, 118, 600–609. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.09.01>
- Okot-Okumu, J. (2012) Solid Waste Management in African Cities- East Africa, Intech. Intech Open. doi : <http://dx.doi.org/10.5772/50241>
- Practical Action (2021). Managing our waste 2021: View from the Global South. <https://practicalaction.org/managing-our-waste>
- Ravishankara, A. R. et al. (2021) Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions. Disponible sur : <https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>
- République du Rwanda (2017) Programme septennal du gouvernement : Stratégie nationale pour la transformation (NSTI) 2017-2024. Disponible sur : https://www.nirda.gov.rw/uploads/tx_dce/National_Strategy_For_Transformation_-_NSTI-min.pdf
- Reyna-Bensusana, N., Wilsona, D.C., Davyby P.M., Fullerby, G.W., Fowler G.D., Smith, S.R. (2019). Experimental measurements of black carbon emission factors to estimate the global impact of uncontrolled burning of waste. Dans *Atmospheric Environment*, Volume 213, septembre 2019, pages 629-639.
- CEA (2017). Urbanization and Industrialization for Africa's Transformation. Addis-Abeba : Nations Unies.
- PNUE et Association internationale des déchets solides (ISWA). (2015). *Global Waste Management Outlook*. Programme des Nations Unies pour l'Environnement, Nairobi, Kenya.
- PNUE (2016). Guidelines for framework legislation for integrated waste management, Programme des Nations Unies pour l'environnement, février 2016. <http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/22098>
- PNUE (2018). *Africa Waste Management Outlook*. Nairobi : Programme des Nations Unies pour l'environnement.
- PNUE (2020). *Integrated Waste Management in Africa: Focus on Circularity*. <https://www.unep.org/switchafricagreen/resources/report/integrated-waste-management-africa-focus-circularity>
- ONU-Habitat (2021) *Outil WasteWise Cities*. Disponible sur : <https://unhabitat.org/waste-wise-data> (Consulté le 9 février 2022).
- Velis, C. A. et Cook, E. (2021) « Mismanagement of Plastic Waste through Open Burning with emphasis on the Global South : A Systematic Review of Risks to Occupational and Public Health », *Environmental Science and Technology*, 55(11), p. 7186–7207. doi : 10.1021/acs.est.0c08536.
- VELIS, C. A., WILSON, D. C., ROCCA, O., SMITH, S. R., MAVROPOULOS, A. & CHEESEMAN, C. R. 2012. An analytical framework and tool ('InteRa') for integrating the informal recycling sector in waste and resource management systems in developing countries. *Waste Management & Research*, 30, 43–66.
- OMS (2022) Analyse mondiale des déchets de soins de santé dans le contexte de la Covid-19 : état, impacts et recommandations. Genève. <https://www.iswa.org/wp-content/uploads/2022/02/Global-Analysis-of-Healthcare-Waste-in-the-context-of-COVID-19-status-impacts-and-recommendations>
- Wiedinmyer, C., Yokelson, R. J. et Gullett, B. K. (2014) 'Global emissions of trace gases, particulate matter, and dangerous air pollutants from open burning of domestic waste', *Environmental Science and Technology*, 48(16), p. 9523–9530. doi : 10.1021/es502250z.
- WIEGO (2018). POSITION de WIEGO sur la FERMETURE DES DÉPÔTOIRS. <https://www.wiego.org/sites/default/files/resources/files/WIEGO%20POLICY%20STANCE%20DUMP%20CLOSURES.pdf>
- WIEGO (2021) COVID-19 Crisis and the Informal Economy : Understanding the Immediate Impacts on Waste Pickers, Policy Insights No. 7. <https://www.wiego.org/sites/default/files/resources/file/PolicyInsights7.pdf>
- WIEGO (2022). La crise de la COVID-19 et l'économie informelle à Dakar, Sénégal : https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/bitstream/handle/20.500.12413/16632/WIEGO_FactSheet_Dakar_French%20for%20web.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Banque mondiale (2021) Rwanda Overview, The World Bank In Rwanda. Disponible à l'adresse suivante : <http://www.worldbank.org/en/country/rwanda/overview>
- Xie, J. et Mito, T. (2021) Towards a Trash-Free Addis Ababa Pathways for Sustainable, Climate-Friendly Solid Waste Management. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/36746/PI7823301c32a107090d405d07faeccba3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



Annexe 1 : **À propos des partenaires**

Annexe 1 : À propos des partenaires

Champions de haut niveau des Nations Unies

Les Champions de haut niveau des Nations Unies pour l'action climatique (UNHLC) ont été créés lors de la COP21 et ont un mandat des Nations Unies pour travailler avec la communauté des acteurs non-étatiques (entreprises, investisseurs, villes, régions et société civile) pour renforcer l'ambition, accélérer l'action et faciliter la collaboration entre les parties et les non-parties pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris. Les UNHLC ont lancé les deux initiatives phares suivantes dans le but de remplir leurs mandats.

- **Objectif zéro**⁷ : Une campagne mondiale pour rallier leadership et soutien afin d'obtenir l'engagement des acteurs étatiques et non-étatiques à atteindre zéro émission le plus tôt possible, et d'ici 2050 au plus tard ; et
- **Objectif résilience**⁸ : Vise à catalyser l'action des acteurs non-étatiques qui renforce la résilience de quatre milliards de personnes issues de groupes et de communautés vulnérables aux risques climatiques d'ici 2030. Le déclassement, le démantèlement et l'élimination des produits et des structures en fin de vie peuvent nuire à l'environnement et gaspiller des ressources rares s'ils ne sont pas effectués de manière responsable.

Programme Safer End of Engineered Life (SEEL) d'Engineering X

Engineering X⁹ est une collaboration internationale fondée par la Royal Academy of Engineering et la Lloyd's Register Foundation qui rassemble des experts mondiaux pour concevoir le changement. Nous recueillons des données, créons des communautés d'experts diversifiées et mondiales autour du défi et amplifions les voix qui ne sont pas entendues. Nos programmes rassemblent des partenaires du monde entier pour s'attaquer aux problèmes d'ingénierie, de sécurité et de durabilité les plus urgents et développer des solutions pratiques, durables et accessibles pour les ingénieurs dans le monde entier.

Notre programme SEEL (Safer End of Engineered Life, une fin de vie technique plus sûre)¹⁰ vise à relever les défis de sécurité qui se présentent lorsque les milliards de tonnes de structures et de produits d'ingénierie atteignent la fin de leur vie utile. L'une des questions que le programme a cherché à résoudre est la combustion de déchets, en s'appuyant sur les conclusions de l'examen global sur une fin de vie technique plus sûre réalisé par l'Université de Leeds et ses partenaires. Depuis le lancement du rapport en 2021, Safer End of Engineered Life a sensibilisé à la combustion de déchets à ciel ouvert et à la nécessité d'une action urgente. Nous créons des communautés autour de ce défi et avons soulevé la question de la combustion de déchets à ciel ouvert lors d'un événement parallèle officiel des Nations Unies à la COP26 avec nos partenaires de l'International Solid Waste Association, la Climate & Clean Air Coalition (CCAC), la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), WasteAid, l'Université Emory et l'Institut pour les stratégies environnementales mondiales (IGES).¹¹

⁷ Pour plus d'informations, vous pouvez visiter : <https://racetozero.unfccc.int/>

⁸ Pour plus d'informations, vous pouvez visiter : <https://racetozero.unfccc.int/race-to-resilience-launches/>

⁹ Pour plus d'informations, visitez : <https://www.raeng.org.uk/global/international-partnerships/engineering-x>

¹⁰ Pour plus d'informations, visitez : <https://www.raeng.org.uk/global/international-partnerships/safer-end-of-engineered-life>

¹¹ Regardez l'événement parallèle à la COP26 ici : https://www.raeng.org.uk/global/international-partnerships/engineering-x_/safer-end-engineered-life/cop26-side-event



Listes

Liste des figures

Figure 1.1	Part des déchets par région
Figure 1.2	Composition des déchets en Afrique
Figure 1.3	Thèmes interconnectés de la gestion des déchets
Figure 1.4	Traitement et élimination des déchets en Afrique subsaharienne
Figure 1.5	Cadre de la méthodologie Wasteaware
Figure 1.6	Outil Waste Wise Cities, Nairobi
Figure 1.7	Carte des projets de CCAC sur la gestion des déchets en Afrique
Figure 1.8	Combustion de déchets à ciel ouvert et déversement à ciel ouvert
Figure 3.1	Principales méthodes d'élimination et leur fonction de régulation
Figure 3.2	Catégories de technologies de traitement des déchets
Figure 3.3	Hierarchie de la gestion intégrée des déchets
Figure 3.4	Stratégie de gestion des déchets à deux volets
Figure 4.1	Exemples d'instruments économiques
Figure 4.2	Le changement de paradigme
Figure 4.3	Intervention intégrée pour la transition systémique dans la gestion des déchets
Figure 4.4	Circularité sur la chaîne de valeur des déchets

Liste des tableaux

Tableau 1.1	Composition et couverture des déchets dans huit villes africaines
Tableau 1.2	Évaluation Wasteaware du degré d'inclusion des utilisateurs à Kigali

Liste des encadrés

Encadré 3.1	L'enfumage de novembre
Encadré 3.2	Application du système de la mouche soldat noire
Encadré 4.1	SWITCH Africa Green : promouvoir la circularité
Encadré 4.2	Wecyclers, Lagos, Nigeria

Liste des sigles et acronymes

3R	Réduction, réutilisation, recyclage
ACCP	Plateforme africaine des villes propres
BAD	Banque africaine de développement
CMAE	Conférence ministérielle africaine sur l'environnement
CUA	Commission de l'Union africaine
CB	Noir de carbone
MSN	Mouche soldat noire
CO2	Dioxyde de carbone
COP	Conférence des parties
CCAC	Coalition pour le climat et l'air pur
GES	Gaz à effet de serre
PRG	Potentiel de réchauffement global
ISF UTS	Institute of Sustainable Futures, Université de technologie de Sydney
JICA	Agence japonaise de coopération internationale
OM	Ordures ménagères
CDN	Contributions déterminées au niveau national
GCN	Gouvernement du comté de Nairobi
CDCO	Combustion de déchets à ciel ouvert
PM2.5	Particulaires fines dont le diamètre granulométrique est inférieur ou égal à 2,5 micromètres
PM	Particules
EPI	Équipement de protection individuelle
POP	Polluants organiques persistants
RAEng	Royal Academy of Engineering
CPD	Consommation et production durables
ODD	Objectif de développement durable
SEEL	Fin de vie d'ingénierie sûre
SLCP	Polluants climatiques à courte durée de vie
SNV	Organisation néerlandaise pour le développement
ASS	Afrique subsaharienne
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
UNHLC	Champions de haut niveau des Nations Unies pour l'action climatique
ONU-Habitat	Programme des Nations Unies pour les établissements humains
WACT	Outil Waste Wise Cities
WFD	Diagramme de flux des déchets
OMS	Organisation mondiale de la Santé

Royal Academy of Engineering

La Royal Academy of Engineering est une association caritative britannique qui exploite le pouvoir de l'ingénierie pour bâtir une société durable et une économie inclusive qui fonctionne pour tous.

En collaboration avec nos membres et nos partenaires, nous développons des talents et des compétences pour l'avenir, stimulons l'innovation, créons des partenariats mondiaux, influençons les politiques et engageons le public.

Lloyd's Register Foundation

La Lloyd's Register Foundation est un organisme de bienfaisance mondial indépendant avec une structure unique et une mission importante : l'ingénierie d'un monde plus sûr.

Nous réduisons les risques et améliorons la sécurité des infrastructures essentielles sur lesquelles repose la société moderne dans des domaines tels que l'énergie, les transports et l'alimentation. Pour ce faire, nous soutenons la recherche de haute qualité, nous accélérons la mise en application de la technologie et nous sensibilisons le public.

Notre structure unique vient du fait que nous possédons une importante société de négoce, la Lloyd's Register (LR). Nous partageons la même mission et travaillons ensemble pour rendre le monde plus sûr.