



Meilleures pratiques de gestion des déchets solides: Guide destiné aux décideurs dans les pays en voie de développement

Octobre 2020
EPA 530-R-20-002-F



Meilleures pratiques de gestion des déchets solides:

Guide destiné aux décideurs dans les pays en voie de développement

Agence américaine de protection de l'environnement
Bureau de conservation et de récupération des ressources

Final

Février 2021

Avis : Toute référence aux noms de commerce, produits, ressources ou services ne constitue pas, et ne doit pas être considérée comme, une acceptation, approbation ou recommandation officielle de l'EPA. Sauf indication contraire, les photos contenues dans ce document ont été obtenues par l'EPA et ses sous-traitants, ou par des agrégateurs d'images.



Sommaire

Liste des études de cas	iii
Liste des exemples	iv
Liste des encadrés de points clés	v
Acronymes et Abréviations	vi
Remerciements	vii
1. Introduction	1
1.1. Sections du Guide	4
1.2. Comment utiliser le Guide	5
2. Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides	7
2.1. Pourquoi la gestion des déchets solides est-elle importante ?	9
2.2. Défis fréquents.....	10
3. Approches	15
3.1. Pourquoi une hiérarchie des approches de gestion des déchets solides est-elle importante ?.....	17
3.2. Éléments constitutifs de la hiérarchie en matière de gestion des déchets solides	17
4. Engagement des parties prenantes	19
4.1. Pourquoi impliquer les parties prenantes ?	21
4.2. Meilleures pratiques	22
5. Systèmes de planification	29
5.1. Pourquoi la planification est-elle importante pour les systèmes de gestion des déchets solides ?.....	31
5.2. Étapes clés de la planification.....	31
6. Facteurs économiques	35
6.1. Coûts de gestion des déchets solides	37
6.2. Financement interne	38
6.3. Financement externe	39
6.4. Signature de contrat avec le secteur privé.....	41
6.5. Responsabilité élargie du producteur.....	42
7. Caractérisation des déchets	45
7.1. Pourquoi la caractérisation des déchets est-elle importante ?.....	47
7.2. Meilleures pratiques.....	48
8. Prévention et réduction	57



8.1. Qu'est-ce que la prévention et la réduction des déchets ?	59
8.2. Pourquoi la prévention et la réduction des déchets sont-elles essentielles ?	59
8.3. Intégrer la prévention et la réduction dans la gestion des déchets solides	59
9. Séparation, collecte et transport	63
9.1. Pourquoi la collecte est-elle essentielle ?	65
9.2. Défis.....	66
9.3. Meilleures pratiques	66
9.4. Déchets marins.....	76
10. Gestion des déchets organiques.....	79
10.1. Qu'entend-on par déchets organiques ?	81
10.2. Pourquoi s'intéresser aux déchets organiques ?.....	81
10.3. Alternatives de traitement	82
10.4. Meilleures pratiques	84
11. Recyclage.....	91
11.1. Qu'est-ce que le recyclage ?	93
11.2. Défis.....	94
11.3. Meilleures pratiques	96
11.4. Recyclage dans le secteur informel.....	101
12. Gestion des décharges	107
12.1. Pourquoi mettre l'accent sur les décharges publiques ?	109
12.2. Meilleures pratiques	111
13. Décharges sanitaires	117
13.1. Qu'est-ce qu'une décharge sanitaire ?	119
13.2. Meilleures pratiques	120
14. Récupération d'énergie.....	129
14.1. Pourquoi envisager la récupération d'énergie ?.....	131
14.2. Types de récupération d'énergie	131
14.3. Défis.....	132
14.4. Cas dans lesquels envisager la solution liée à la valorisation énergétique.....	133
15. Bibliographie	135
Annexe A : Résumé des ressources clés	149
Annexe B : Ressources propres aux régions pour la gestion des déchets solides.....	155
Annexe C : Mobilisation du public/Outils de communication.....	156



Liste des études de cas

Numéro d'illustration	Titre	Numéro de page
4.3	Engagement des parties prenantes à Battambang, au Cambodge	24
4.4	Rôle des partenariats dans la gestion des déchets solides dans la ville de Cebu, aux Philippines	26
5.1	Planification de la gestion des déchets issus de catastrophes au Népal	34
6.2	Partenariats public-privé en Cisjordanie et à Gaza	44
7.2	Caractérisation des déchets à Naucalpan, au Mexique	52
8.1	Lutte contre le gaspillage alimentaire à Hong Kong	61
9.7	Système de collecte sélective porte-à-porte à Santos, au Brésil	78
10.5	Séparation et recyclage des déchets organiques à La Pintana, au Chili	89
11.2	Utilisation des centres de stockage de déchets pour traiter les matériaux recyclables en Indonésie	99
11.3	Recycleurs indépendants à Hô-Chi-Minh-Ville, au Vietnam	100
11.5	Implication des travailleurs du secteur informel dans les activités de gestion des déchets solides à Bangalore, en Inde	105
12.2	Réhabilitation d'une décharge à East Delhi, en Inde	115
13.4	Élaboration d'une feuille de route dans le cadre de la transition vers une décharge sanitaire aménagée à San Cristobal, en République dominicaine	128



Liste des exemples

Titre	Numéro de page
Intégration de la gestion des déchets solides au programme des cours de l'école primaire au Cambodge	25
Exemples d'études de faisabilité	33
Institution d'une redevance d'enlèvement variable proportionnelle au statut socioéconomique	39
Obligations climat en matière de gestion des déchets solides	41
Responsabilité élargie des producteurs en Afrique du Sud	43
Étude sur la caractérisation des déchets à Kampala, en Ouganda	49
Obstruction des canalisations	65
Collecte porte-à-porte à Trichy, en Inde	67
Collecte communautaire à Addis-Abeba, en Éthiopie	68
Véhicules de collecte électriques à Rio de Janeiro, au Brésil	73
Collecte sélective à la source à Santa Juana, au Chili	82
Stratégie de gestion des déchets organiques à São Paulo, au Brésil	84
Règles de gestion des déchets solides en Inde	87
Compostage à Dhaka, au Bangladesh	89
Programme de recyclage de la Tunisie	95
Politique nationale du Brésil en matière de déchets solides	97
Intégration du secteur informel dans les activités de gestion des déchets solides à Dakar, au Sénégal	103
Fermeture des décharges publiques à Oman	112
La production d'électricité à partir des gaz de décharge dans la ville de São Paulo, au Brésil	123
Partenariats public-privé en Chine	132



Liste des encadrés de points clés

Titre	Numéro de page
Déchets marins et environnement	9
Les villes peuvent tirer parti des centres d'excellence pour renforcer les capacités	13
Les cinq P relatifs à la gestion des déchets solides	32
Types d'accords avec le secteur privé	42
Risques liés au surdimensionnement des installations de traitement des déchets	51
Les défis de la mise en œuvre des politiques en matière de prévention et de minimisation des déchets	60
Couverture de la collecte par rapport à l'efficacité de la collecte	66
Décharges publiques, décharges contrôlées et décharges sanitaires	109
Campagne de fermeture des décharges	113
Manipulation des déchets spéciaux	120
Facteurs à prendre en compte lors de la détermination des coûts des décharges	121
Étapes clés de la collecte et du traitement de lixiviats	124



Acronymes et Abréviations

DA	Digestion anaérobie
CBI	Obligation climat (Climate Bonds Initiative)
CCAP	Coalition pour le climat et l'air pur
CCE	Commission de coopération environnementale
REP	Responsabilité élargie du producteur
e-waste	Déchets électroniques
IMM	Initiative mondiale sur le méthane
Guide	<i>Meilleures pratiques de gestion des déchets solides : Guide destiné aux décideurs dans les pays en voie de développement</i>
ISWA	Association internationale pour la gestion des déchets solides
JSC-H&B	Conseil des services conjoints pour Hébron et Bethléem
LFG	Gaz d'enfouissement
MRF	Installation de récupération de matériaux
ONG	Organisation non gouvernementale
PET	Polytéréphtalate d'éthylène
PETCO	PET Recycling Company, NPC (Société de recyclage de PET)
PPP	Partenariats public-privé
RR	Réponse rapide
S.M.A.R.T.	Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réaliste et Temporel
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
U.S. EPA	Agence américaine de protection de l'environnement
WtE	Valorisation énergétique des déchets



Remerciements

Le Bureau de conservation et de récupération des ressources de l'Agence américaine de protection de l'environnement (U.S. EPA) a élaboré les meilleures pratiques en matière de gestion des déchets solides : Un Guide destiné aux décideurs dans les pays en voie de développement (Guide) fondé sur les pratiques et les politiques de gestion des déchets solides que l'EPA soutient depuis longtemps et qui protègent la santé humaine et l'environnement

L'EPA a reçu de la part d'Abt Associates un appui en matière de développement de contenu, de graphisme, de rédaction et de production en vertu de la convention EP-W-10-054, et un soutien considérable de la part du consultant indépendant Nimmi Damodaran.

Les personnes et organisations suivantes ont contribué au l'élaboration du Guide :

Organisations internationales

Centre international des technologies de l'environnement du Programme des Nations Unies pour l'environnement (Keith Alverson)

Agence allemande de protection de l'environnement (Anja Schwetje)

Programme des Nations unies pour l'environnement (Sandra Mazo-Nix)

Association internationale pour la gestion des déchets solides (Aditi Ramola)

Villes C40 (Ricardo Cepeda)

La Banque mondiale (Silpa Kaza)

Agence suédoise de protection de l'environnement (Åsa Bergèrus Rensvik)

Institut de l'énergie et des ressources (Sourabh Manuja)

Association brésilienne des entreprises de nettoyage public et de gestion des déchets spéciaux (Gabriela Otero)

Centre pour la politique de l'air pur (Gerardo Canales)

Centre d'excellence pour l'économie circulaire et le changement climatique (Goran Vujic)

Institut des stratégies environnementales mondiales

Université George Mason (Kuo Tian)

U.S. EPA

Krystal Krejcik

Lia Yohannes

Brandon Bray

Chris Cariseullo

Swarupa Ganguli

Tom Frankiewicz

Stephanie Adrian

Andrew Horan

Janice Sims

Al Korgi

Laura McMillan

Pam Swingle

Chris Newman

Paul Reusch



1 INTRODUCTION





Section 1

Introduction

La gestion des déchets solide est un problème local ayant des répercussions à l'échelle mondiale. À mesure que la population mondiale continue de croître, la quantité de déchets produits augmente elle aussi. En 2015, le monde a généré 2 milliards de tonnes métriques de déchets solides. Ce chiffre devrait atteindre 3,4 milliards de tonnes métriques d'ici 2050. Dans les pays à faibles revenus, la quantité de déchets devrait plus que tripler d'ici 2050 (Kaza et al. en 2018). À mesure que la génération de déchets augmente, l'importance de la mise en place d'un système efficace de gestion des déchets solides s'accroît. Cependant, les villes et les gouvernements locaux sont confrontés à de nombreuses difficultés en ce qui concerne la gestion appropriée de leurs déchets solides. En conséquence, selon les estimations, au moins 2 milliards de personnes vivent dans des zones où la collecte des déchets est inexistante et dépendent de décharges non contrôlées (PNUE and ISWA 2015). Les systèmes de gestion des déchets solides inadéquats présentent des risques graves pour la santé humaine, l'environnement et les moyens de subsistance de nombreuses villes.

Les Meilleures pratiques de gestion des déchets solides : Un Guide destiné aux décideurs dans les pays en voie de développement (le Guide) est axé sur les meilleures pratiques de gestion des déchets solides dans les centres urbains de moyenne et grande taille des pays en voie de développement (généralement appelés « villes » dans le Guide), car ils sont confrontés aux défis les plus importants en matière de gestion des déchets solides. Selon leurs prévisions en matière de génération de déchets, ces défis deviendront plus aigus avec le temps et c'est l'occasion pour les décideurs de prendre des mesures importantes et efficaces. Certaines parties du Guide sont également applicables aux villes rurales, aux villages ou à d'autres petites municipalités. Les autorités nationales et les municipalités de ces villes constituent les principaux destinataires du Guide. Parmi ces autorités figurent notamment les décideurs et le personnel des agences impliquées dans la gestion des déchets solides. Certains aspects du Guide sont applicables à d'autres parties prenantes, notamment les organisations non gouvernementales, les acteurs du secteur privé ou les résidents.



Le Guide n'est pas un manuel de mise en œuvre étape par étape, mais il met en évidence de nombreux manuels de ce type et d'autres ressources auxquelles les autorités locales et les décideurs peuvent se référer pour des recommandations techniques plus détaillées. Les approches qui s'avèrent efficaces dans une ville ou une région peuvent ne pas fonctionner ailleurs. Le Guide présente alors aux décideurs les informations et les ressources nécessaires pour améliorer la gestion des déchets solides en fonction de leur situation.



Sections du Guide

Le Guide contient deux types d'informations. Le premier type fournit des informations sur les aspects fréquents de la gestion des déchets solides pouvant être appliqués tout au long d'un système de gestion des déchets solides. Le deuxième type décrit les éléments clés d'un système de gestion des déchets solides.

La page suivante fournit un résumé des sections du Guide :

- 

Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides. La section 2 décrit les avantages d'une meilleure gestion des déchets solides et identifie plusieurs défis principaux auxquels les pays en voie de développement sont confrontés en matière de gestion des déchets solides.
- 

Approches. La section 3 présente la hiérarchie en matière de gestion des déchets solides et explique son fondement.
- 

Engagement des parties prenantes. La section 4 décrit les meilleures pratiques en matière d'identification et de collaboration avec les parties prenantes afin de soutenir des systèmes efficaces de gestion des déchets solides.
- 

Systèmes de planification. La section 5 présente les concepts clés associés à la planification de systèmes efficaces de gestion des déchets solides.
- 

Facteurs économiques. La section 6 décrit les différents moyens grâce auxquels les villes peuvent financer des programmes et des projets de gestion des déchets solides, notamment en utilisant des sources de revenus internes et en accédant à des financements externes.
- 

Caractérisation des déchets. La section 7 contient des orientations sur les catégories à prendre en compte, les informations à recueillir et la manière de garantir la qualité des données.
- 

Prévention et réduction. La section 8 présente des stratégies de réduction de déchets provenant de sources diverses.



Séparation, collecte et transport. La section 9 contient des informations sur la collecte primaire (p. ex., les ménages) et secondaire par le biais de stations de transfert (également appelées centres de collecte des déchets ; il s'agit d'installations décentralisées où les déchets sont triés et transférés).



Gestion des déchets organiques. La section 10 porte sur les types de traitement (p. ex., le compostage et la digestion anaérobie), ainsi que les politiques et programmes visant à soutenir les stratégies de recyclage.



Recyclage. La section 11 décrit les types de matériaux recyclables, les stratégies de promotion du recyclage, ainsi que les infrastructures et les considérations politiques



Gestion des décharges. La section 12 présente des stratégies permettant de passer des décharges à ciel ouvert aux décharges contrôlées, et de fermer éventuellement les décharges.



Décharges sanitaires. La section 13 présente les approches et les aspects clés de la planification, de la conception, de l'exploitation et de la fermeture des décharges sanitaires. Il traite également de la récupération et de l'utilisation de l'énergie tirée du gaz d'enfouissement, un aspect clé des décharges sanitaires.



Récupération d'énergie. La section 14 traite de la combustion des déchets et la génération de l'énergie.

Bibliographie

Annexe A: Résumé des ressources clés

Annexe B: Ressources propres aux régions pour la gestion des déchets solides

Annexe C: Mobilisation du public/Outils de communication



Vous pouvez utiliser l'icône d'accueil pour accéder à la page « Sections du Guide » à tout moment.



Vous pouvez également utiliser l'icône de retour pour revenir à la page que vous avez consultée le plus récemment.



Comment utiliser le Guide



Le volet Études de cas présente de manière approfondie les projets ou les activités réalisés dans des villes du monde entier.



Le volet Exemple concret fournit de brèves descriptions des activités menées dans des villes du monde entier.

4 Engagement des parties prenantes 24

Illustration 4.3. ÉTUDE DE CAS

Engagement des parties prenantes à Battambang, au Cambodge

En 2011, la ville de Battambang, au Cambodge, a lancé une initiative visant à restructurer son système de gestion des déchets solides. La ville, qui abrite plus de 150 000 habitants, faisait face à plusieurs difficultés fréquentes en matière de gestion des déchets solides, notamment l'insuffisance du budget d'exploitation, un faible accès aux services de collecte, la combustion des déchets et des problèmes environnementaux et de santé publique qui y sont liés. La ville de Battambang s'est associée à des ONG, à l'Organisation cambodgienne pour l'éducation et la gestion des déchets, et à l'Institut pour les stratégies environnementales mondiales afin d'évaluer les difficultés rencontrées dans la gestion des déchets solides, d'impliquer de multiples groupes de parties prenantes et concevoir des stratégies pour une gestion efficace des déchets solides.

Dans le cadre de ce processus, la ville de Battambang a engagé divers groupes de principales parties prenantes, notamment :

- Le personnel du gouvernement local a pris part à un échange d'informations inter-villes avec Phitsnulok en Thaïlande. Cet échange a permis au personnel du gouvernement local d'élaborer une stratégie préliminaire de gestion des déchets solides, avec l'avantage des expériences et du recul de leurs homologues thaïlandais.
- Les ONG, en particulier l'Organisation cambodgienne pour l'éducation et la gestion des déchets, ont permis de faciliter le processus et de soutenir le gouvernement local.
- Les sociétés privées de collecte de déchets CINTRI et Leap Lim étaient des partenaires essentiels dans l'effort d'engagement, puisque la ville de Battambang n'exploite aucun service de collecte de déchets. Moyennant des frais raisonnables, la ville s'est engagée à améliorer les services de collecte. CINTRI possède et exploite également le site de décharge de la ville.
- Les producteurs de déchets commerciaux, notamment plusieurs marchés, ont accepté de participer à un projet pilote sur la séparation des déchets organiques avec l'Organisation cambodgienne pour l'éducation et la gestion des déchets et la société CINTRI.

Le document, *Approche de gestion participative des déchets pour l'atténuation du changement climatique : Le cas de la ville de Battambang* (IGES et PNUE 2018), fournit des informations supplémentaires.

Les producteurs résidentiels de déchets se sont impliqués à travers l'installation de nouvelles poubelles et d'une nouvelle signalisation, la distribution de brochures, des annonces vocales, des ateliers communautaires et un projet pilote. Les frais raisonnables liés à l'amélioration des services de collecte visent à réduire la combustion des déchets. Le projet pilote a permis de constater qu'il était nécessaire de renforcer l'éducation et la sensibilisation en matière de séparation des déchets.

Les travailleurs du recyclage informel opéraient sur le site de décharge local, dans des conditions dangereuses, notamment les incendies causés par les déchets. Les travailleurs ont pris part à une session de formation volontaire sur les impacts des incendies causés par les déchets sur la santé et l'environnement et comment les éteindre. De plus, plusieurs travailleurs du recyclage informel sont désormais employés dans une usine de tri des déchets organiques.

4 Engagement des parties prenantes 25

EXEMPLE CONCRET

Intégration de la gestion des déchets solides au programme des cours de l'école primaire au Cambodge

Pour plus d'informations, voir le guide de l'Institut pour les stratégies environnementales mondiales pour Phnom Penh, Cambodge (Yagasa et Gamralalage 2019).

Intégrer la gestion des déchets solides aux programmes scolaires constitue un bon moyen de sensibiliser la population des jeunes. L'Institut des stratégies environnementales mondiales et le Programme des Nations Unies pour l'environnement ont élaboré une série de plans de cours pour les enseignants d'école primaire au Cambodge désireux d'ajouter l'éducation environnementale et la gestion des déchets à leur programme. Les étudiants peuvent prendre des leçons sur la réduction des déchets, la séparation à la source, le recyclage ainsi que le compostage, et les appliquer dans leur domicile.

de solliciter des commentaires. Il est recommandé de permettre que le public participe à l'évaluation des plans et des stratégies, et de s'assurer qu'il existe une méthode de communication et un point de contact au sein de l'agence gouvernementale qui coordonne les efforts avec lesquels les parties prenantes peuvent travailler. Les parties prenantes peuvent participer numériquement en utilisant une plateforme publique ou une liste de e-mails de groupe, ou à travers des réunions en présentiel telles que les réunions publiques ou les tables rondes.

L'illustration 4.4 présente un exemple d'intégration de la contribution des parties prenantes dans le processus de prise de décision à Cebu City, aux Philippines.

Sensibilisation et éducation

L'essentiel en gestion des déchets solides est de communiquer en permanence avec les parties prenantes et de les éduquer tout au long de la durée du projet, et pas seulement pendant certaines étapes de sa mise en œuvre. Par exemple, informer les producteurs de déchets sur les activités de gestion des déchets solides encourage l'utilisation des services de collecte et la participation aux programmes de recyclage et de détournement des déchets organiques. L'engagement auprès des décideurs politiques locaux et nationaux peut conduire à l'adoption de réglementations sur la gestion des déchets solides et à l'augmentation du financement des programmes (CCAP non daté(c)).

Les programmes traditionnels de sensibilisation peuvent permettre que le public participe à l'évaluation des plans de campagne médiatiques, des visites de porte-à-porte ayant pour objectif de discuter des activités de gestion des déchets solides avec les parties prenantes, et des événements de nettoyage communautaire. Les compétitions entre les quartiers et les communautés peuvent contribuer à sensibiliser à la gestion des déchets solides et inciter au changement de comportement. Les campagnes éducatives peuvent être intégrées aux programmes scolaires et universitaires pour atteindre la population des jeunes et encourager de bonnes pratiques de gestion des déchets.

L'Annexe C comprend une variété d'outils de communication et de mobilisation du public.

Questions destinées aux décideurs

- Quels sont les principaux problèmes ou centres d'intérêt relatifs au projet ?
- Quels sont les principaux groupes de parties prenantes ?
- Quel pourrait être leur degré d'implication ?
- Qui sont les principaux interlocuteurs des groupes ?
- Quels sont les meilleurs mécanismes encourageant la participation de ces groupes ?
- Existe-t-il des groupes qui s'opposeraient au changement en matière de gestion des déchets solides ou à qui ces changements pourraient nuire ?
- De quelle manière les parties prenantes s'impliqueront-elles tout au long de la durée du projet ?

✓ **Le volet Meilleures pratiques** met en exergue les stratégies et avantages de la gestion des déchets solides.

? **Le volet Questions destinées aux décideurs** doit être pris en compte lors de l'évaluation des stratégies d'amélioration de la gestion des déchets solides.





- Ressources clés**
- [Gestion des déchets solides \(Solid Waste Management\) \(PNUE, 2005a\)](#)
 - [Le poids des nations: les sorties matérielles des économies industrielles / The Weight of Nations: Material Outflows from Industrial Economies \(Matthews et al. 2009\)](#)
 - [Gestion durable des matériaux: la voie à suivre \(Sustainable Materials Management: The Road Ahead\) \(U.S. EPA, 2009\)](#)
 - [What A Waste 2.0: Un aperçu mondial de la gestion des déchets solides jusqu'en 2050. \(What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050 \(Kaza et al. 2018\)](#)
 - [Perspectives de la gestion mondiale des déchets \(Global Waste Management Outlook\) \(UNEP and ISWA 2015\)](#)

2 Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides 9

Section 2

Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides

Les systèmes de gestion des déchets solides sont conçus de manière à protéger l'environnement et améliorer les conditions de vie dans les villes du monde entier.

Cette section passe en revue les principaux avantages des systèmes efficaces de gestion des déchets solides et les défis fréquents qui empêchent les villes de mettre en place et d'appliquer de manière efficace ces systèmes.

Pourquoi la gestion des déchets solides est-elle importante ?

La gestion inappropriée des déchets solides peut avoir divers impacts sur les villes et leurs habitants. En règle générale, ces impacts sont classés en trois catégories :

- **La santé humaine.** La manipulation inappropriée des déchets peut avoir un impact sur la santé humaine (p. ex., la décomposition des déchets organiques attire les rongeurs, les insectes et les animaux errants). Dans certaines villes, les matières fécales humaines et l'urine ne sont pas séparées des déchets solides, ce qui attire les insectes et les microbes à l'origine des maladies telles que la typhoïde et le choléra. Les moustiques sont également source de préoccupations lorsqu'ils se reproduisent dans les déchets solides (p. ex., pneus usagés) ; les moustiques peuvent être vecteurs de maladies telles que le paludisme, la dengue et le virus Zika. Les déchets solides gérés de manière inappropriée et les décharges à ciel ouvert peuvent entraîner une contamination de l'environnement à

travers les eaux de surface et les eaux souterraines qui sont des sources courantes d'eau potable. La combustion incontrôlée des déchets peut entraîner des émissions de polluants atmosphériques, notamment les dioxines, les furanes, le carbone noir, les métaux lourds et les particules, dont beaucoup peuvent être toxiques pour la santé humaine (ISWA 2015). Ces effets sur la santé peuvent être particulièrement graves chez les personnes en contact direct avec ces déchets ou vivant à proximité des sites d'élimination des déchets. Pour plus d'informations sur les risques pour la santé des travailleurs du secteur informel exposés à des flux de déchets gérés de manière inappropriée, consultez la section Recyclage dans le secteur informel.

- **L'environnement.** Le contrôle inadéquat de lixivats, l'eau qui s'infiltre par percolation à travers les déchets et transporte les produits chimiques, sur les sites d'élimination peut entraîner une contamination des sols et des plans d'eau, ce qui affecte les écosystèmes locaux (U.S. EPA 2018d). Les déchets gérés de manière inappropriée constituent également une menace pour les animaux errants et la faune sauvage, car ces animaux sont susceptibles de manger les déchets contenant des résidus alimentaires ou des restes de nourriture. La combustion ouverte des déchets produit des émissions de carbone noir, un composant de matière particulaire qui a un impact significatif sur la qualité de l'air au niveau régional et le climat mondial. Les sites d'élimination des déchets libèrent du méthane qui contribue à la formation

POINT CLÉ

Déchets marins et environnement

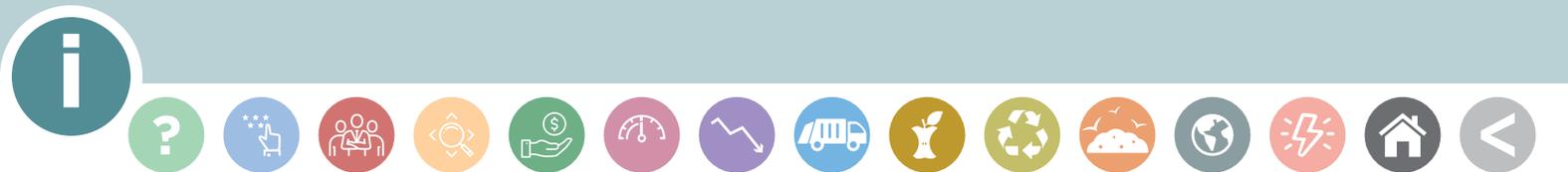
La gestion inadéquate des déchets solides contribue au problème lié aux déchets marins auquel le monde est confronté. En fait, certaines études indiquent que près de 80 % des déchets marins proviennent de sources terrestres. Pour plus d'informations sur les sources, les impacts et les stratégies de réduction des déchets marins, consultez la section Déchets marins.



Le volet Ressource clé renvoie à des documents d'orientation, des outils et des études utiles.

Icônes de navigation. Les icônes cliquables facilitent la navigation entre les rubriques.

Le volet Point clé met en évidence les concepts, problèmes ou autres détails importants à prendre en compte lors de l'évaluation des opportunités d'amélioration de la gestion des déchets solides.



2 COMPRENDRE LA NECESSITE DE LA GESTION DES DECHETS SOLIDES





Ressources clés

-  [Gestion des déchets solides \[Solid Waste Management\] \(PNUE 2005a\)](#)
-  [Le poids des nations: les sorties matérielles des économies industrielles \[The Weight of Nations: Material Outflows from Industrial Economies\] \(Matthews et al. 2000\)](#)
-  [Gestion durable des matériaux: la voie à suivre \[Sustainable Materials Management: The Road Ahead\] \(U.S. EPA 2009\)](#)
-  [What A Waste 2.0: Un aperçu mondial de la gestion des déchets solides jusqu'en 2050 \[What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050\] \(Kaza et al. 2018\)](#)
-  [Perspectives de la gestion mondiale des déchets \[Global Waste Management Outlook\] \(PNUE et ISWA 2015\)](#)

Section 2

Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides

Les systèmes de gestion des déchets solides sont conçus de manière à protéger l'environnement et améliorer les conditions de vie dans les villes du monde entier.

Cette section passe en revue les principaux avantages des systèmes efficaces de gestion des déchets solides et les défis fréquents qui empêchent les villes de mettre en place et d'appliquer de manière efficace ces systèmes.

Pourquoi la gestion des déchets solides est-elle importante ?

La gestion inappropriée des déchets solides peut avoir divers impacts sur les villes et leurs habitants. En règle générale, ces impacts sont classés en trois catégories :

- La santé humaine.** La manipulation inappropriée des déchets peut avoir un impact sur la santé humaine (p. ex., la décomposition des déchets organiques attire les rongeurs, les insectes et les animaux errants). Dans certaines villes, les matières fécales humaines et l'urine ne sont pas séparées des déchets solides, ce qui attire les insectes et les microbes à l'origine des maladies telles que la typhoïde et le choléra. Les moustiques sont également source de préoccupations lorsqu'ils se reproduisent dans les déchets solides (p. ex., pneus usagés) ; les moustiques peuvent être vecteurs de maladies telles que le paludisme, la dengue et le virus Zika. Les déchets solides gérés de manière inappropriée et les décharges à ciel ouvert peuvent entraîner une contamination de l'environnement à
- L'environnement.** Le contrôle inadéquat de lixiviats, l'eau qui s'infiltré par percolation à travers les déchets et transporte les produits chimiques, sur les sites d'élimination peut entraîner une contamination des sols et des plans d'eau, ce qui affecte les écosystèmes locaux (U.S. EPA 2018d). Les déchets gérés de manière inappropriée constituent également une menace pour les animaux errants et la faune sauvage, car ces animaux sont susceptibles de manger les déchets contenant des résidus alimentaires ou des restes de nourriture. La combustion ouverte des déchets produit des émissions de carbone noir, un composant de matière particulaire qui a un impact significatif sur la qualité de l'air au niveau régional et le climat mondial. Les sites d'élimination des déchets libèrent du méthane qui contribue à la formation

travers les eaux de surface et les eaux souterraines qui sont des sources courantes d'eau potable. La combustion incontrôlée des déchets peut entraîner des émissions de polluants atmosphériques, notamment les dioxines, les furanes, le carbone noir, les métaux lourds et les particules, dont beaucoup peuvent être toxiques pour la santé humaine (ISWA 2015). Ces effets sur la santé peuvent être particulièrement graves chez les personnes en contact direct avec ces déchets ou vivant à proximité des sites d'élimination des déchets. Pour plus d'informations sur les risques pour la santé des travailleurs du secteur informel exposés à des flux de déchets gérés de manière inappropriée, consultez la section [Recyclage dans le secteur informel](#).



POINT CLÉ

Déchets marins et environnement

La gestion inadéquate des déchets solides contribue au problème lié aux déchets marins auquel le monde est confronté. En fait, certaines études indiquent que près de 80 % des déchets marins proviennent de sources terrestres. Pour plus d'informations sur les sources, les impacts et les stratégies de réduction des déchets marins, consulter la section [Déchets marins](#).



d'ozone troposphérique. En outre, le méthane est un gaz à effet de serre qui contribue au changement climatique. Pour plus d'informations sur les effets d'une gestion inadéquate des déchets solides sur la qualité de l'air et le changement climatique, consultez la section dédiée à l'[Initiative relative aux déchets municipaux solides sur le site web de la Coalition pour le climat et l'air pur](#).

- **La situation socio-économique.** La gestion inadéquate des déchets solides peut être coûteuse, à la fois en termes de dépenses directes et de coûts indirects. La gestion inappropriée des systèmes de déchets solides constitue un frein à la croissance économique, notamment en ce qui concerne l'augmentation des valeurs immobilières et les avantages touristiques liés à des rues et des plages propres. Les programmes de réduction des déchets peuvent permettre de réaliser des économies sur les coûts de transport et de carburant, et favoriser le recouvrement des coûts s'ils sont mis en œuvre de manière adéquate. L'amélioration de la gestion des déchets solides peut être particulièrement bénéfique pour les populations très vulnérables dans la mesure où les systèmes de santé publique bénéficieront d'économies, étant donné l'inexistence des maladies respiratoires, des maladies de la peau et d'autres problèmes de santé liés à une gestion inadéquate des déchets solides (ISWA 2015). Pour plus d'informations sur la réduction des déchets, consulter la section [Prévention et réduction](#).

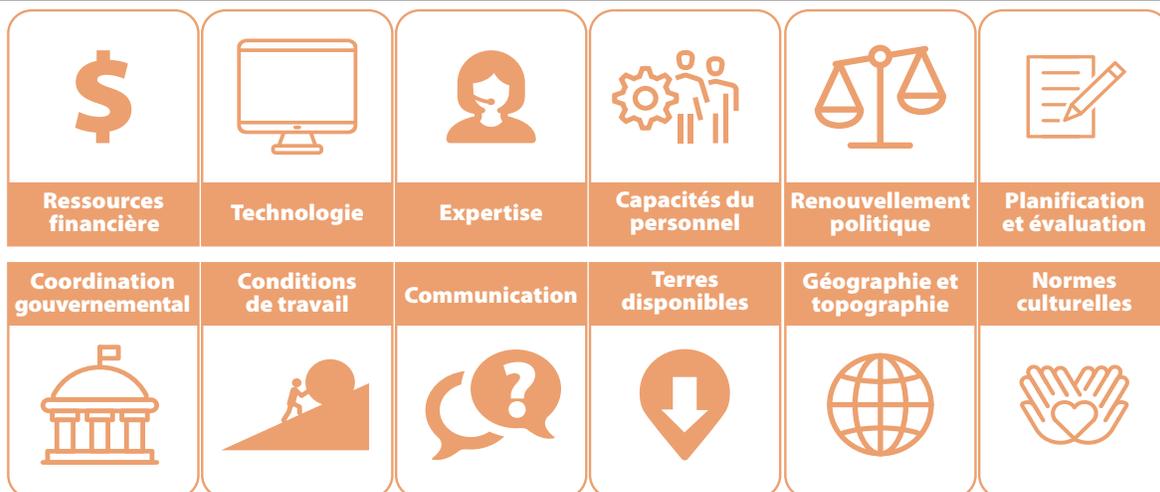
La mise en œuvre de mesures visant à améliorer la gestion des déchets solides peut aider à atténuer ces impacts. Les sections de ce document portant sur les meilleures pratiques de gestion des déchets solides fournissent plus de précision sur les avantages spécifiques de chaque meilleure pratique.

Défis fréquents

Les villes reconnaissent les nombreuses préoccupations liées à la santé, à l'environnement et à d'autres problèmes liés à la gestion inadéquate des déchets solides ; cependant, elles sont confrontées à de nombreux défis concernant la gestion adéquate de ces déchets. Les défis fréquents incluent :

- **Ressources et capacités financières limitées.** De nombreuses villes ont une capacité limitée en ce qui concerne le financement durable des infrastructures ou des opérations. Les villes sont souvent responsables de la mise en œuvre de ces infrastructures et opérations, mais ne disposent pas de moyens financiers nécessaires et sont confrontées aux difficultés liées aux coûts d'investissement, à l'entretien des installations, à l'établissement d'un budget suffisant pour les projets relatifs à la gestion des déchets solides, ou à l'augmentation des coûts et à des recettes insuffisantes en raison de l'augmentation continue du volume de déchets. La hiérarchisation de la gestion des déchets solides, la recherche de stratégies de réduction des coûts, l'intégration de systèmes de redevances proportionnelles au volume ou au poids de déchets (pay-as-you-throw) et la création de partenariats avec des sociétés

Illustration 2.1 Défis liés à la gestion des déchets solides



internationales de placement sont autant d'options possibles pour financer un programme viable de gestion des déchets solides. Même si certains programmes, taxes ou redevances se heurteront à des résistances une fois introduits, trouver une source de financement durable pour la gestion des déchets solides fait partie intégrante d'un programme réussi. Les autres facteurs économiques relatifs à la gestion des déchets solides sont abordés à la section [Facteurs économiques](#).

- Accès limité et connaissances techniques limitées de l'équipement.** Le plus souvent, l'équipement nécessaire au traitement des déchets solides doit être importé, et les opérateurs ne disposent pas toujours de connaissances techniques ou de ressources nécessaires pour une maintenance appropriée et cohérente de celui-ci. Si l'équipement n'est pas adapté au climat local, cette incompatibilité peut ajouter de nouveaux défis dans la mesure où l'équipement peut nécessiter des réparations fréquentes et des pièces de rechange peuvent s'avérer difficiles à trouver. Dans les zones tropicales, les conditions climatiques locales telles que l'humidité et la chaleur peuvent avoir un impact négatif sur l'équipement et par conséquent entraîner des réparations fréquentes. Dans de nombreux cas, il existe plusieurs options d'équipement, dont certaines peuvent être mieux adaptées aux conditions climatiques locales. Certaines de ces options sont présentées dans les sections pertinentes de ce Guide. Une analyse du flux de déchets et des ressources disponibles peut donner des orientations concernant l'option la plus appropriée.
 - Expertise technique et connaissance des meilleures pratiques limitées.** Les autorités locales manquent souvent l'expertise nécessaire pour évaluer les technologies ou les solutions afin d'identifier les plus adaptées à leur situation. Des difficultés peuvent surgir lorsque des sociétés privées concluent un contrat avec une ville dans le but de fournir une technologie ou de mettre en œuvre un projet, mais abandonnent le projet parce que la ville ne peut pas respecter les termes du contrat. Par exemple, de nombreux contrats de projets de traitement des déchets incluent des exigences selon lesquelles la ville doit garantir une matière première propre ou régulière. Les sociétés privées peuvent abandonner les projets et le feront si la ville ne respecte pas ces exigences. Les villes n'anticipent pas toujours ces
- défis, et les projets peuvent échouer en conséquence. Les décideurs et le personnel au niveau local ignorent souvent les meilleures pratiques que les autres villes dans des situations similaires ont mises en œuvre avec succès. Les connaissances techniques et la connaissance des meilleures pratiques peuvent être améliorées grâce à la participation à des échanges nationaux et internationaux tels que les conférences et les webinaires organisés par l'[Association internationale pour la gestion des déchets solides](#). Les centres d'excellence, tels que ceux indiqués dans l'encadré à droite, peuvent également constituer des ressources précieuses pour la diffusion des enseignements et des expériences.
- Capacité limitée du personnel.** De nombreuses villes manquent de personnel dévoué à la résolution de problèmes liés à la gestion des déchets solides. Le personnel chargé de la gestion des déchets se concentre très souvent sur les urgences immédiates liées aux déchets et ne dispose pas du temps ou des capacités nécessaires pour s'engager dans la planification et le développement stratégiques à plus long terme.
 - Renouvellement politique.** En raison des changements dans l'administration, des projets peuvent être arrêtés ou altérés de manière radicale par les fonctionnaires entrants et le nouveau personnel clé réaffecté à la gestion de grands projets d'investissement, en l'occurrence les projets de gestion des déchets solides. Par conséquent, de nombreux porteurs de projets dotés de l'expertise technique nécessaire ne sont plus disponibles pour mener à terme ces projets. Une législation relative à la gestion des déchets solides, nationale ou infranationale, établissant des systèmes durables à long terme qui s'appliquent à l'ensemble de l'administration, peut aider à surmonter cet obstacle. Le maintien du même personnel sur les projets et les opérations de gestion des déchets solides peut également aider à réduire au minimum ces interruptions.
 - Le manque de planification et d'évaluation** aux niveaux national et municipal peut avoir un impact négatif sur le succès d'un système de gestion des déchets solides. Les cadres ou réglementations nationaux sont importants dans la mesure où ils facilitent la planification à long terme, permettent d'établir les normes nationales et fournissent des



mesures incitatives pour les programmes visant à réduire, recycler ou composter les déchets. La planification au niveau municipal, où les mesures sont mises en œuvre, est souvent négligée, et cette négligence peut créer des défis subséquents. Elle est particulièrement courante en cas de perturbations imprévues telles que des catastrophes naturelles. La création d'un plan national et local qui comprend un système de surveillance et de vérification contribuera à la création d'un système stable de gestion des déchets solides. La section [Systèmes de planification](#) fournit des informations supplémentaires sur l'importance de la planification et identifie les étapes clés.

- **Coordination gouvernementale verticale et horizontale limitée ou insuffisante.** La gestion des déchets solides relève généralement de la compétence de plusieurs ministères ou organismes à différents niveaux du gouvernement. Par exemple, les organismes gouvernementaux responsables de l'environnement, de l'habitat et du développement urbain, ou de l'agriculture peuvent tous être impliqués à différents niveaux du système de gestion des déchets solides, mais peuvent ne pas disposer de cadres formels de collaboration. En outre, les autorités locales sont responsables de la mise en œuvre de la réglementation nationale, et les autorités nationales peuvent jouer un rôle significatif dans la création d'un environnement propice à la réussite des projets locaux. Un mécanisme favorisant la coordination entre les organismes ou les départements de l'État et entre différents niveaux de l'administration peut aider à la création d'un système holistique.
- **Conditions de travail difficiles.** Les travailleurs impliqués dans la gestion des déchets solides dans les pays en voie de développement peuvent être sous-payés et trop peu formés (PNUE 2005a). N'ayant pas reçu une formation adéquate et ne disposant pas d'équipements de protection individuelle, ces travailleurs sont exposés à des risques de blessure ou de maladie. Selon certaines études, un pourcentage élevé de travailleurs qui manipulent les déchets et de personnes vivant à proximité des sites d'élimination de déchets sont exposés à des risques d'infection par des vers ou des parasites (PNUE 2005a). Les conditions de travail difficiles entraînent également un manque de motivation chez les travailleurs et de faibles taux de rétention des employés.



- **La communication limitée ou inexistante avec les parties prenantes pertinentes,** y compris les résidents, peut conduire au déversement illégal de déchets, à la mauvaise utilisation et à des dommages aux conteneurs, au refus de paiement des frais de service, et à la séparation inappropriée des déchets, entre autres. La communication coordonnée et les campagnes de sensibilisation peuvent faire en sorte que les groupes d'acteurs concernés soient informés et équipés pour se conformer aux exigences locales en matière de gestion des déchets solides. Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques d'identification et d'intégration des parties prenantes dans la planification de la gestion des déchets solides, consultez la section [Engagement des parties prenantes](#).

Le secteur informel est un groupe important de parties prenantes à prendre en compte et à intégrer à des étapes spécifiques de l'élaboration d'un programme de gestion des déchets solides. En règle générale, le secteur informel est constitué de personnes, de groupes et de petites entreprises qui fournissent des services informels de collecte et de vente de déchets recyclables, habituellement à travers des intermédiaires (Aparcana 2017). Ces travailleurs tirent leur revenu de la vente des déchets recyclables qu'ils collectent à un réseau



de négociants et aux industries de recyclage qui travaillent dans le secteur privé formel (Aparcana 2017, Wilson et al. 2009) ; dans d'autres cas, ils peuvent vendre leurs déchets collectés aux travailleurs d'un autre secteur informel qui les réutilisent comme matériau de base dans un autre processus ou produit (p. ex., utilisation de pièces usagées pour réparer des équipements). Ce secteur peut jouer un rôle important dans la séparation des matériaux et la détermination des déchets à collecter. Pour connaître les défis et les suggestions concernant la collaboration avec le secteur informel, consultez la section [Recyclage dans le secteur informel](#).

- **Quantité de terres disponibles limitée.** À mesure que les zones urbaines et les populations continuent de croître, la quantité d'espace disponible pour les installations de déchets solides, les sites de collecte locaux et les stations de transfert diminue.

Il peut y avoir un manque d'espace, les lopins de terre disponibles peuvent être trop coûteux, ou les résidents locaux peuvent empêcher le développement d'une installation par crainte d'odeurs susceptibles de déprécier leurs conditions de vie ou le prix des biens. Cependant, le fait de construire ces installations à une certaine distance des villes, dans des zones où les lopins de terre sont plus disponibles et moins coûteux, engendre un nouvel ensemble de défis, car le transport de déchets sur de longues distances peut être long et coûteux. Les responsables de la gestion des déchets solides peuvent collaborer avec les autorités locales et régionales pour élaborer un plan de gestion des déchets solides qui met l'accent sur l'importance de la planification des routes et l'aménagement urbain. Les programmes de recyclage ou de séparation joueront également un rôle important dans la



POINT CLÉ

Les villes peuvent tirer parti des centres d'excellence pour renforcer les capacités

Les villes explorent différentes approches pour remédier aux problèmes de capacités et de connaissances techniques limitées. L'une des solutions mises en œuvre par les villes consiste à accéder aux ressources et aux informations disponibles par le biais de « centres d'excellence ». Il s'agit d'organisations ou de partenariats dédiés au partage d'informations, à la formation et à la facilitation des échanges sur les meilleures pratiques de gestion des déchets solides.

Quelques exemples de centres d'excellence spécialisés dans la gestion des déchets :

Plateforme municipale de connaissances sur les déchets solides: Outils: Cette ressource est maintenue par l'Initiative Coalition pour le climat et l'air pur pour l'échange d'informations et de ressources sur les meilleures pratiques [CCAP non daté(b)].

Institut des déchets solides pour la durabilité: Cet institut est basé à l'Université du Texas à Arlington ; il propose des sessions de formation et de soutien

au renforcement des capacités afin d'aider les villes à améliorer la gestion des déchets solides (University of Texas at Arlington 2015).

Centre d'excellence pour l'économie circulaire et le changement climatique: Ce centre est basé à Novi Sad, en Serbie ; il apporte un soutien à l'échange d'informations relatives à la gestion de déchets solides et une expertise technique pour les villes d'Europe du Sud-Est, du Moyen-Orient et d'Asie centrale (CECC 2020).

Centre d'excellence environnementale Be'ah: Ce centre offre une formation et un soutien expert aux villes d'Oman dans le but de les aider à améliorer la gestion des déchets (be'ah 2017b).

Centre de gestion des déchets de l'Institut de l'énergie et des ressources: Ce centre fournit un soutien aux villes d'Inde à travers une assistance technique, des ateliers et le travail en réseau (TERI 2020b).



réduction de la quantité de déchets à collecter en une fois. Les stations de transfert et d'autres options de collecte et de stockage sont abordées à la section [Séparation, collecte et transport](#).

- **Les conditions climatiques, géographiques et topographiques** influencent toutes la disponibilité et le coût des équipements, la faisabilité des technologies, les coûts d'exploitation et d'autres aspects de la gestion des déchets solides. Par exemple, les villes des zones tropicales pourraient adapter les stratégies de gestion des déchets solides de manière à prendre en compte les températures qui sont plus élevées et la décomposition des déchets organiques qui est plus rapide que dans les villes où le climat est plus frais. La géographie et la topographie d'une région peuvent également causer des difficultés à la gestion des déchets solides. Les îles, en particulier, sont confrontées à des défis importants en raison de l'espace, l'accès et la capacité de recyclage limités en ce qui concerne l'élimination des déchets. Les villes situées dans des zones de collines peuvent avoir besoin de concevoir des sites d'élimination résistants à la défaillance des pentes. [L'Annexe B](#) fournit plusieurs ressources clés nécessaires à la compréhension des meilleures pratiques de gestion des déchets solides dans des régions spécifiques du monde ; ces ressources sont nécessaires à l'identification des conditions propres à la région qui sont pertinentes pour la planification de la gestion des déchets solides. Las ciudades en áreas montañosas pueden requerir diseñar centros de eliminación que sean resistentes a las fallas de la pendiente.
- **Normes culturelles.** Les préférences culturelles et les tendances peuvent compliquer les efforts de gestion des déchets solides. Par exemple, l'accroissement de la richesse et la baisse des prix des marchandises ont entraîné une croissance spectaculaire de la consommation de matériaux et de la génération de déchets dans le monde entier. Les gestionnaires de déchets solides sont confrontés aux conséquences de ces tendances. Le respect des normes culturelles lors de la planification de la gestion des déchets solides nécessite une approche coordonnée de l'engagement des parties prenantes. Des informations supplémentaires sur les meilleures pratiques en matière d'engagement des parties prenantes sont disponibles à la section [Engagement des parties prenantes](#).



3 APPROCHES





Ressources clés



Gestion durable des matériaux : Hiérarchie des modes de gestion des déchets et des matériaux non dangereux [Sustainable Materials Management: Non-Hazardous Materials and Waste Management Hierarchy] (U.S. EPA 2017f)



Lignes directrices sectorielles pour l'évaluation des décharges [Sector Environmental Guideline: Solid Waste] (USAID 2018)



Section 3

Approches

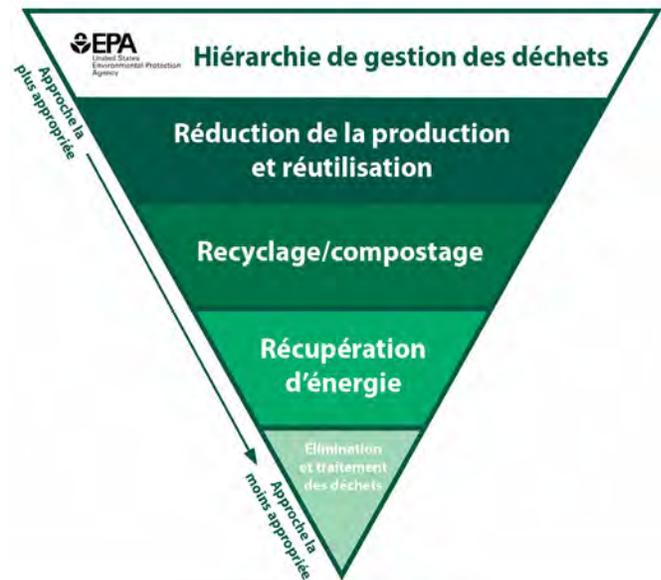
Aucune approche unique de gestion des déchets solides n'est adaptée à la gestion de tous les types de matériaux et flux de déchets en toutes circonstances. Les autorités locales doivent œuvrer à l'élaboration d'un plan qui répond aux besoins et conditions propres à leur région. L'Agence américaine de protection de l'environnement a établi une hiérarchie en matière de gestion des déchets solides (Illustration 3.1), en tenant compte de cette réalité. Cette hiérarchie propose un système de classement général des différentes stratégies de gestion des déchets solides, de la plus écologique à la moins écologique ; et met l'accent sur la réduction, la réutilisation et le recyclage des déchets (U.S. EPA 2017f).

Cette section décrit brièvement chaque stratégie de gestion figurant dans cette hiérarchie en matière de gestion des déchets solides. Des informations supplémentaires sont disponibles dans les sections ultérieures dont les liens se trouvent dans chaque description.

Pourquoi une hiérarchie des approches de gestion des déchets solides est-elle importante ?

Une hiérarchie en matière de gestion des déchets solides décrit les mesures les plus respectueuses de l'environnement à mettre en œuvre avant d'éliminer les déchets dans une décharge. La première étape et la préférée dans la hiérarchie, Réduction à la source et réutilisation, est axée sur la prévention de la génération de déchets. Lorsque les déchets sont réduits ou réutilisés à la source, la production nécessite moins de matières premières et moins de déchets doivent être collectés, transportés et éliminés. Cette réduction des déchets dans le processus d'extraction est à la fois bénéfique pour l'environnement et économique tout au long de la durée de vie d'un produit. Le recyclage ou le compostage reste la solution à privilégier pour les déchets qui ne peuvent pas être réduits ou réutilisés à la source. Le recyclage ou le compostage est bénéfique pour l'environnement et économique, de même que la réduction à la source et la réutilisation, mais nécessite des coûts d'investissement initiaux pour la mise en place d'un programme efficace

Illustration 3.1. Hiérarchie en matière de gestion des déchets.



de recyclage ou de compostage. Les stratégies de réduction à la source et de recyclage permettent de réduire la quantité de déchets qui pourraient finir par se retrouver dans l'environnement, notamment dans les plans d'eau sous forme de déchets marins-. La récupération d'énergie peut être envisagée pour les déchets qui ne sont pas recyclables ou compostables. La récupération d'énergie réduit la quantité de déchets qui finissent dans les décharges et compense le besoin en combustibles fossiles. Cependant, la récupération d'énergie à partir des déchets peut entraîner une pollution, ainsi que des coûts d'investissement et d'exploitation importants.

Éléments constitutifs de la hiérarchie en matière de gestion des déchets solides

Réduction à la source et réutilisation

La réduction à la source, également appelée prévention des déchets, désigne la réduction de la quantité de déchets générés. La réduction des déchets à la source est la stratégie la plus respectueuse de l'environnement (U.S. EPA 2017f). Chaque personne peut réduire la quantité de déchets qu'elle génère en achetant des



produits réutilisables et durables, ou en recherchant des produits conçus de manière à réduire les déchets. La section [Prévention et réduction](#) aborde de manière plus approfondie la réduction à la source et la réutilisation.

Recyclage et gestion des déchets organiques

Le recyclage consiste en une série d'activités dont la collecte d'articles usagés, réutilisés ou non utilisés qui seraient autrement considérés comme des déchets, le tri et le traitement des produits recyclables en matières premières et la transformation des matières premières recyclées en produits neufs (U.S. EPA 2017f). Le secteur informel joue un rôle clé dans le système de recyclage dans de nombreuses régions du monde. La section [Recyclage](#) explique les avantages et les défis du recyclage, ainsi que les meilleures pratiques relatives à la mise en place d'un programme de recyclage, y compris la collaboration avec le secteur informel.

La gestion des déchets organiques consiste à recycler et traiter les déchets organiques par compostage et par digestion anaérobie (DA). Le compost est un matériau organique qui peut être ajouté au sol pour aider les plantes à se développer. La DA est un processus de génération du biogaz, une source d'énergie renouvelable, en utilisant les déchets organiques comme matière première. Le compostage ou la DA des déchets alimentaires, des déchets d'entretien des jardins et d'autres matières organiques permet de réduire les déchets dans les décharges et la production du méthane qui est un puissant gaz à effet de serre. La section [Gestion des déchets organiques](#) traite de différentes options, allant du compostage à petite échelle à la DA à grande échelle, et les meilleures pratiques de séparation de ces déchets du flux général de déchets.

Récupération d'énergie

La récupération d'énergie est la conversion de matériaux non recyclables en chaleur, en électricité ou en carburant utilisables à travers divers processus. Ce processus est souvent appelé Valorisation énergétique des déchets. La conversion de matériaux non recyclables en électricité et en chaleur génère une source d'énergie et réduit les émissions de carbone en compensant le besoin en énergie fossile, et réduit la production de méthane dans les décharges (U.S. EPA 2017f).

Les installations de valorisation énergétique des déchets impliquent un coût d'investissement initial élevé, et leur exploitation et leur maintenance sont coûteuses. De plus, les émissions toxiques de ces unités doivent être contrôlées. Lorsqu'elles sont associées à des moyens



efficaces de contrôle de la pollution en aval (c.-à-d. des mesures de traitement des gaz au niveau de l'installation avant qu'ils ne soient libérés dans l'air) et à des techniques d'élimination des déchets, ces installations peuvent éventuellement réduire les volumes des déchets et les émissions de gaz à effet de serre (USAID 2018). Cependant, les plans de financement adéquats et les mesures efficaces de contrôle de la pollution constituent des facteurs clés à prendre en compte avant d'envisager une installation de valorisation énergétique des déchets comme une option viable de gestion des déchets solides. La section [Récupération d'énergie](#) fournit davantage d'informations sur les différents types de technologies de récupération d'énergie et les conditions préalables clés à prendre en compte concernant ces approches de gestion.

Traitement et élimination des déchets

Avant l'élimination, le traitement peut aider à réduire le volume et la toxicité des déchets. Le traitement peut être physique (p. ex., déchetage), chimique (p. ex., incinération) ou biologique (p. ex., DA) (U.S. EPA 2017f). Les décharges constituent un élément important d'un système intégré de gestion des déchets solides. Les déchets qui ne peuvent pas être évités ou recyclés doivent être éliminés dans des décharges conçues, construites et gérées, de manière appropriée, où ils sont stockés en toute sécurité afin de limiter leurs impacts sur l'environnement (U.S. EPA 2002a). Le méthane produit par la décomposition des déchets peut être recueilli et utilisé comme combustible pour générer de l'énergie. Une fois une décharge remblayée, le site peut être utilisé à d'autres fins telles que des sites d'activités de loisirs. Les sections [Gestion des décharges](#) et [Décharges sanitaires](#) traitent des stratégies d'amélioration ou de fermeture d'une décharge à ciel ouvert, ainsi que de la mise en place et de l'exploitation d'une décharge, respectivement.



4 ENGAGEMENT DES PARTIES PRENANTES





Ressources clés

-  [Guide de participation du public \[Public Participation Guide\]](#) (U.S. EPA 2017d)
-  [Manuel sur la communication et l'engagement pour la gestion des déchets solides \[Handbook on Communication and Engagement for Solid Waste Management\]](#) (ABRELPE et CCAP 2017)
-  [Guide du décideur sur la gestion des déchets solides, volume II \[Decision-Maker's Guide to Solid Waste Management, Volume II\]](#) (U.S. EPA 1995)

Section 4

Engagement des parties prenantes

L'engagement des parties prenantes est le processus qui consiste à établir des relations avec les résidents, les groupes d'intérêt et les autres entités concernées afin d'obtenir le soutien en faveur des politiques, programmes et des problèmes de service de gestion des déchets solides. La collaboration avec les parties prenantes permet de créer un système efficace de gestion des déchets solides, de protéger l'environnement et de faire des villes des endroits où il fait bon vivre.

Cette section fournit des informations sur les avantages de l'engagement actif avec les parties prenantes, et les meilleures pratiques d'identification des parties prenantes et d'intégration de leurs commentaires dans la planification de la gestion des déchets solides. L'illustration 4.1 présente les acteurs typiques du secteur des déchets qui jouent un rôle dans la plupart des villes.

Pourquoi impliquer les parties prenantes ?

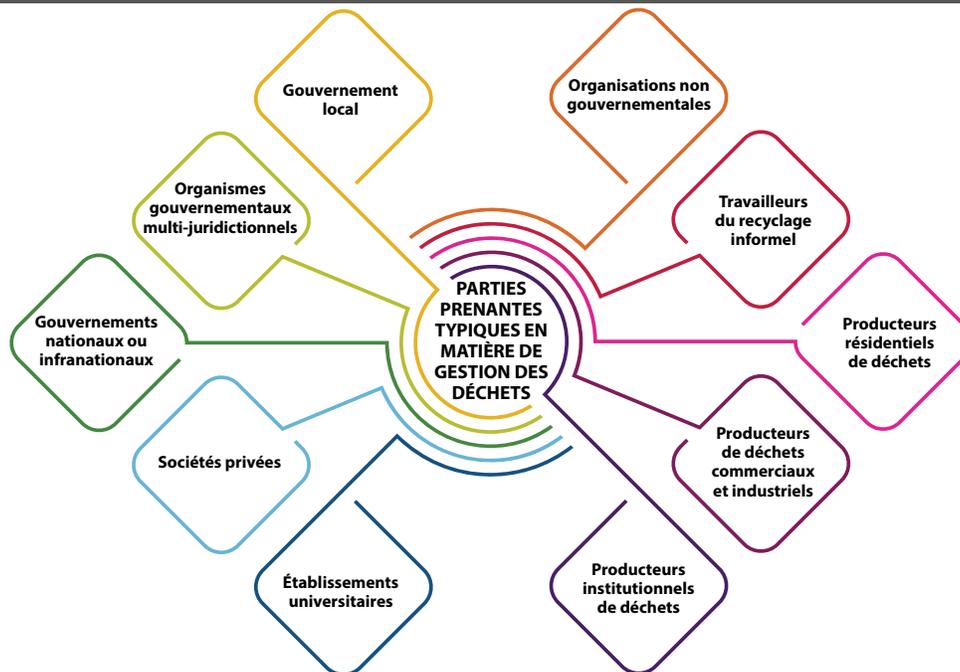
Les villes ont jugé nécessaire d'impliquer le public tout au long du processus de planification, afin de créer un programme fiable de gestion des déchets solides et de garantir un soutien à long terme pour son fonctionnement. L'exploitation d'un programme de gestion des déchets

solides de façon économique et efficace requiert une importante coopération de la part des producteurs de déchets (p. ex., les particuliers résidents et les entreprises), des manipulateurs de déchets, du secteur informel et de tous les autres particuliers et organisations impactés par la gestion des déchets solides. Pour garantir un soutien à long terme aux programmes, les villes ont découvert que ces groupes doivent être impliqués en permanence dans la prise de décision et informés des politiques, programmes et projets.

L'implication des parties prenantes dans le secteur des déchets doit respecter quatre principes communs d'engagement des parties prenantes :

- **L'intégrité.** Les objectifs et la portée doivent être transparents et clairs ;
- **L'inclusivité.** Accessible à toutes les parties prenantes dont l'ensemble des valeurs et perspectives sont recherchés.
- **Le dialogue.** Les discussions doivent être ouvertes et sincères, soutenues par des informations exactes et opportunes.
- **L'influence.** Les contributions doivent se refléter dans les résultats.

Illustration 4.1. Parties prenantes typiques en matière de gestion des déchets



Meilleures pratiques

Lors de la planification d'un programme de gestion des déchets solides, l'engagement des parties prenantes s'étend aux diverses entités gouvernementales locales et à d'éventuelles activités. Les villes peuvent partager des informations ; consulter les parties prenantes à travers divers processus ; et, dans certains cas, encourager la participation active aux processus de prise de décision du gouvernement. Un engagement efficace des parties prenantes permet aux villes d'exploiter diverses perspectives de gestion des déchets solides, afin d'améliorer la qualité de la prise de décision. Cet engagement permet également aux résidents de mieux comprendre la démarche des gouvernements locaux ; et renforce leur capacité à participer aux processus de délibération, en développant de la confiance, les compétences, les connaissances et en acquérant de l'expérience. Les étapes suivantes peuvent servir de guide aux villes dans le cadre de la planification d'un programme de participation du public.

S'organiser ✓

Avant de faire appel aux parties prenantes, les villes ont jugé utile de commencer par recueillir des informations auprès des entités gouvernementales compétentes impliquées dans les processus applicables de gestion des déchets solides. Cet examen peut concerner les services de gestion des déchets, les services de travaux publics et les services de financement du projet. Il est important que le personnel du service concerné maîtrise les lois en vigueur et les objectifs déjà réalisés dans cette ville. Ce processus permettra au personnel de comprendre le contexte historique du programme de gestion des déchets solides en cours, d'évaluer les possibilités, d'identifier et mobiliser les ressources, et de savoir où il est possible de faire participer le public. Enfin, il importe de s'assurer qu'une volonté politique accompagne ces efforts (p. ex., le soutien des élus actuels et potentiels).

Sélectionner le niveau de participation du public ✓

Les villes peuvent intégrer les parties prenantes dans le processus de prise de décision en menant différentes activités basées sur l'objectif du programme. L'éventail d'engagements des parties prenantes est généralement classé en trois types d'activités :

- **Informers.** Des décisions ont déjà été prises ou une action est requise. Il est nécessaire de s'assurer que les parties prenantes concernées sont informées.

- **Consulter.** La contribution, les commentaires ou les conseils des parties prenantes sont nécessaires avant la finalisation d'une partie du projet ou de la décision.
- **S'impliquer activement.** Des groupes de parties prenantes ou des résidents spécifiques s'engagent à résoudre des problèmes et à concevoir des solutions.

La sélection du type d'engagement des parties prenantes permettra aux autorités locales et aux décideurs de sélectionner les outils et techniques qui peuvent être utilisés, étant donné qu'aucune approche unique ne sera adaptée à tous les problèmes. Certaines techniques sont spécialement conçues pour permettre le partage d'informations ou pour susciter des avis et opinions, tandis que d'autres visent à impliquer efficacement les parties prenantes et les résidents dans la prise de décision. La technique d'engagement des parties prenantes la plus appropriée est déterminée sur la base du problème, des objectifs souhaités et des ressources disponibles. Il est recommandé de concevoir les techniques d'engagement des parties prenantes en collaboration avec des organisations locales qui comprennent les problèmes spécifiques de la région et des résidents locaux.

Déterminer les rôles des parties prenantes ✓

Le fait de reconnaître que les résidents constituent une ressource précieuse libère le potentiel créatif et atteste de ce que la collaboration est le principal catalyseur de la promotion du progrès local. Les villes ont trouvé judicieux de définir clairement les rôles et les responsabilités des parties prenantes afin d'assurer la responsabilisation et d'affermir l'adhésion (au processus). Les gouvernements prennent des décisions politiques qui orientent la mise en œuvre des programmes de gestion des déchets solides, mais les parties prenantes énumérées dans l'illustration 4.2 participent toutes d'une manière ou d'une autre au système complet de gestion des déchets (PNUE 2005a).

L'illustration 4.3 montre comment une municipalité du Cambodge a sollicité un important groupe de parties prenantes dans le cadre d'un effort global visant à améliorer la gestion des déchets solides.

Intégrer la contribution des parties prenantes dans le processus de prise de décision ✓

De nombreuses villes ont jugé important de partager avec le public les plans relatifs aux modifications proposées à leurs programmes de gestion de déchets solides, et de s'engager avec les parties prenantes en vue



Illustration 4.2. Rôles des parties prenantes (adapté à partir de PNUE 2005a).

Gouvernement local

Les gouvernements locaux planifient et mettent en œuvre des programmes de gestion des déchets solides. Plusieurs départements sont souvent impliqués : les départements des travaux publics collectent et éliminent les déchets ; les départements de la santé publique et de l'assainissement inspectent et appliquent les normes d'assainissement ; les départements de protection de l'environnement surveillent la qualité de l'air et de l'eau, et les mesures de contrôle de la pollution ; les départements des parcs ou de l'agriculture peuvent utiliser du compost qui est un produit issu du traitement des déchets organiques ; et les départements de financement allouent les fonds disponibles pour les activités de gestion des déchets solides.

Organismes gouvernementaux multijuridictionnels (entités de planification métropolitaines)

Les organismes qui regroupent plusieurs gouvernements locaux aux fins de planification régionale sont souvent responsables des exploitations de plus grande envergure telles que les décharges, les unités de transformation de déchets en énergie, les digesteurs anaérobies ou les installations de compostage. Ces organismes peuvent contribuer à la création de nouvelles décharges sanitaires, de stations de transfert et d'autres installations de recyclage ou de traitement. En ce qui concerne les installations partagées, ces organismes fixent également des frais d'élimination ou d'utilisation.

Gouvernements nationaux ou infranationaux

Les organismes dirigeants nationaux établissent des politiques et réglementations de gestion des déchets solides, notamment les spécifications en matière de gestion, de traitement et de mise en décharge des déchets ; des mesures de protection de la santé publique ; et la prévention de la pollution. Ils jouent un rôle dans la mise en conformité du traitement et des installations de gestion des déchets. En outre, ils établissent des réglementations et des normes relatives à l'évacuation des produits dérivés du traitement des déchets, notamment le biogaz et l'électricité.

Les entreprises privées

Les acteurs du secteur privé tels que les transporteurs de déchets, les entreprises de construction, les exploitants de sites de décharge, les exploitants d'installations de récupération de matériaux recyclables et les acheteurs de matériaux recyclables signent souvent des conventions avec le gouvernement afin de mener des activités de gestion des déchets solides. Dans les pays disposant de systèmes de responsabilité élargie du producteur, le secteur privé est également responsable du traitement en fin de vie de ses produits. La section traitant des [Facteurs économiques](#) aborde plus en détail la question de la responsabilité élargie des producteurs.

Établissements universitaires

Les universités locales disposent souvent d'un savoir-faire technique capable de soutenir la caractérisation des déchets ou les activités de collecte, à travers la collecte et de l'analyse de données scientifiques, et également capable de surveiller les résultats des programmes pilotes.

Les organisations non gouvernementales (ONG)

Les ONG défendant divers intérêts tels que la formation ou la sécurité des travailleurs, la protection de l'environnement, le développement économique, la santé publique ou même la protection du voisinage ont un intérêt direct dans la gestion des déchets solides. Ces groupes peuvent être des alliés importants dans les processus de planification. Tout d'abord, ils comprennent le point de vue local dont les autorités locales doivent tenir compte lors de la prise de décision. Ces groupes peuvent également jouer un rôle important dans l'éducation du public sur les différents aspects de la gestion des déchets solides.

Travailleurs du recyclage informel

Les travailleurs du secteur informel récupèrent les matériaux recyclables et réutilisables dans les poubelles communales et sur les sites d'élimination des déchets, et travaillent souvent dans des conditions dangereuses. Les avantages de l'intégration des travailleurs du secteur informel dans le système formel de gestion des déchets solides sont nombreux, particulièrement en ce qui concerne la réduction de la vulnérabilité sociale, la promotion de l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes qui sont majoritaires dans ce secteur. Voir la section sur le [Recyclage dans le secteur informel](#) pour en savoir plus.

Producteurs résidentiels de déchets

Les déchets résidentiels ou domestiques peuvent constituer une grande partie du flux de déchets urbains. Cependant, les options en matière de collecte et d'élimination des déchets manquent souvent à la périphérie des zones urbaines, ce qui peut donner lieu à des déversements à ciel ouvert et à l'exposition des résidents aux effets néfastes sur la santé humaine. Les résidents peuvent jouer un rôle important dans l'amélioration des programmes de prévention, de réduction, de séparation et de collecte des déchets, ainsi que dans l'implantation des installations de traitement et d'élimination des déchets. L'éducation et la sensibilisation des résidents aux nouveaux programmes ou aux nouveaux frais liés aux déchets facilitent la gestion des déchets solides en général. Dans de nombreux cas, les femmes s'occupent de la collecte et la séparation des déchets ménagers. Comme meilleure pratique, les femmes doivent être impliquées dans les efforts de sensibilisation au niveau local.

Producteurs de déchets commerciaux et industriels

Plusieurs entreprises commerciales et industrielles produisent des déchets, notamment les bureaux, les établissements médicaux, les hôtels, les marchés, les sites de construction, les opérations industrielles, etc. Ces producteurs de déchets à grande échelle, qui n'utilisent généralement pas les mêmes moyens de collecte que les utilisateurs résidentiels, trient et transportent parfois leurs déchets vers des sites communaux (par exemple, ils peuvent conclure des accords avec le secteur privé pour la collecte et l'élimination des déchets).

Producteurs institutionnels de déchets

Parmi les autres organisations qui produisent des déchets, nous avons les institutions gouvernementales, les écoles et universités, les institutions religieuses, les hôpitaux et les établissements de santé. Les services rendus à ces groupes en matière de gestion des déchets solides varient ; certaines municipalités incluent ces organisations dans leurs secteurs de service, tandis que d'autres les obligent à passer des contrats avec des transporteurs de déchets du secteur privé. La décision dépend souvent du type et de la quantité de déchets produits par ces institutions. Ces groupes peuvent également jouer un rôle important en matière d'éducation et de sensibilisation, en encourageant leurs membres à adopter les bonnes pratiques de réduction et de séparation des déchets.





Illustration 4.3. ÉTUDE DE CAS



Engagement des parties prenantes à Battambang, au Cambodge

En 2011, la ville de Battambang, au Cambodge, a lancé une initiative visant à restructurer son système de gestion des déchets solides. La ville, qui abrite plus de 150 000 habitants, faisait face à plusieurs difficultés fréquentes en matière de gestion des déchets solides, notamment l'insuffisance du budget d'exploitation, un faible accès aux services de collecte, la combustion des déchets et des problèmes environnementaux et de santé publique qui y sont liés. La ville de Battambang s'est associée à des ONG, à l'Organisation cambodgienne pour l'éducation et la gestion des déchets, et à l'Institut pour les stratégies environnementales mondiales afin d'évaluer les difficultés rencontrées dans la gestion des déchets solides, d'impliquer de multiples groupes de parties prenantes et concevoir des stratégies pour une gestion efficace des déchets solides.

Dans le cadre de ce processus, la ville de Battambang a engagé divers groupes de principales parties prenantes, notamment :

Le personnel du gouvernement local a pris part à un échange d'informations inter-villes avec Phitsanulok en Thaïlande. Cet échange a permis au personnel du gouvernement local d'élaborer une stratégie préliminaire de gestion des déchets solides, avec l'avantage des expériences et du recul de leurs homologues thaïlandais.

Les ONG, en particulier l'Organisation cambodgienne pour l'éducation et la gestion des déchets, ont permis de faciliter le processus et de soutenir le gouvernement local.

Les sociétés privées de collecte de déchets CINTRI et Leap Lim étaient des partenaires essentiels dans l'effort d'engagement, puisque la ville de Battambang n'exploite aucun service de collecte de déchets. Moyennant des frais raisonnables, la ville s'est engagée à améliorer les services de collecte. CINTRI possède et exploite également le site de décharge de la ville.

Les producteurs de déchets commerciaux, notamment plusieurs marchés, ont accepté de participer à un projet pilote sur la séparation des déchets organiques avec l'Organisation cambodgienne pour l'éducation et la gestion des déchets et la société CINTRI.

Les producteurs résidentiels de déchets se sont impliqués à travers l'installation de nouvelles poubelles et d'une nouvelle signalisation, la distribution de brochures, des annonces vocales, des ateliers communautaires et un projet pilote. Les frais raisonnables liés à l'amélioration des services de collecte visaient à réduire la combustion des déchets. Le projet pilote a permis de constater qu'il était nécessaire de renforcer l'éducation et la sensibilisation en matière de séparation des déchets.

Les travailleurs du recyclage informel opéraient sur le site de décharge local, dans des conditions dangereuses, notamment les incendies causés par les déchets. Les travailleurs ont pris part à une session de formation volontaire sur les impacts des incendies causés par les déchets sur la santé et l'environnement et comment les éteindre. De plus, plusieurs travailleurs du recyclage informel sont désormais employés dans une usine de tri des déchets organiques.

Le document, *Approche de gestion participative des déchets pour l'atténuation du changement climatique : Le cas de la ville de Battambang* (IGES et PNUE 2018), fournit des informations supplémentaires.





EXEMPLE CONCRET

Intégration de la gestion des déchets solides au programme des cours de l'école primaire au Cambodge

Pour plus d'informations, voir [le guide de l'Institut pour les stratégies environnementales mondiales pour Phnom Penh, Cambodge](#) (Yagasa et Gamaralalage 2019).

Intégrer la gestion des déchets solides aux programmes scolaires constitue un bon moyen de sensibiliser la population des jeunes. L'Institut des stratégies environnementales mondiales et le Programme des Nations Unies pour l'environnement ont élaboré une série de plans de cours pour les enseignants d'école primaire au Cambodge désireux d'ajouter l'éducation environnementale et la gestion des déchets à leur programme. Les étudiants peuvent prendre des leçons sur la réduction des déchets, la séparation à la source, le recyclage ainsi que le compostage, et les appliquer dans leur domicile.

de solliciter des commentaires. Il est recommandé de permettre que le public participe à l'évaluation des plans et des stratégies, et de s'assurer qu'il existe une méthode de communication et un point de contact au sein de l'agence gouvernementale qui coordonne les efforts avec lesquels les parties prenantes peuvent travailler. Les parties prenantes peuvent participer numériquement en utilisant une plateforme publique ou une liste d'e-mails de groupe, ou à travers des réunions en présentiel telles que les réunions publiques ou les tables rondes.

L'illustration 4.4 présente un exemple d'intégration de la contribution des parties prenantes dans le processus de prise de décision à Cebu City, aux Philippines.

Sensibilisation et éducation

L'essentiel en gestion des déchets solides est de communiquer en permanence avec les parties prenantes et de les éduquer tout au long de la durée du projet, et pas seulement pendant certaines étapes de sa mise en œuvre. Par exemple, informer les producteurs de déchets sur les activités de gestion des déchets solides encourage l'utilisation des services de collecte et la participation aux programmes de recyclage et de détournement des déchets organiques. L'engagement auprès des décideurs politiques locaux et nationaux peut conduire à l'adoption de réglementations sur la gestion des déchets solides et à l'augmentation du financement des programmes [CCAP non daté(c)].

Les programmes traditionnels de sensibilisation peuvent comprendre des campagnes médiatiques, des visites de porte-à-porte ayant pour objectif de discuter des activités de gestion des déchets solides avec les parties prenantes, et des événements de nettoyage communautaire. Les compétitions entre les quartiers et les communautés peuvent contribuer à sensibiliser à la gestion des déchets solides et inciter au changement de comportement. Les campagnes éducatives peuvent être intégrées aux programmes scolaires et universitaires pour atteindre la population des jeunes et encourager de bonnes pratiques de gestion des déchets.

[L'Annexe C](#) comprend une variété d'outils de communication et de mobilisation du public.

Questions destinées aux décideurs

- Quels sont les principaux problèmes ou centres d'intérêt relatifs au projet ?
- Quels sont les principaux groupes de parties prenantes ?
- Quel pourrait être leur degré d'implication ?
- Qui sont les principaux interlocuteurs des groupes ?
- Quels sont les meilleurs mécanismes encourageant la participation de ces groupes ?
- Existe-t-il des groupes qui s'opposeraient aux changements en matière de gestion des déchets solides ou à qui ces changements pourraient nuire ?
- De quelle manière les parties prenantes s'impliqueront-elles tout au long de la durée du projet ?





Illustration 4.4. ÉTUDE DE CAS



Rôle des partenariats dans la gestion des déchets solides dans la ville de Cebu, aux Philippines

Aux Philippines, l'urbanisation galopante a mis à rude épreuve la capacité du pays à éliminer correctement les déchets. Dans la ville de Cebu, la responsabilité de la collecte des déchets incombe à l'administration municipale et aux barangays, les plus petites circonscriptions administratives des Philippines. La ville de Cebu collecte les déchets provenant des établissements commerciaux, des institutions et des ménages sur les routes principales. Les barangays sont chargés de la collecte des déchets au sein de leur unité administrative en utilisant leurs propres véhicules ou ceux fournis par la ville. À partir de 2010, la ville de Cebu a commencé à mettre en œuvre une législation permettant d'augmenter la collecte et la gestion des déchets.

Pour que cette législation soit plus efficace et permette une plus grande participation, la ville de Cebu a noué des partenariats avec un certain nombre de groupes et d'institutions locaux, qui ont abouti à des résultats tels que :

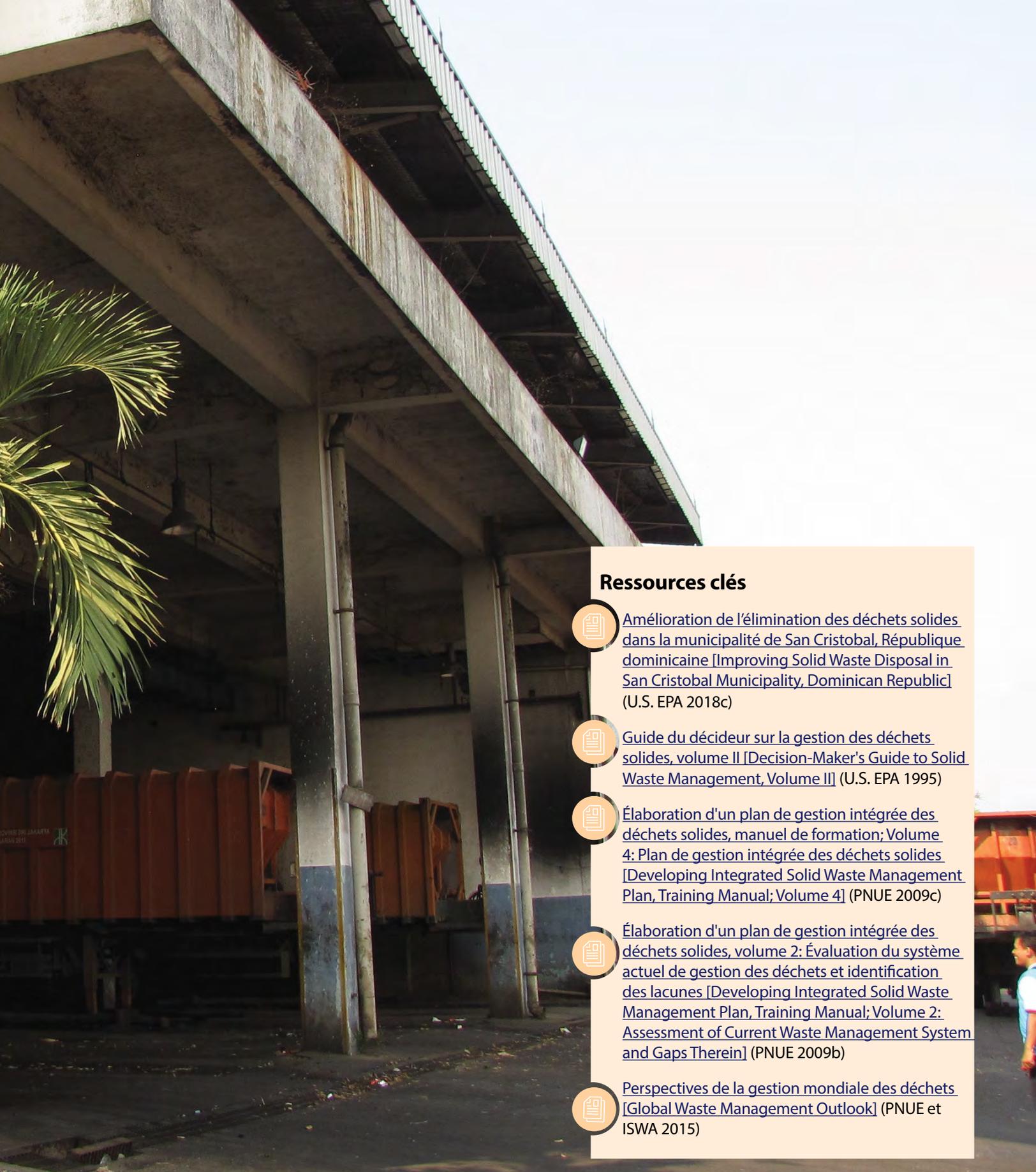
- **Une série de compétitions annuelles grâce à des partenariats avec des entreprises et médias locaux.** On peut citer à titre d'exemple le « Best Environmental Barangay Award » qui est décerné aux communautés ayant une forte participation aux activités de gestion des déchets solides.
- **Campagnes municipales de sensibilisation.** Ces campagnes impliquent les ONG locales, les associations de propriétaires, les travailleurs du secteur informel, les institutions académiques, les entreprises locales et les médias.
- **Gestion supplémentaire des déchets solides grâce à des partenariats public-privé.** Deux entreprises privées ont mis sur pieds des installations de traitement près de la décharge de la ville de Cebu. L'une de ces installations traite du recyclage des matières plastiques et l'autre traite des déchets organiques, ce qui réduit la quantité de chacun de ces types de déchets qui entre dans la décharge.
- **Programmes de recyclage communautaires à travers des partenariats avec des entreprises et locataires locaux.** Un programme du centre commercial Ayala Mall a mis en place un programme de recyclage efficace : les entreprises du centre commercial vendent leurs produits recyclables, qui sont achetés et réutilisés par les communautés locales. En outre, le centre commercial SM City Cebu Mall a établi le samedi comme étant le Jour du marché des déchets, jour où les habitants des barangays peuvent acheter ou vendre leurs matériaux recyclables.
- **Augmentation des taux de recyclage grâce à des partenariats avec des institutions environnementales.** La ville de Cebu et le Bureau du Comité sur l'environnement soutiennent les organisations de femmes avec un programme hebdomadaire dénommé « Cash from Trash ». Les communautés locales rassemblent les articles recyclables et les transportent vers un site de collecte désigné. Ici, chaque barangay est confié à un acheteur respectif de matériaux recyclables.

Pour en savoir plus sur ces activités, consultez l'étude de cas du Programme des Nations Unies pour l'environnement et de l'Institut des stratégies environnementales mondiales, *Planification et mise en œuvre des stratégies intégrées de gestion des déchets solides au niveau local* (IGES et PNUE 2017).



5 SYSTEMES DE PLANIFICATION





Ressources clés

-  [Amélioration de l'élimination des déchets solides dans la municipalité de San Cristobal, République dominicaine \[Improving Solid Waste Disposal in San Cristobal Municipality, Dominican Republic\]](#) (U.S. EPA 2018c)
-  [Guide du décideur sur la gestion des déchets solides, volume II \[Decision-Maker's Guide to Solid Waste Management, Volume II\]](#) (U.S. EPA 1995)
-  [Élaboration d'un plan de gestion intégrée des déchets solides, manuel de formation; Volume 4: Plan de gestion intégrée des déchets solides \[Developing Integrated Solid Waste Management Plan, Training Manual; Volume 4\]](#) (PNUE 2009c)
-  [Élaboration d'un plan de gestion intégrée des déchets solides, volume 2: Évaluation du système actuel de gestion des déchets et identification des lacunes \[Developing Integrated Solid Waste Management Plan, Training Manual; Volume 2: Assessment of Current Waste Management System and Gaps Therein\]](#) (PNUE 2009b)
-  [Perspectives de la gestion mondiale des déchets \[Global Waste Management Outlook\]](#) (PNUE et ISWA 2015)

Section 5

Systèmes de planification

L'évaluation et la planification constituent des étapes essentielles pour les villes qui œuvrent à la création et à l'évaluation d'un système de gestion des déchets solides. Les villes sont les mieux placées pour évaluer leurs propres besoins de même que les conditions actuelles et planifier l'avenir. Cette section identifie les principales étapes de la planification et de l'évaluation d'un système de gestion des déchets.

Pourquoi la planification est-elle importante pour les systèmes de gestion des déchets solides ?

Les systèmes de gestion des déchets solides peuvent être affectés à différents stades par différentes parties prenantes ainsi que par divers facteurs externes. Il est important de passer en revue le processus de planification pour identifier les effets qu'une décision de gestion peut avoir à chaque étape. Avoir un plan formel aidera les villes à faciliter la transition vers la mise en œuvre et à maintenir les projets de déchets solides sur la bonne voie. Ces plans peuvent également assurer la continuité du système de gestion des déchets solides en cas de renouvellement du personnel au sein des services responsables de la gestion des déchets solides, ainsi qu'en cas de changements politiques. La planification est particulièrement importante pour la mise en œuvre d'un système de gestion des déchets solides en raison du grand nombre et de la variété des parties prenantes impliquées. Des informations supplémentaires sur les meilleures pratiques en matière d'implication des parties prenantes sont disponibles à la section [Engagement des parties prenantes](#).

Étapes clés de la planification

La planification du système de gestion des déchets solides peut inclure un large éventail d'activités. Les étapes clés suivies par de nombreuses autres municipalités sont décrites ci-dessous. Pour obtenir des recommandations plus précises sur la création de systèmes de gestion des déchets solides, consultez [Élaboration d'un plan de gestion intégrée des déchets solides, manuel de formation; Volume 4: Plan de gestion intégrée des déchets solides](#) (PNUE 2009c).

1. Identification, inventaire et évaluation des ressources. Les municipalités ont jugé utile de comprendre leurs propres besoins avant de créer

un système de gestion des déchets solides. Il est également utile de s'engager politiquement envers la gestion des déchets solides, de disposer d'une personne ou d'un groupe qui assure le leadership tout au long du processus, et d'un plan d'implication du public (Tchobanoglous et Kreith 2002). Cette étape implique également de réaliser un inventaire des ressources actuelles et des opérations existantes en examinant l'infrastructure existante, les installations avoisinantes et d'autres ressources publiques et privées. Les informations pertinentes à recueillir comprennent :

- Les informations sur le type et le volume des déchets (voir la section [Caractérisation des déchets](#))
- Évaluations des coûts de l'équipement et de la main-d'œuvre
- Données démographiques (p. ex., population, nombre d'entreprises et de ménages, projections sur l'avenir).

Si les données ne sont pas disponibles pour une zone spécifique, il peut être bénéfique de demander des données aux communautés voisines pour comparer ou développer une estimation pour une analyse de référence. Une fois les données collectées, elles peuvent être organisées de manière à correspondre au mieux aux objectifs identifiés. Les données peuvent être catégorisées selon la fonction correspondante dans le système de gestion des déchets solides (c.-à-d. réduction et minimisation des déchets, identification et caractérisation des déchets, stockage et collecte des déchets, compostage, recyclage ou élimination). Les autres catégories pertinentes comprennent l'administration, l'éducation, la sensibilisation et les ressources financières. [L'outil de collecte de données d'évaluation rapide des MSW de la ville](#) (CCAP 2020) créé par l'Initiative relative aux déchets municipaux solides de la Coalition pour le climat et l'air pur offre un modèle permettant aux municipalités d'identifier et de recueillir des données pour les plans de gestion des déchets solides.

2. Identification des besoins. Les municipalités peuvent utiliser les données collectées pour évaluer leurs besoins en matière de gestion des déchets solides. Ces besoins doivent refléter les réalités





Pour plus d'information, consultez le **Guide du décideur sur la gestion des déchets solides, volume II** (U.S. EPA 1995) de l'Agence américaine de protection de l'environnement.

POINT CLÉ

Les cinq P relatifs à la gestion des déchets solides

Les cinq P suivants sont particulièrement pertinents de la création d'un système de gestion des déchets solides :

Planification : Établir et suivre un plan bien élaboré et détaillé.

Prix : Baser un plan sur une analyse économique rigoureuse.

Publicité : Utiliser des plateformes publiques pour promouvoir un plan, obtenir le soutien de la population et éduquer les habitants.

Politique : Entretenir le soutien politique pendant les phases de planification et de mise en œuvre.

Persévérance : Se préparer à une stratégie de mise en œuvre à long terme.

actuelles et tenir compte des changements futurs (p. ex., croissance de la population, tendances de la consommation, taux de production des déchets). Il est utile d'identifier les lacunes en matière de données en vue de la planification et l'évaluation futures dans le cadre du processus d'identification des besoins, et une approche bien établie consiste à utiliser les meilleures données disponibles pour les efforts de planification. [Élaboration d'un plan de gestion intégrée des déchets solides, volume 2: Évaluation du système actuel de gestion des déchets et identification des lacunes](#) (PNUE 2009b) donne des indications sur la manière d'évaluer un système de gestion des déchets solides et d'identifier les lacunes. La planification des catastrophes et autres perturbations importantes est un besoin important dans de nombreuses villes. L'illustration 5.1 présente une étude de cas sur la planification de la gestion des déchets issus de catastrophes au Népal.

3. Définition des buts et des objectifs. Les buts et objectifs définissent une vision claire du développement d'un système de gestion des déchets solides. Un énoncé d'objectif contribue à l'identification du résultat global souhaité d'un système de gestion des déchets solides. Les énoncés d'objectifs peuvent indiquer la valeur et les rôles des différentes parties prenantes, y compris d'autres décideurs et habitants. Les objectifs sont des résultats mesurables et contrôlés à différentes étapes faisant partie de l'objectif global.

4. Évaluation des stratégies de gestion des déchets solides. Les systèmes de gestion des déchets solides intègrent une gamme d'options technologiques et politiques. Pour évaluer les options, les municipalités se réfèrent généralement à la liste des besoins, buts et objectifs identifiés, et évaluent la faisabilité de toutes les solutions possibles. L'évaluation doit également tenir compte des ressources techniques et financières disponibles. Les solutions à court et à long terme peuvent être identifiées en fonction des besoins actuels et des ressources locales disponibles. Il est recommandé d'envisager chaque option de manière holistique du fait que chaque partie du système de gestion des déchets solides en affecte d'autres. Voici quelques exemples de critères d'évaluation :

- Exigences réglementaires
- Impacts économiques
- Applicabilité basée sur le flux de déchets.

5. Définition des stratégies de gestion des déchets solides recommandées. Les autorités locales et les décideurs peuvent ensuite se servir de l'évaluation pour sélectionner les options possibles de gestion des déchets solides à intégrer dans le système. Il peut s'avérer utile d'évaluer et de hiérarchiser les options à l'aide de la méthode S.M.A.R.T., qui garantit que les options sont spécifiques, mesurables, atteignables,





EXEMPLE CONCRET 

Exemples d'études de faisabilité

Pour économiser des ressources, les municipalités peuvent rechercher des exemples d'études de faisabilité passées relatives à des projets de gestion des déchets solides. L'***Initiative mondiale sur le méthane*** [IMM non daté(e)] et l'***Initiative relative aux déchets municipaux solides de la Coalition pour le climat et l'air pur de la Coalition pour le climat et l'air pur*** (CCAP 2018c) sont de bonnes sources d'informations sur les expériences menées par les municipalités. Elles comprennent des liens vers des rapports d'étude de faisabilité, tels qu'***étude de pré-faisabilité pour un projet de traitement des déchets organiques à Quito, Equateur*** (CCAP 2018c).

réalistes et temporellement définies. Des options peuvent être recommandées en vue d'améliorer le système actuel, de renforcer un élément spécifique du système ou de mettre sur pied un nouveau projet ou service.

6. Élaboration d'une stratégie de mise en œuvre.

L'élaboration d'une stratégie de mise en œuvre comprend l'identification d'actions spécifiques et de parties responsables ainsi que l'établissement d'un calendrier. La stratégie de mise en œuvre comprend généralement des détails sur la manière dont la municipalité surveillera et mesurera les progrès accomplis dans la réalisation des buts et objectifs énoncés.

7. Obtention d'un financement pour la mise en œuvre du système de gestion des déchets solides.

Le financement peut représenter un obstacle majeur pour certaines municipalités. De nombreuses municipalités ont du mal à recouvrer les coûts des services de gestion des déchets solides (par exemple, par le biais des redevances d'enlèvement), et l'accès au financement externe pour des projets d'investissement peut être très compliqué. Pour plus d'informations sur les facteurs économiques relatifs à la gestion des déchets solides, reportez-vous à la section [Facteurs économiques](#).

8. Mise en œuvre du plan.

Une fois que la municipalité a mis au point un plan et obtenu un financement ainsi que le soutien des parties prenantes, la mise en œuvre peut commencer. Le système ou le projet planifié peut être mis en œuvre par des entités publiques ou privées, ou par un partenariat conclu.

Par exemple, il est fréquent que certains aspects de la gestion des déchets solides soient mis en œuvre par le biais d'un contrat entre la municipalité et une société privée qui propose des services de collecte et d'élimination. Dans ces cas, la municipalité peut lancer un appel d'offres auprès des parties capables de fournir ces services. Les entreprises privées soumettent alors des propositions, puis la municipalité évalue les différentes offres et conclut un contrat avec l'entreprise sélectionnée. De nombreuses municipalités privilégient les contrats avec le secteur privé fondés sur les résultats, les paiements étant fonction de la qualité et la quantité de travail accompli.

9. Surveillance et évaluation du système.

Il est important de surveiller et d'évaluer en permanence le système de gestion des déchets solides et d'adapter les plans et les activités en fonction des besoins. La surveillance et l'évaluation doivent être effectuées régulièrement et à des dates prédéterminées, ce qui contribue à conserver la pertinence du plan pour la municipalité, à identifier les points à améliorer ainsi qu'à mettre en évidence le succès du programme au fil du temps. Lors de la phase de planification, les municipalités peuvent concevoir des indicateurs de mesure ou de performance permettant de mesurer le succès du programme. Il est important de s'assurer que les mesures reposent sur les données recueillies par la municipalité. Les résultats obtenus à l'étape de surveillance et d'évaluation peuvent également être communiqués aux parties prenantes et au public afin de démontrer l'efficacité du programme ou justifier les mesures prises pour combler les lacunes.





Illustration 5.1. ÉTUDE DE CAS



Planification de la gestion des déchets issus de catastrophes au Népal

Le Népal est vulnérable aux catastrophes naturelles telles que les tremblements de terre, les inondations, les glissements de terrain et les avalanches. Un tremblement de terre en 2015 a dévasté le Népal, tuant près de 9 000 personnes et détruisant 800 000 bâtiments. Le tremblement de terre a généré près de 14 millions de tonnes de déchets, y compris les déchets ménagers et les déchets dangereux. En raison d'un manque de ressources et de main-d'œuvre, les déchets issus des catastrophes ne constituaient pas une priorité pour les organismes gouvernementaux locaux et en 2019, les débris issus de l'événement demeuraient visibles au Népal.

En 2019, Leadership pour l'environnement et le développement Népal et le Programme des Nations Unies pour l'environnement ont préparé la **Politique / stratégie de gestion des déchets en cas de catastrophe Népal** (PNUE 2018a). Les objectifs du plan comprennent la promotion des technologies les plus récentes par le biais de partenariats public-privé en vue du traitement des déchets issus des catastrophes, la réduction de la production de déchets en cas de catastrophe et l'élaboration de techniques ainsi que la construction d'infrastructures d'élimination des déchets extrêmement nocifs. La politique présente six stratégies principales permettant d'atteindre ces objectifs :

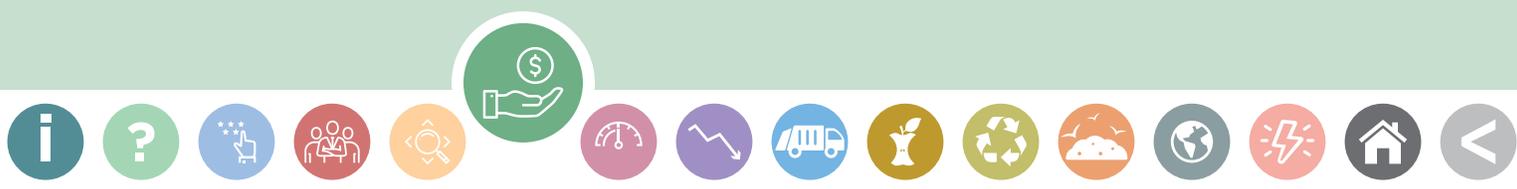
- **Intégrer davantage la planification de la gestion des déchets issus des catastrophes dans les lois et règlements existants relatifs à la gestion des déchets solides, telles que la Loi sur la réduction et la gestion des risques de catastrophe de 2017.** Cette Loi place l'élimination des déchets générés par les catastrophes sous la responsabilité des Comités sous-préfectoraux de gestion des catastrophes et stipule que les établissements commerciaux publics et privés ont la responsabilité de gérer correctement les déchets et la pollution afin de minimiser les impacts négatifs sur les personnes après les catastrophes.
- **Améliorer les compétences administratives et techniques des organisations de gestion des déchets générés par les catastrophes par le biais de programmes d'amélioration des compétences.**
- **Réduire la production de déchets lors des catastrophes grâce à des politiques de construction plus strictes qui améliorent la classification de l'usage du sol et les critères de construction des bâtiments.** Le plan prévoit également l'utilisation des matériaux de construction locaux pour les infrastructures et la sensibilisation d'un public plus large aux déchets issus des catastrophes.
- **Gérer les déchets générés lors des catastrophes grâce à l'application d'un principe de gestion collective des déchets solides.** Les étapes comprennent :



- **Obtenir le financement nécessaire à la gestion des déchets générés lors des catastrophes,** y compris le recours à un fonds de gestion des catastrophes par les autorités provinciales et locales en vue de gérer le transport, la mobilisation des ressources humaines, la formulation des politiques et la planification.
- **Évaluer la méthode de réduction de l'impact des déchets issus des catastrophes sur la santé humaine et environnementale.** Ce processus comprend la formation d'un comité d'inspection et d'évaluation à tous les niveaux du gouvernement pour l'étude de l'impact de la gestion des déchets solides, et l'établissement des critères appropriés pour minimiser l'impact des déchets générés lors des catastrophes et préparer leur élimination finale.



6 FACTEURS ECONOMIQUES





Ressources clés



[Utilisation des flux de revenus internes et du financement externe pour les projets de gestion des déchets solides \[Using Internal Revenue Streams and External Financing for Solid Waste Management Projects\]](#) (CCAP 2018d)



[Guide pour les villes sur l'accès au financement des projets municipaux de gestion des déchets solides \[Primer for Cities for Accessing Financing for Municipal Solid Waste Projects\]](#) (ISWA 2017c)



[Modèles de financement et de politiques durables pour le compostage municipal \[Sustainable Financing and Policy Models for Municipal Composting\]](#) (Banque mondiale 2016)



[Explicatif: comment financer les infrastructures urbaines? \[Explainer: How to finance urban infrastructure?\]](#) (Villes C40 2017)



[Questionnaire sur la préparation au financement \[Financing Readiness Questionnaire\]](#) (CCAP 2018b)



[Financement basé sur les résultats pour les déchets solides municipaux \[Results-Based Financing for Municipal Solid Waste\]](#) (Banque mondiale 2014)



[PPP de gestion des déchets solides municipaux \[Municipal Solid Waste \(MSW\) PPPs\]](#) (Banque mondiale 2019a)



[Finances municipales : Manuel à l'usage des collectivités locales \[Municipal Finances: A Handbook for Local Governments\]](#) (Farvacque-Vitkovic et Kopanyi 2014)



[Alliance pour le développement mondial \[Global Development Alliance\]](#) (USAID 2019a)



[Mécanismes internationaux de financement pour l'environnement \[International Environmental Finance Tools\]](#) (U.S. EPA 2011)



[Manuel de politique sur les plastiques : Stratégies pour des océans sans plastique \[Plastics Policy Playbook: Strategies for a Plastic-Free Ocean\]](#) (Ocean Conservancy et Alliance pour des mers sans déchets 2019)



Section 6

Facteurs économiques

Les coûts opérationnels liés à la collecte, au traitement et à l'élimination des déchets solides ainsi qu'à la communication avec les parties prenantes constituent un énorme fardeau financier pour de nombreuses municipalités des pays en développement, ce qui peut représenter un obstacle à la mise en œuvre d'un système de gestion des déchets solides efficace. Dans certains cas, la gestion des déchets solides représente la part la plus importante des budgets locaux ; en moyenne, la gestion des déchets solides représente 20 % des budgets locaux dans les pays à faible revenu (Kaza et al. 2018). En outre, les municipalités ont souvent des difficultés à suivre et à comprendre l'ensemble des coûts liés aux services de gestion des déchets solides, du fait que les différentes composantes du système sont gérées par différents services et partenaires.

L'obtention des fonds pour les projets d'investissement de grande envergure, qui nécessitent l'accès à des financements provenant de sources externes, représente un défi encore plus considérable. Dans de nombreux cas, quand bien même les municipalités seraient en mesure d'obtenir des investissements initiaux, les projets pourraient échouer en raison d'une mauvaise planification des dépenses opérationnelles liées aux installations de gestion des déchets solides. De plus, étant donné que les conditions économiques, juridiques et réglementaires sont propres à chaque municipalité, il n'existe pas de solution simple pour relever les défis financiers associés à une gestion efficace des déchets solides. Il existe heureusement un certain nombre de stratégies efficaces mises en œuvre par les municipalités pour recouvrer plus efficacement les coûts de gestion des déchets solides et obtenir le financement pour de grands projets.

Cette section fournit un aperçu des coûts communs de gestion des déchets solides et des moyens mis en œuvre par les municipalités pour compenser ces coûts grâce à des sources de financement internes (p. ex., les redevances d'enlèvement) et au financement externe. Elle présente également une approche bien établie pour l'accès au financement des projets de gestion des déchets solides.

Coûts de gestion des déchets solides

Quelques types courants de coûts liés aux projets de gestion des déchets solides, tant pour les services que pour les installations, comprennent :

- **Coûts de planification et coûts administratifs.** Les municipalités encourent souvent des dépenses dans le cadre des études et des évaluations sur la gestion des déchets solides, l'élaboration des plans et des conceptions futurs, la collaboration avec les parties prenantes et la communication avec les ménages concernés. Il est recommandé d'intégrer ces coûts dans la préparation du budget d'un projet de gestion des déchets solides.
- **Coûts d'investissement.** Les coûts d'investissement sont fonction de l'importance du projet dans le cadre du système de gestion des déchets solides de la ville. Les coûts d'investissement couvrent toutes les étapes du projet, c'est-à-dire du processus de planification à la mise en œuvre initiale, et comprennent les études de faisabilité, les évaluations techniques, l'obtention du permis, les études de marché, les négociations de contrats, la supervision de la construction, l'engagement des parties prenantes, l'acquisition de terrains, l'infrastructure du site, l'infrastructure de soutien, l'équipement et la conformité réglementaire (ISWA 2017c).
- **Coûts opérationnels.** Les coûts opérationnels peuvent être difficiles à prévoir, car les paramètres situationnels et environnementaux peuvent varier. Ces coûts comprennent généralement la main-d'œuvre, le carburant, les services publics, la maintenance et les réparations, et les coûts des matières premières (p. ex., dans le cadre des projets de digestion anaérobie), entre autres. Les coûts moins évidents dont l'estimation peut être difficile incluent : les frais généraux (p. ex., fournitures de bureau, dépenses liées à la communication), la diffusion et la sensibilisation, les impôts et l'assurance, la surveillance et l'élaboration des rapports requises par la loi, l'intervention d'urgence (p. ex., en cas d'incendie ou de défaillance du matériel) et le renforcement des capacités (ISWA 2017c).

Il est important de tenir compte des différents facteurs qui peuvent influencer les coûts susmentionnés, notamment la croissance de la population et l'augmentation de la production de déchets. En général, les gouvernements locaux se focalisent uniquement sur la planification du prochain cycle électoral, négligeant ainsi l'élaboration de stratégies à long terme nécessaires



pour un plan de projet de gestion des déchets solides. Les municipalités ont jugé nécessaire d'encourager les meilleures pratiques et de fournir à leur personnel la formation indispensable pour un programme de gestion des déchets solides réussi.

Financement interne

Sources de financement interne

Les sources courantes de financement de la gestion des déchets solides comprennent :

- **Sources de revenus locales dédiées.** Les municipalités peuvent puiser dans les impôts communaux, les tarifs et les frais de service pour recouvrer les coûts de collecte, de traitement et d'élimination des déchets. Les frais de service varient généralement en fonction de la catégorie du producteur de déchets, notamment les ménages, les institutions commerciales et les installations industrielles. Certaines municipalités pratiquent des frais de recouvrement plus faibles pour les ménages ruraux ou à faibles revenus.

De nombreuses municipalités imposent également des frais (« redevances de déversement ») aux transporteurs de déchets lorsqu'ils ramènent dans une installation des déchets destinés au traitement ou à l'élimination. Ces frais sont ensuite utilisés pour l'entretien et la modernisation de l'installation. Les villes peuvent également utiliser les recettes de la vente de produits recyclables, de compost, de biogaz ou d'électricité provenant de projets de biogaz comme sources de financement dédiées pour compenser leurs coûts de gestion des déchets solides.

- **Budgets de fonctionnement locaux et nationaux.** De nombreuses villes s'appuient sur leurs budgets de fonctionnement pour couvrir les coûts de la gestion des déchets solides, et certains gouvernements nationaux accordent des subventions aux gouvernements locaux pour aider à combler les déficits de financement de la gestion des déchets solides (Kaza et al., 2018). Cependant, ces sources de financement ne sont pas toujours fiables, et dans de nombreux cas, les fonds du budget de fonctionnement général peuvent être utilisés de manière plus efficace pour appuyer les activités ou les programmes disposant de très peu de possibilités de générer des revenus pour s'autofinancer. Par conséquent, de nombreuses villes privilégient plutôt l'utilisation de sources de revenus locales dédiées et non le prélèvement dans le budget d'exploitation général.

Avantages liés à l'utilisation du financement interne

L'utilisation du financement interne offre plusieurs avantages, notamment :

- Permettre de garantir la disponibilité des ressources cohérentes pour les programmes de gestion des déchets solides
- Générer éventuellement des excédents de financement qui peuvent servir pour d'autres projets d'investissement.
- Réduire les risques perçus pour les investisseurs potentiels du projet.

De plus, l'utilisation de financements internes pour compenser les coûts peut permettre de réduire le risque de pratiques inefficaces de gestion des déchets solides.

Défis liés à l'utilisation du financement interne

Les municipalités sont confrontées à plusieurs défis en termes de mobilisation des sources de financement internes pour la gestion des déchets solides. Plusieurs d'entre elles peinent à calculer les frais de service appropriés pour la gestion des déchets solides. Les frais de service payés par les producteurs et les redevances de déversement payés par les transporteurs de déchets sont presque inexistantes dans de nombreux pays en voie de développement, et il serait difficile, sur le plan politique et logistique, de commencer à facturer des services qui jusqu'ici étaient gratuits. Par ailleurs, les élus de nombreuses villes hésitent à adopter des politiques qui imposeront des frais de service de collecte des déchets à leurs électeurs. En outre, les villes ayant adopté de telles politiques rencontrent généralement des difficultés à les appliquer de manière efficace. L'insuffisance des ressources administratives et financières pour contrôler les frais de gestion des déchets solides et d'autres revenus peut également entraver les efforts des municipalités visant à utiliser le financement interne pour compenser les coûts de gestion des déchets solides.

Pour plus d'informations sur les défis liés à l'utilisation des sources de revenus internes et les stratégies potentielles pour y faire face, consultez la fiche d'information de la Coalition pour le climat et l'air pur (CCAP) intitulée [Utilisation des flux de revenus internes et du financement externe pour les projets de gestion des déchets solides](#) (CCAP 2018d).





EXEMPLE CONCRET



Institution d'une redevance d'enlèvement variable proportionnelle au statut socioéconomique

Cette **étude de cas** fournit des détails supplémentaires sur cette stratégie de financement (GIZ 2012).

Les autorités de la ville de Maputo, au Mozambique, ont établi un barème des frais de collecte des déchets lié au statut socio-économique. Les frais de service de collecte des déchets sont perçus par le biais des factures d'électricité des ménages et des entreprises. Les ménages et les entreprises qui consomment plus d'électricité doivent payer des frais plus élevés pour leurs services de collecte des déchets. Ce programme de recouvrement des revenus repose sur l'hypothèse selon laquelle la consommation d'électricité peut servir d'indicateur du statut socio-économique et du volume de déchets produit. Établir une relation entre les frais de service de collecte des déchets et la consommation d'électricité peut donc permettre de s'assurer que les ménages et les entreprises à faibles revenus paient des frais moins élevés pour la collecte des déchets.

Financement externe

Les financements internes sont souvent insuffisants pour financer de grands projets d'infrastructure exigeant d'importants capitaux, tels que la construction d'une nouvelle station de transfert des déchets ou d'une décharge contrôlée. Dans ces cas, les villes doivent souvent rechercher un financement externe auprès d'investisseurs privés, d'institutions financières et d'autres partenaires. L'illustration 6.1 présente plusieurs types fréquents de financement des projets de gestion des déchets solides.

Les étapes clés du processus d'obtention du financement externe des projets de gestion des déchets solides comprennent :

- 1. Évaluation minutieuse des besoins techniques et des avantages potentiels du projet.** Avant d'amorcer la préparation des arrangements financiers pour un projet, il est recommandé de mener une évaluation technique rigoureuse de ce dernier. Cette évaluation implique des analyses techniques rigoureuses à l'aide de données de qualité, de méthodologies et d'outils bien définis. Les propositions de projets basées sur des analyses techniques approfondies sont considérées par les investisseurs potentiels comme les moins risquées. De plus, des évaluations techniques minutieuses peuvent aider à réduire les risques pour les villes. Par exemple, des analyses techniques approfondies peuvent aider les municipalités à planifier des projets

suivant une taille et une conception appropriées ; cette estimation peut aider à réduire le risque de financer plus d'infrastructures qu'il n'en faut.

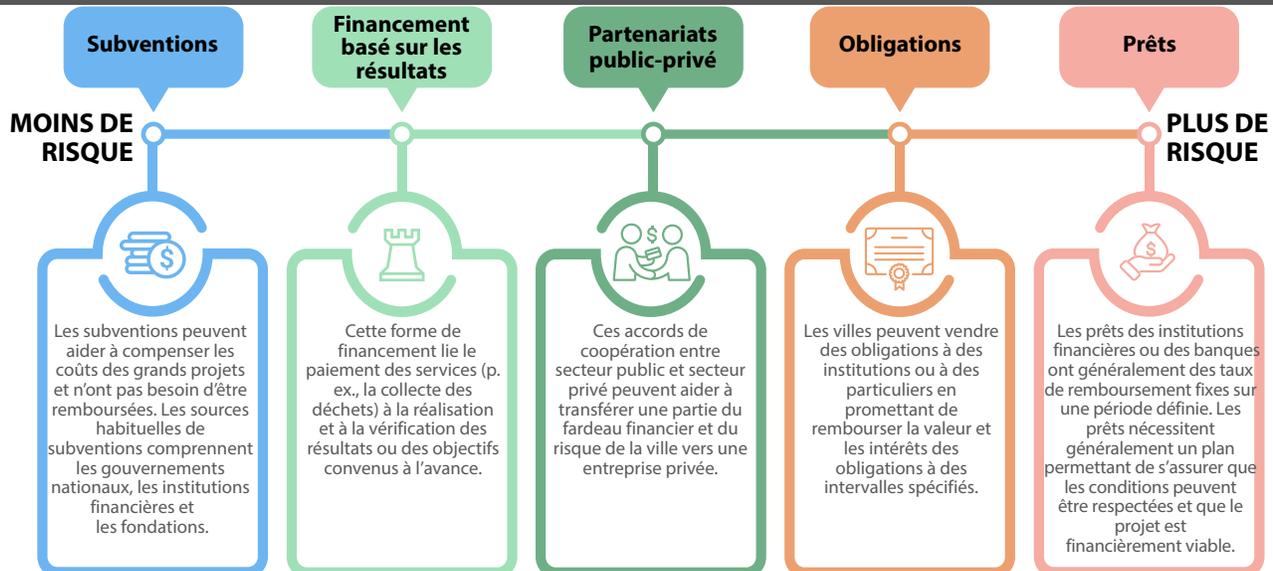
Une analyse technique minutieuse peut également permettre aux municipalités de déterminer plus facilement la possibilité de s'acquitter de leurs obligations dans le cadre des accords pour la mise en œuvre du projet. Ainsi, si une municipalité envisage de collaborer avec une entreprise privée dans le cadre de la construction et l'exploitation d'un digesteur anaérobie qui nécessite un volume constant de matières premières de haute qualité, la ville peut mener une étude de caractérisation des déchets pour prévoir la quantité de matières premières qui pourrait être disponible et la manière

Questions destinées aux décideurs

- À combien s'élèvent les dépenses réelles de la municipalité en matière de gestion des déchets solides (y compris tous les coûts d'exploitation, d'investissement, de planification et les coûts administratifs) ?
- Existe-t-il des sources inexploitées de revenus internes dont la municipalité peut tirer parti pour compenser les coûts opérationnels ?
- Quels sont les obstacles à l'utilisation de ces sources de financement ?
- Quelles mesures la municipalité peut-elle prendre pour surmonter ces obstacles ?



Illustration 6.1. Types fréquents de financement des projets de gestion des déchets



Remarque : Le terme « risque » fait référence au risque encouru par la ville lors de la sélection d'un type d'instrument de financement pour un projet du secteur des déchets.

dont elles peuvent être séparées du flux général des déchets. Elle peut également mener une évaluation du marché pour déterminer la demande en biogaz et en digestat générés par le projet.

L'une des meilleures pratiques consiste à évaluer les avantages du projet envisagé pour l'environnement, la santé et autres. Par exemple, l'analyse des avantages d'un projet de gestion des déchets solides en termes de qualité de l'air et de protection des eaux souterraines peut aider les municipalités à obtenir un financement auprès d'organisations dont la mission est axée sur l'environnement.

2. Amélioration de la préparation au financement.

L'identification et l'obtention de financement externe pour les projets impliquent un processus complexe et exigeant beaucoup de ressources. Les municipalités ont jugé utile de se pencher d'abord sur leur état de « préparation au financement » avant de commencer à étudier des possibilités de financement spécifiques (CCAP 2018b). Les municipalités peuvent améliorer leur préparation au financement de projets en procédant à une auto-évaluation des différents facteurs qui influencent leur capacité à identifier, sécuriser et gérer les accords financiers avec des partenaires extérieurs. Les municipalités peuvent alors s'efforcer de remédier aux difficultés financières ou aux risques potentiels avant d'essayer d'obtenir un financement.

Les principaux facteurs de « préparation » sont les suivants :

- Les facteurs relatifs aux ressources, notamment le fait que la municipalité dispose du personnel et des ressources nécessaires pour rédiger des demandes de propositions et des appels d'offres, établir des contrats, obtenir des services et gérer les finances.
- Le facteur politique, notamment le risque d'annulation du projet par une administration entrante.
- Les facteurs juridiques et réglementaires, notamment la question relative à l'existence des règlements protégeant les investisseurs potentiels et des processus transparents pour obtenir l'approbation (p. ex., du gouvernement national). Fuentes de financiación, incluso si la ciudad está recuperando los costos de manera eficiente para los servicios de gestión de residuos sólidos.
- Les sources de financement, notamment la question relative au recouvrement efficace des coûts des services de gestion des déchets solides par la municipalité.
- Les bases techniques du projet, comme mentionné à l'étape 1 ci-dessus.

Des informations supplémentaires sur les questions que les municipalités ont abordées dans le cadre de cette évaluation de l'état de préparation sont accessibles à travers le [Questionnaire sur la préparation au financement](#) (CCAP 2018b).





EXEMPLE CONCRET



Obligations climat en matière de gestion des déchets solides

Source: Climate Bonds Initiative

Pour en savoir plus, consultez le site Internet de la **CBI**.

La Climate Bonds Initiative (CBI) est une organisation qui travaille à la mobilisation d'un marché obligataire mondial dans le but d'apporter des solutions au changement climatique. La CBI met en œuvre diverses pratiques, notamment la publication de renseignements sur les marchés, la prestation de conseils stratégiques et l'établissement de normes en matière d'obligations vertes. En 2019, ils ont publié un ensemble de critères relatifs aux obligations en matière de gestion des déchets. Une obligation en matière de gestion des déchets qui a reçu la certification CBI peut prouver aux investisseurs que les projets qu'elle finance répondent à certains critères en matière d'atténuation et/ou d'adaptation.

3. Collaboration avec les institutions financières.

Les municipalités ont jugé utile de commencer à collaborer avec les institutions financières au début du processus de définition de l'ampleur du projet. L'établissement rapide de ce partenariat permet de s'assurer que les villes répondent aux critères d'éligibilité des institutions, de mener des analyses techniques et financières pour répondre aux exigences des institutions, et d'éviter le gaspillage de ressources limitées. Par exemple, de nombreuses grandes banques multinationales n'octroient pas de prêt aux municipalités. Toutefois, lors de la collaboration avec les banques dès le début du processus de définition de l'ampleur du projet, les municipalités peuvent comprendre les étapes à suivre pour travailler avec un intermédiaire tel qu'une agence accréditée au niveau du gouvernement national.

Les villes collaborent généralement avec les institutions financières pour identifier les instruments financiers les mieux adaptés à leur projet, et pour adapter l'« analyse de rentabilisation » à leur projet envisagé. Pour connaître les bonnes pratiques en matière de collaboration avec les institutions financières, consultez le [Guide pour les villes sur l'accès au financement des projets municipaux de gestion des déchets solides](#) (ISWA 2017c) de l'Association internationale pour la gestion des déchets solides.

4. **Évaluation de la faisabilité financière.** Les évaluations de la faisabilité financière constituent une approche bien établie pour évaluer la viabilité économique et l'aspect pratique d'un projet envisagé. Ces évaluations peuvent nécessiter des ressources considérables ; de nombreuses municipalités demandent des subventions d'aide technique à des fondations ou à d'autres organismes pour contribuer à la réduction des coûts de réalisation des études. De plus, les villes peuvent bénéficier d'un large éventail d'outils de modélisation financière gratuits disponibles grâce à des partenariats internationaux. Par exemple, l'Initiative relative aux déchets municipaux solides de la CCAP offre un [modèle financier d'évaluation de la rentabilité économique des projets de gestion des déchets organiques](#) (U.S. EPA 2016c).

5. **Mise au point de mécanismes de financement et finalisation des transactions juridiques.** Les municipalités disposent de plusieurs moyens pour structurer le financement des projets. Les villes ont jugé utile de travailler en étroite collaboration avec les institutions financières et d'autres partenaires potentiels dans le cadre de la finalisation des transactions juridiques. Le document de la Banque mondiale [Finances municipales : Manuel à l'usage des collectivités locales](#) (Farvacque-Vitkovic et Kopanyi 2014) constitue une bonne ressource pour les municipalités en matière de structuration du financement de projets.



POINT CLÉ



Types d'accords avec le secteur privé

Les municipalités ont généralement recours aux types d'accord suivants pour obtenir le soutien du secteur privé dans le cadre des projets de gestion des déchets :

- Les accords de concession impliquent le choix d'une société privée dans le cadre de la fourniture des services contre rémunération pendant une période déterminée. Les concessions peuvent impliquer différents types d'accord pour la propriété des sites et de l'équipement. Par exemple, une concession de construction, de propriété, d'exploitation et de transfert exige que la société privée construise, possède et exploite une installation jusqu'à la fin de la durée de l'accord, moment auquel elle en transfère la propriété à la municipalité.
- Les accords de conception et de construction impliquent le choix de sociétés d'ingénierie dans le cadre du développement des infrastructures destinées à la gestion des déchets. Ces accords n'incluraient pas l'exploitation et la gestion du site.
- Les contrats de service impliquent le choix d'une société qui assumera la responsabilité des opérations quotidiennes d'une installation ou d'un service. Il peut s'agir de contrats basés sur la performance, avec des paiements liés à l'efficacité d'un entrepreneur.

Pour plus d'informations, veuillez consulter [Amélioration de l'élimination des déchets solides dans la municipalité de San Cristobal, République dominicaine](#) (US EPA 2018c).

Signature de contrat avec le secteur privé

Les partenariats public-privé (PPP) sont des contrats à long terme entre des parties privées et une entité gouvernementale dans le cadre de la fourniture des services publics. Dans de tels accords, la partie privée assume une part substantielle du risque du projet et de la responsabilité de gestion avec la perspective de générer des bénéfices sur le long terme (PPP Knowledge Lab 2019). Grâce à ces contrats officiels, les entreprises privées peuvent construire, exploiter et entretenir des installations destinées au traitement des déchets. Cette convention peut être avantageuse lorsque l'expertise technique peut être limitée, comme dans certains pays en développement.

Pour réussir dans un pays en voie de développement, un PPP doit être flexible, fournir des produits sécurisés et éprouvés, assurer un bon rapport qualité-prix et répondre aux exigences en matière de performance environnementale (USAID 2019a). En ce qui concerne les déchets solides, les PPP sont généralement financés par des frais de recouvrement, des redevances de déversement ou d'autres frais d'utilisateur directs. En tant que tel, il est essentiel de garantir l'adhésion des parties prenantes avant de conclure ce type de partenariat juridiquement contraignant. Elles peuvent également être financées par les revenus issus de la vente de sous-produits de traitement des déchets, y compris le biogaz, l'électricité et le compost.

Les PPP sont généralement structurés pour durer sur de longues périodes, ce qui limite la flexibilité des municipalités. Dans de nombreux pays, les entreprises privées sont réticentes quant à l'investissement dans des projets locaux parce qu'elles ne savent pas si le contrat restera valide lorsque l'administration changera. Les entreprises ont généralement besoin de contrats à long terme pour récupérer leurs investissements et réaliser des bénéfices.

Responsabilité élargie du producteur

Les municipalités des pays en développement peuvent juger que leur accès aux sources de financement mentionnées ci-dessus est limité ou insuffisant pour couvrir tous les coûts de gestion des déchets solides. Par exemple, dans certains pays en développement, il peut être impossible d'instituer des taxes locales pour couvrir les coûts de gestion des déchets en raison de la capacité limitée des résidents à payer et des mécanismes d'application inadéquats.

Dans les cas où les opportunités d'utilisation des revenus internes sont limitées, certains gouvernements ont utilisé des systèmes de responsabilité élargie des producteurs (REP) pour réduire la charge financière du public dans le cadre de la gestion des déchets. Ces systèmes, qui sont généralement adoptés au niveau national, établissent généralement une exigence légale selon laquelle les producteurs assument la responsabilité des marchandises qui ont atteint la fin de leur vie utile.





Pour en savoir plus, consultez [le site Internet de la société](#) (PETCO 2020).

EXEMPLE CONCRET



Responsabilité élargie des producteurs en Afrique du Sud

En 2004, l'industrie sud-africaine du polyéthylène téréphtalate (PET) a volontairement créé une société (PET Recycling Company NPC, ou PETCO) dans le cadre de la mise en œuvre des efforts de l'industrie en matière de REP. Avec le système PETCO, les entreprises qui convertissent la résine de PET en marchandises paient une taxe sur la quantité de résine qu'elles achètent. PETCO utilise l'argent collecté grâce à la taxe pour financer les initiatives de recyclage de PET, l'éducation et la sensibilisation des consommateurs, et d'autres activités.

Cette responsabilité est souvent financière, mais peut également être administrative et logistique. Dans certains cas, les producteurs sont tenus de payer directement les municipalités dans le cadre de la compensation du coût de collecte et d'élimination des marchandises qu'ils ont produites à l'origine. Les producteurs intègrent souvent ce coût dans leurs prix de produits, garantissant ainsi que les producteurs et les consommateurs de certains produits supportent la charge liée à la gestion des déchets solides, plutôt que le grand public.

La REP a été utilisée dans les pays en voie de développement pour gérer les déchets provenant de plusieurs types de produits, notamment les emballages, les déchets ménagers dangereux, les piles et les appareils électroniques. Les gouvernements ont utilisé plusieurs types d'instruments de REP, en combinant souvent plusieurs instruments en un seul programme de REP. Parmi les programmes de REP les plus courants, nous avons (Akenji 2012) :

- **Exigences de reprise des produits.** Les producteurs ont l'obligation de récupérer les produits à la fin de leur durée de vie utile.
- **Normes de performance.** Ces normes peuvent fixer un pourcentage minimum de contenu de produits recyclés, ou déterminer la quantité de produits post-consommation que les producteurs sont tenus de recycler. Ces normes encouragent l'utilisation des composants de produit plus faciles à réutiliser ou à recycler.
- **Systèmes de consigne.** Les consommateurs sont tenus de payer une consigne lorsqu'ils achètent un produit, mais la consigne payée leur est remboursée plus tard lorsqu'ils retourneront le produit pour le recyclage ou l'élimination sécurisée.

- **Frais d'élimination anticipée.** Les consommateurs sont tenus de payer des frais au moment de l'achat, qui correspondent au coût de gestion des déchets après la consommation.
- **Taxes sur les matériaux.** Les producteurs sont tenus de payer une taxe sur les matières premières qui tient compte de l'impact de l'élimination des produits sur l'environnement. Ces taxes peuvent encourager les producteurs à utiliser des matériaux plus respectueux de l'environnement.
- **Écolabels et sensibilisation.** Les campagnes de sensibilisation du public peuvent permettre d'éduquer les consommateurs sur des produits respectueux de l'environnement, et sur le processus de collecte, de séparation et de traitement des déchets. Les consommateurs avertis peuvent faire des meilleurs choix quant aux produits qu'ils achètent.

Les villes peuvent être confrontées à plusieurs difficultés lors de l'instauration de systèmes de REP. La principale difficulté à laquelle sont confrontées les villes des pays en développement est l'insuffisance des infrastructures de collecte et de traitement des flux de déchets couverts par le système de REP. En outre, pour certains flux de déchets, il peut être difficile de déterminer quel producteur doit assumer la responsabilité de la collecte et du traitement en fin de vie. Par exemple, dans certains pays asiatiques, des petites entreprises remettent en état et vendent des appareils électroniques d'occasion, en ajoutant parfois des logos de marque contrefaits pour faciliter la revente du produit (Kojima et al. 2009). Cette remise en état fait qu'il est difficile d'identifier le producteur d'origine lorsque les produits atteignent leur fin de vie ultime.



Illustration 6.2. Étude de cas



Partenariats public-privé en Cisjordanie et à Gaza

Pendant de nombreuses années, les déchets solides en Cisjordanie et à Gaza étaient jetés dans des décharges non réglementées, ou étaient brûlés illégalement. En raison de l'instabilité politique et économique, les municipalités n'ont pas pu investir suffisamment dans les infrastructures et services de gestion des déchets solides. Pour aider à atténuer cette situation, la Banque mondiale, la Commission européenne, l'Agence des États-Unis pour le développement international et le gouvernement italien ont financé une décharge sanitaire à Al-Minya, deux stations de transfert et des infrastructures connexes à Hébron et Bethléem, dans le sud de la Cisjordanie. Cette zone abrite près d'un million de personnes qui produisent près de 500 tonnes métriques de déchets chaque jour.

Les gouvernements locaux n'ayant pas la capacité de gérer durablement cette nouvelle infrastructure, le Conseil des services conjoints pour Hébron et Bethléem (JSC-H&B) a donc conçu, en collaboration avec la Société financière internationale, un PPP visant à identifier un partenaire du secteur privé qui pourrait gérer la décharge. En septembre 2013, le JSC-H&B a conclu une convention avec un consortium grec, W.A.T.T. S.A.-MESOGEOS S.A. et EPEM S.A., pour la gestion de la décharge d'Al-Minya, de deux stations de transfert à Hébron et Tarqoumiya, et le transfert des déchets entre la station de transfert et la décharge. Les municipalités locales sont toujours chargées de la collecte des déchets primaires, et JSC-H&B garantit un minimum de 500 tonnes métriques de déchets par jour et paie des frais par tonne de déchets gérés. Étant donné que JSC-H&B n'a pas été en mesure de couvrir les coûts du PPP, le groupe de la Banque mondiale a également structuré une subvention de 8 millions de dollars provenant du Partenariat mondial sur l'aide à la production afin de permettre de couvrir les frais de fonctionnement et améliorer la durabilité du système de gestion des déchets solides.

Le projet a créé plus de 100 emplois, amélioré la qualité des services rendus à 840 000 résidents et réduira les gaz à effet de serre de 13 400 tonnes métriques d'ici 2021. En outre, une autre subvention de la Banque mondiale a permis d'assurer la formation des travailleurs du secteur informel afin de leur permettre de travailler dans d'autres domaines.

Pour plus d'informations, consultez la [Fiche d'information sur les partenariats public-privé en Cisjordanie et à Gaza de la Société financière internationale](#) (SFI 2013) et [l'article sur le PPP en Cisjordanie du blog de la Banque mondiale](#) (Blog de la Banque mondiale 2019).

L'illustration 6.2 présente un exemple de la manière dont les gouvernements locaux ont travaillé avec le secteur privé pour financer des projets de gestion des déchets solides en Cisjordanie et à Gaza.



7 CARACTERISATION DES DECHETS





Ressources clés



[Élaboration d'un plan de gestion intégrée des déchets solides, manuel de formation; Volume 1: Caractérisation et quantification des déchets avec projections pour l'avenir \[Developing Integrated Solid Waste Management Plan, Training Manual; Volume 1: Waste Characterization and Quantification with Projections for Future\] \(PNUE 2009a\)](#)



[Webinaire : Meilleures pratiques de caractérisation des déchets \[Webinar: Best Practices for Waste Characterisation\] \(CCAP et U.S. EPA 2018\)](#)



Section 7

Caractérisation des déchets

La composition des déchets est différente dans chaque ville, centre urbain, pays et région du monde. En général, les pays à revenu faible et intermédiaire ont un pourcentage plus élevé de déchets alimentaires/organiques dans leurs flux de déchets que les pays à revenu élevé ; tandis que les pays à revenu élevé ont une proportion plus élevée de déchets recyclables tels que le papier, le carton, le plastique et le métal (Kaza et al. 2018). Étant donné que ces différents types de déchets impliquent différentes stratégies de gestion des déchets solides, les villes ont réalisé qu'une connaissance de leur flux de déchets est nécessaire pour concevoir et mettre en œuvre un système adapté et efficace.

Cette section donne un aperçu des sources de déchets solides, des méthodes de quantification et des meilleures pratiques de caractérisation des déchets.

Pourquoi la caractérisation des déchets est-elle importante ?

Les informations sur les sources, la quantité et la composition des déchets constituent la base de toutes les étapes d'un programme de gestion des déchets solides réussi. En particulier, la connaissance des facteurs suivants aide les villes à concevoir et à mettre en œuvre des stratégies en vue d'améliorer des aspects spécifiques de leurs stratégies de gestion des déchets solides :

- **Prévention et réduction des déchets.** La compréhension du flux de déchets permet aux autorités locales et aux décideurs de développer des campagnes de sensibilisation ciblées et de prendre des mesures politiques. Par exemple, les campagnes de sensibilisation pourraient encourager les producteurs de déchets organiques à grande échelle (p. ex., marchés de production) à construire des biodigesteurs pour générer du biogaz et du digestat comme amendement du sol, un additif qui améliore le sol à partir des déchets alimentaires. Les villes peuvent également utiliser les données issues des études de caractérisation des déchets pour identifier les matériaux non recyclables qui doivent être ciblés dans le cadre des stratégies de sensibilisation à la prévention des déchets, ou par les mesures politiques.

- **Collecte des déchets.** La compréhension du flux de déchets aide les autorités locales et les décideurs à planifier les établissements et programmes de collecte et de stockage (p. ex., la connaissance de la quantité et du type de déchets organiques générés influencera les décisions relatives aux potentiels programmes de séparation dès la source).
- **Recyclage et traitement des déchets.** La compréhension du flux de déchets aide les autorités locales et les décideurs à mettre en place une infrastructure appropriée et à planifier les changements dans le flux de déchets en fonction des changements de saison et des périodes de vacances. Par exemple, une ville aurait besoin de connaître la quantité de déchets organiques produits sur son territoire pour prendre des décisions concernant la taille appropriée d'une potentielle installation de compostage qui soit également à même de gérer une augmentation du flux entrant pendant certaines périodes.
- **Élimination des déchets.** La compréhension du flux de déchets aide les autorités locales et les décideurs à planifier l'élimination des déchets. Par exemple, une étude de caractérisation des déchets sur un site d'élimination existant aide une ville à déterminer la situation à la base et l'efficacité du programme de gestion des déchets solides, à estimer la durée de vie restante du site d'élimination et à planifier d'autres alternatives de recyclage et de traitement des déchets à l'avenir.

La sécurité est une préoccupation fondamentale à toutes les étapes de la gestion des déchets solides. Certains déchets nécessitent une manipulation spéciale en raison de la corrosivité, de la toxicité ou d'autres caractéristiques dangereuses. La connaissance de la composition des déchets permet aux travailleurs de prendre des précautions adéquates. Pour plus d'informations, voir la section [Identification des déchets spéciaux](#).



Meilleures pratiques

Cette section décrit plusieurs bonnes pratiques de connaissance de flux de déchets, y compris la connaissance des sources, de la quantité et de la composition des déchets ; l'élaboration des prévisions de déchets ; et la comptabilisation des déchets spéciaux.

Évaluation du flux de déchets ✓

Une évaluation de référence des caractéristiques actuelles des flux de déchets est nécessaire pour prévoir les taux de production et la composition des déchets à l'avenir. Elle permet également de déterminer les ressources (capital et autres) dont les villes pourraient avoir besoin à court terme pour gérer correctement différentes fractions du flux de déchets.

Sources

Les déchets solides peuvent être catégorisés en fonction de leur lieu de provenance. Parmi les catégories courantes de production de déchets, on peut citer :

- Les producteurs résidentiels.** Cette catégorie comprend tous les types de foyers, tels que les maisons unifamiliales, les appartements et d'autres types de logements formels et informels. Les déchets générés par ce secteur comprennent généralement les déchets alimentaires et organiques, le papier et le carton pour textiles, et de petites portions de verre, de caoutchouc, de cuir et de métaux. Elle comprend également une petite partie de plastique ; cette fraction a tendance à augmenter au rythme de la croissance économique et de la mondialisation (ONU-Habitat 2010). Les déchets ménagers dangereux sont un sous-ensemble des déchets résidentiels qui comprennent les produits chimiques tels que les peintures, les solvants, les agents nettoyants, les piles et les appareils électroniques. Ces déchets sont abordés dans la section [Identification des déchets spéciaux](#).
- Les producteurs commerciaux.** Cette catégorie comprend les immeubles de bureaux, les centres commerciaux, les hôtels, les aéroports, les restaurants et les marchés. Les marchés, les restaurants, les cantines et les hôtels ont tendance à avoir des flux de déchets avec un pourcentage élevé de déchets alimentaires et d'autres composants organiques. Les bureaux, les hôtels et les entrepôts ont tendance à produire une grande quantité de matériaux recyclables tels que le papier, le carton, le plastique et le verre.
- Les producteurs institutionnels.** Cette catégorie comprend les écoles, les établissements médicaux et les prisons. Les établissements institutionnels génèrent souvent de grandes quantités de papier. Certaines institutions, notamment les hôpitaux et les écoles, produisent également de grandes quantités de déchets alimentaires. Les établissements médicaux produisent des déchets dangereux, qui ne doivent pas être traités avec des déchets solides ordinaires. Les stratégies de gestion sont abordées dans la section [Identification des déchets spéciaux](#).
- Les producteurs industriels.** Cette catégorie comprend les usines de fabrication ou à processus industriel. Les composants d'emballage, les déchets de la salle de restauration et des toilettes, les textiles, les déchets métalliques, les déchets de bois/bûche, la maçonnerie/le béton et les déchets similaires sont des déchets typiques des installations industrielles. Le type de déchets produits dépend du type d'industrie, mais est généralement produit en grandes quantités. Les industries produisent généralement des déchets dangereux et non dangereux ; il est donc recommandé de s'assurer que les déchets dangereux sont gérés conformément aux exigences légales du pays et qu'ils ne sont pas mélangés et collectés avec des déchets solides non dangereux (ONU-Habitat 2010).

Quantité

Deux options fondamentales déterminent les quantités de déchets : la modélisation et la mesure. De nombreuses villes utilisent les techniques de modélisation qui se basent sur les taux génériques de production des déchets pour estimer la quantité totale de déchets générés. Ces techniques sont généralement peu coûteuses, mais ne donnent qu'une idée générale des volumes et types de déchets. L'utilisation de ces données génériques augmente la probabilité de faire des calculs erronés sur les quantités et taux de production de déchets (ONU-Habitat 2010). À ce titre, les résultats obtenus par modélisation pourraient ne pas refléter fidèlement le flux de déchets local. Les techniques de modélisation fonctionnent mieux si les données relatives à la quantité de déchets proviennent d'une ville voisine avec des données démographiques et sources similaires, et si elles sont ensuite vérifiées par des méthodes d'essai physiques.

Les techniques de mesure physique sont plus exactes que les techniques de modélisation, mais sont également plus coûteuses et plus longues. Ces techniques consistent





EXEMPLE CONCRET



Étude sur la caractérisation des déchets à Kampala, en Ouganda

Pour plus d'informations, veuillez consulter [*l'article sur l'étude de caractérisation des déchets.*](#)

La ville de Kampala, en Ouganda, a mené une étude de caractérisation des déchets en 2012 pour évaluer les quantités et types de déchets éliminés dans la décharge de Kiteezi. La ville a procédé de manière aléatoire à un échantillonnage des déchets provenant des camions entrant dans la décharge, et a ensuite analysé les déchets organiques pour déterminer leur contenu énergétique. Les résultats de l'étude étaient très différents de ceux d'autres villes d'Afrique subsaharienne telles qu'Abuja, Accra et Gaborone (Komakech et al. 2014).

à prélever des échantillons du flux de déchets locaux en vue de dresser un profil des déchets, à l'aide de méthodes statistiques qui permettent de prévoir la quantité et la composition du flux de déchets total à partir de l'analyse de petits volumes de déchets. Cet audit peut être difficile dans la mesure où les prélèvements doivent être examinés plusieurs fois tout au long de l'année afin de tenir compte des variations saisonnières (U.S. EPA 1995). Parmi les diverses techniques de mesure qui peuvent être utilisées seules ou combinées à d'autres techniques, nous avons (PNUE 2009a) :

- **La mesure au point de production.** Les techniques de prélèvement permettent de mesurer les déchets produits en menant des enquêtes auprès des ménages. Certaines villes ont également mené des études dans certaines installations institutionnelles, industrielles et commerciales.
- **Examen des registres conservés par les producteurs de déchets.** Certains producteurs commerciaux, industriels et institutionnels peuvent avoir des registres sur la quantité de déchets qu'ils produisent. Les villes peuvent utiliser ces informations pour estimer les quantités produites par ces secteurs.
- **Réalisation d'enquêtes sur les véhicules.** Les enquêtes sur les véhicules de collecte des déchets

fournissent des estimations de déchets produits par différentes sources et la façon dont ils sont gérés (p. ex., le traitement, l'élimination). Cependant, cette technique ne tient pas compte des déchets non collectés ou mal éliminés.

- **Examen des registres dans les installations d'élimination.** La plupart des installations d'élimination pèsent les déchets entrants. Bien que ces registres donnent une estimation des déchets éliminés dans une installation, ils ne tiennent pas compte de la quantité produite et traitée (p. ex. le recyclage, le compostage) ou mal éliminée (p. ex. la combustion à ciel ouvert).

Composition

De nombreuses villes ont utilisé les études de caractérisation (ou composition) des déchets pour identifier des types et quantités spécifiques de matériaux dans le flux de déchets d'une zone désignée. Ces études, qui consistent généralement à trier des échantillons de déchets à la main, peuvent être personnalisées pour répondre aux besoins locaux. L'exhaustivité des catégories et des types de matériaux (Illustration 7.1) mesurés dépend des objectifs de l'étude et des types de déchets qui prévalent dans une ville donnée. Les études de caractérisation des déchets sont généralement menées sur les sites suivants :



Illustration 7.1. Exemples de catégories de déchets et de matériaux utilisés pour la caractérisation des déchets (U.S. EPA 2018f).

Catégorie de déchet	Type de matériau	Exemples
Papier	Journal ou presse	Journaux
	Papier compostable	Mouchoirs, serviettes, essuie-mains en papier
	Carton ondulé	Emballages/boîtes d'expédition
	Papier de bureau	Enveloppes, papier à photocopie, papier à en-tête
	Papier mixte	Magazines, courrier publicitaire, carton, catalogues, annuaires téléphoniques
	Conteneurs enduits de cire	Boîtes de lait/jus
Matière plastique	Récipients/flacons en plastique (n° 1 à 7 et non identifiés)	Yaourt, soda, beurre, prescription, lait, détergent, pots de fleurs
	Film plastique	Sacs à provision ou sacs à ordures, film plastique en vrac, emballage alimentaire
	Polystyrène	Coquilles extensibles ou classiques, couverts, tasses
	Autres matières plastiques rigides	Seaux, jouets, bacs de rangement, meubles
Déchets alimentaires	Os	Os
	Déchets alimentaires	Légumes, viande, pain
Autres déchets solides	Couches jetables	Couches jetables
	Résidus fins	Petits matériaux impossibles à distinguer, généralement de 0 à 2 centimètres
	Autres déchets	Matériaux qui ne correspondent à aucune autre catégorie
Métal	Autres déchets métalliques	Autres déchets métalliques, ferreux et non ferreux
	Conteneurs ferreux	Boîtes d'aliments pour animaux, boîtes de soupe, aérosols
	Conteneurs non-ferreux	Canettes de soda, canettes de bière
Verre	Verre transparent	Verre entièrement transparent
	Verre coloré	Verre entièrement coloré
Déchets de jardin ou de chantier	Fibre végétale dure	Matériaux ligneux – brosse, branches, souches
	Déchets de jardin	Feuillage, herbe, matériaux non ligneux
Autres matières organiques	Coton	Coton
	Textiles	Vêtements, chaussures, tissu, serviettes, chiffons
	Cuir	Ceintures, chaussures, sacs à main
	Caoutchouc	Gants
Appareils électroniques	Appareils électroniques	Téléphones portables, radios, ordinateurs
Dangereux	Dangereux	Peinture, piles, instruments médicaux tranchants, produits chimiques, déchets médicaux
Déchets inertes	Palettes/bûche/bois	Palettes, bois de récupération
	Faïence/céramique	Vaisselle, tasses
	Matériaux de construction	Gravier, briques, asphalte, béton, terre





POINT CLÉ



Risques liés au surdimensionnement des installations de traitement des déchets

Certaines villes ont involontairement acheté ou construit des installations de traitement des déchets surdimensionnées en raison de données limitées ou peu pertinentes sur la quantité de déchets produits dans leurs communautés, ce qui se traduit par des coûts d'investissement inutiles et excessifs. C'est la raison pour laquelle les villes privilégient un dimensionnement classique des installations.

- **Les sites de production des déchets.** Les villes mènent souvent des études de caractérisation en triant des échantillons de déchets provenant des résidences ou dans les zones commerciales (p. ex., sur les marchés de produits frais).
- **Les stations de transfert.** Les déchets collectés sur les sites de production (p. ex., les maisons et les entreprises) sont souvent stockés dans une station de transfert avant d'être transportés vers un site d'élimination. Les échantillons provenant des stations de transfert pourraient permettre de dresser un profil de la composition des déchets de la ville. L'échantillonnage dans plusieurs stations de transfert pourrait fournir des informations de nature à éclairer la prise de décision à l'échelle de la ville.
- **Les sites d'élimination.** Les déchets qui sont versés à la décharge ou au site de décharge local peuvent être échantillonnés en vue de déterminer leurs compositions. L'enregistrement du lieu de provenance (p. ex., le quartier et le secteur) des déchets permet une analyse plus détaillée de la caractérisation

Les caractéristiques des déchets varient en fonction du site en raison du recyclage et des pratiques d'élimination inadéquates. Le site de caractérisation des déchets doit être sélectionné en fonction de l'objectif analytique souhaité. Par exemple, les efforts de caractérisation des déchets sur les sites de production de déchets pourraient aider à la sensibilisation des producteurs de déchets, tandis que ceux des sites d'élimination pourraient aider à identifier d'autres alternatives de traitement, en

particulier lorsque les sites d'élimination manquent de capacité. L'illustration 7.2 présente un exemple de la façon dont une ville du Mexique utilise les résultats d'une étude de caractérisation des déchets pour planifier un projet de traitement des déchets.

Élaboration des prévisions ✓

Les villes ont jugé essentiel de prévoir les taux et la composition futurs de la production de déchets afin de dimensionner et de concevoir des programmes et des installations appropriés pour traiter ces déchets.

Production future

La prévision exacte des tendances futures quant à la production locale de déchets est essentielle à la viabilité d'un programme à long terme. Les villes ont réalisé que les facteurs les plus importants à prendre en compte sont l'évolution démographique, le développement économique et les changements de politique publique.

- Les tendances démographiques locales et régionales sont généralement surveillées et prévues par les agences nationales
- Le développement économique est étroitement lié aux taux de production des déchets ; le volume de déchets par habitant augmente lorsque le développement économique connaît une hausse et en cas de changement des habitudes de consommation
- Les changements de politique publique peuvent rapidement modifier la quantité et le type de déchets disponibles pour favoriser une option donnée.





Illustration 7.2. Étude de cas



Caractérisation des déchets à Naucalpan, au Mexique

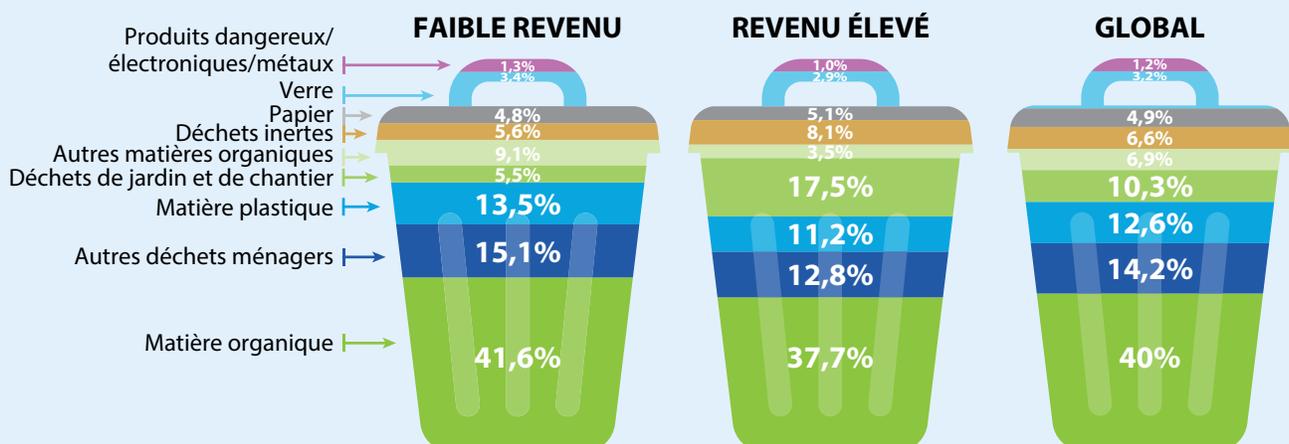
Naucalpan, située dans la banlieue de la ville de Mexico, est confrontée à de nombreux défis en matière de gestion des déchets solides. Tout d'abord, la ville transporte de grandes quantités de déchets vers d'autres localités parce qu'elle ne dispose pas de son propre site d'élimination, nécessitant ainsi une importante quantité de carburant et de ressources. En outre, Naucalpan ne dispose pas de méthodes systématiques de tri et de traitement des déchets organiques, ce qui représente une part importante du flux global de déchets. Cette matière organique, qui pourrait être récupérée et utilisée au profit de Naucalpan, est incluse dans les déchets qui sont éliminés dans des décharges éloignées, où elle se décompose et produit des émissions de méthane.

Pour relever ces défis, Naucalpan envisageait de construire une installation de traitement des déchets organiques par digestion anaérobie. Le biogaz récupéré du digesteur sera utilisé pour produire de l'électricité. Avant de s'engager dans cette démarche, la ville devait toutefois obtenir des données pertinentes concernant son flux de déchets. Comprendre la quantité et les types de déchets organiques susceptibles d'être utilisés comme matières premières dans le digesteur anaérobie était une première étape essentielle pour évaluer la viabilité du système.

Pour plus d'informations, consultez la page web de la Coalition pour le climat et l'air pur [sur l'analyse du flux de déchets à Naucalpan](#) (U.S. EPA 2018b).

En 2017, l'Agence américaine de protection de l'environnement (U.S. EPA), agissant pour le compte de l'initiative de gestion des déchets Coalition pour le climat et l'air pur, a mené une étude de caractérisation des déchets à la station de transfert de Naucalpan. L'étude a révélé qu'environ 69 % des déchets manipulés à la station de transfert pourraient être recyclés ou autrement détournés de la décharge, et que plus de la moitié des déchets pourraient être utilisés comme matières premières dans des projets de compostage ou de digestion anaérobie. La ville se sert des résultats de cette étude pour éclairer la prise de décision concernant les options de conception et de réalisation du projet.

Le graphique ci-dessous illustre les différentes compositions des flux de déchets collectés dans les quartiers à revenu élevé par rapport aux quartiers à faible revenu.



Composition future

Les changements dans la composition du flux de déchets sont une importante source d'incertitude future. Bien que les estimations génériques nationales soient difficiles à appliquer au niveau local, elles peuvent constituer un excellent point de départ à prendre en compte lors de la planification d'un programme de gestion des déchets solides.

De nombreuses villes ont jugé utile de tenir compte des tendances générales suivantes concernant la composition des déchets solides lors de la planification à long terme de l'élimination des déchets :

- Le pourcentage des déchets en papier, matière plastique (tout particulièrement les emballages) et électroniques augmente généralement à mesure que le statut économique évolue.
- Le pourcentage de déchets alimentaires et végétaux diminue généralement avec l'évolution du statut économique (voir l'illustration 7.3).
- La densité apparente des déchets diminue au vu de l'accroissement des niveaux de développement économique en raison du pourcentage plus élevé de produits en papier et en matière plastique, ainsi que du pourcentage plus faible de cendres et de déchets alimentaires (Savage et al. de 1998).

Identification des déchets spéciaux

Les déchets spéciaux nécessitent des processus de manipulation, de traitement et d'élimination spécifiques. Si ces déchets sont éliminés dans le flux de déchets solides, ils peuvent représenter un risque grave pour la santé des travailleurs, des quartiers environnants et de l'environnement. Toutefois, les déchets spéciaux sont parfois associés au flux de déchets ménagers par les foyers, les installations commerciales et industrielles, et d'autres producteurs de déchets. En raison des dangers que posent ces déchets, il est important de caractériser rigoureusement les flux de déchets, d'instaurer un système de séparation des déchets spéciaux et de veiller à une collecte et une élimination distinctes des déchets spéciaux. L'illustration 7.4 recense un certain nombre de déchets spéciaux, les dangers qu'ils présentent, ainsi que les solutions de gestion potentielles.

Illustration 7.3. Composition des déchets à l'échelle mondiale par niveau de revenu (Kaza et al., 2018).

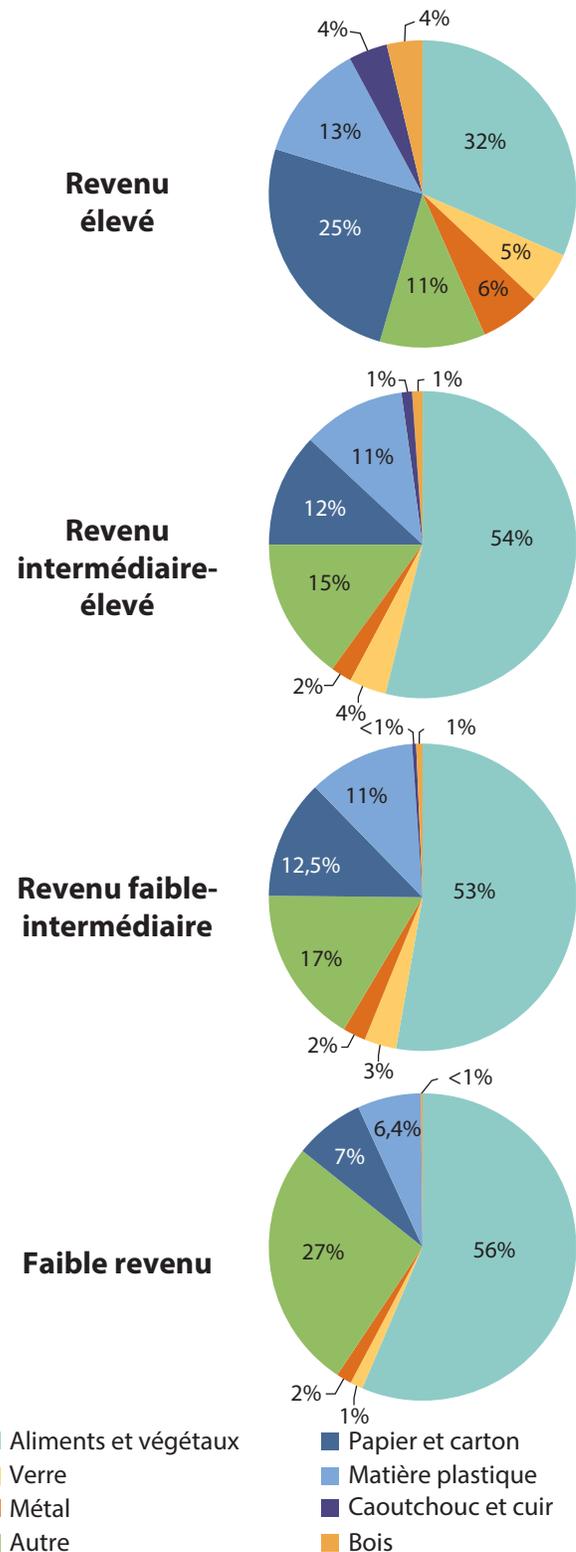


Illustration 7.4. Aperçu des déchets spéciaux et ressources.

Déchets	Description	Danger	Solution de gestion	En savoir plus
Déchets électroniques	Les composants électroniques usagés jetés ou envoyés à un recycleur	Exposition humaine à des contaminants et substances cancérigènes Rejets dans l'environnement	Normes et application de la réglementation en matière de traitement des déchets électroniques Formation et renforcement des capacités en vue de mettre en œuvre les bonnes pratiques de gestion	Lignes directrices du Programme des Nations Unies pour l'environnement sur la récupération de matières écologiquement saines [United Nations Environment Programme guideline on environmentally sound material recovery] (PNUE 2013)
Déchets médicaux	Déchets médicaux dangereux/très dangereux : produits chimiques et médicaments, objets tranchants, matières fécales, liquides corporels, déchets radioactifs et éléments similaires	Transmission de maladies	Séparation des déchets Formation et application dans les établissements médicaux	Directives environnementales de l'Agence des États-Unis pour le développement international : Déchets liés aux soins de santé [Sector Environmental Guidelines: Healthcare Waste] (USAID 2019c) Gestion sûre des déchets liés aux soins de santé par l'Organisation mondiale de la Santé [Safe Management of Wastes from Health-Care Activities] (OMS 2014)
Batteries	Piles rechargeables utilisées dans les secteurs automobile et industriel Piles sèches Batteries lithium-ion	Rejets de particules de plomb et de fumées provenant d'un four de fusion dans l'environnement Exposition humaine : brûlures de la peau et des yeux Rejets de métaux lourds dans l'environnement Incendies dans les installations de traitement des déchets	Optimisation des politiques et mise en œuvre Formation et renforcement des capacités en vue de mettre en œuvre les bonnes pratiques de gestion	Site web du Programme des Nations Unies pour l'environnement sur les alternatives aux batteries au plomb [Alternatives to Lead Acid Batteries website] [PNUE Non daté(b)] Commission de coopération environnementale (CCE) : Gestion écologiquement rationnelle des batteries d'accumulateurs au plomb usées en Amérique du Nord [Environmentally Sound Management of Spent Lead-Acid Batteries in North America] CCE 2016) Recyclage des batteries au plomb usagées de l'Organisation mondiale de la santé : Considérations relatives à la santé [Recycling Used Lead-Acid Batteries: Health Considerations] (OMS 2017) Manuel de formation de la Convention de Bâle sur la préparation des plans de gestion nationaux des batteries au plomb usagées [Training Manual for the Preparation of Used Lead Acid Batteries National Management Plans] [PNUE Non daté(d)]



Illustration 7.4. Aperçu des déchets spéciaux et ressources.

Déchets ménagers dangereux	Produits ménagers dangereux qui sont inflammables, corrosifs ou toxiques (notamment les produits de nettoyage, les peintures, l'huile moteur)	Rejets dans l'environnement Inflammabilité ou réactions chimiques	Sensibilisation du public afin de réduire les déchets et améliorer leur manipulation/élimination Programmes de collecte et de traitement responsable des déchets	Site Web sur les déchets ménagers dangereux [U.S. EPA Household Hazardous Waste (HHW) website] (U.S. EPA 2019b) Rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement sur la gestion des déchets solides [Solid Waste Management Report] (PNUE 2005a)
Déchets industriels et commerciaux dangereux	Déchets provenant de processus commerciaux ou industriels toxiques ou dangereux (notamment les solvants, l'encre, les déchets de traitement de surfaces métalliques)	Rejets dans l'environnement Toxicité Inflammabilité ou réactions chimiques	Normes et application de la réglementation en matière de traitement des déchets dangereux Formation et renforcement des capacités en vue de mettre en œuvre les bonnes pratiques de gestion	Site web de l'U.S. EPA sur les producteurs de déchets dangereux [Hazardous Waste Generators website] (U.S. EPA 2020b) U.S. EPA : Gestion de vos déchets dangereux : Guide à l'intention des petites entreprises [Managing Your Hazardous Waste: A Guide for Small Business] U.S. EPA 2020c) Rapport du Programme des Nations Unies pour l'environnement sur la gestion des déchets solides [Solid Waste Management Report] (PNUE 2005a)
Pneus	Pneus de véhicules fabriqués à partir de composés complexes de caoutchouc naturel et synthétique	Combustion spontanée et rejets de toxines y découlant Préjudice écologique causé aux habitats ou aux cours d'eau Hébergement des agents pathogènes ou des vecteurs de maladies d'origine hydrique	Sensibilisation des ateliers de réparation automobile et des parcs à ferraille de véhicules aux méthodes appropriées de stockage, de recyclage et d'élimination Coopération avec les recycleurs afin d'identifier les options de réutilisation et les marchés	Pneus usagés: un manuel pour les applications et la gestion du recyclage aux États-Unis et au Mexique [Scrap Tires: Handbook on Recycling Applications and Management for the U.S. and Mexico] (U.S. EPA 2010) Directives techniques révisées pour la gestion écologiquement rationnelle des pneus usés et des déchets de pneus [Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Used and Pneumatic Tyres] (PNUE 2011) Recyclage des pneus usés au Canada [Scrap Tire Recycling in Canada] (Pehlken et Essadiqi 2005)



Illustration 7.4. Aperçu des déchets spéciaux et ressources.

Fumier	Déchets provenant des installations de transformation des animaux desservant les zones urbaines	Gaz et odeurs nocifs pour la santé humaine Contamination du sol ou de l'eau (p. ex., les bactéries nocives pour les humains, les plantes ou les organismes)	Processus de traitement (notamment le compostage) ou de mise en décharge des déchets	<p>Stratégies et pratiques de gestion durable du fumier animal [Sustainable Animal Manure Management Strategies and Practices] (Malomo et al. 2013)</p> <p>Fumiers animaux: technologies de recyclage et de gestion [Animal Manures: Recycling and Management Technologies] (Gómez-Brandón et al. 2013)</p> <p>Directives pour la gestion durable du fumier dans les systèmes de production animale asiatiques [Guidelines for Sustainable Manure Management in Asian Livestock Production Systems] (IAEA 2008)</p> <p>Site web Manure Knowledge Kiosk [Manure Knowledge Kiosk website] [CCAP non daté(d)]</p>
Déchets résultant des travaux de construction et de démolition	Cloison sèche, bardeaux de toiture, bois, briques, béton et bardage	Objets pointus (p. ex., ongles, verre) pouvant transmettre une maladie (notamment le tétanos) Moisissure provenant de matériaux exposés aux intempéries Matières dangereuses ou cancérigènes (p. ex., l'amiante)	Sensibilisation des constructeurs et des promoteurs aux méthodes appropriées de stockage, de recyclage et d'élimination Procédures de mise en décharge appropriée	Options de gestion durable des matériaux pour les débris de construction et de démolition [Sustainable Materials Management Options for Construction and Demolition Debris] (U.S. EPA 2018e)
Ampoules fluorescentes	Ampoules grillées	Exposition au mercure	Processus de collecte des ampoules et de récupération des matériaux (p. ex., verre et poudre contenant du mercure) Formation et renforcement des capacités en vue de mettre en œuvre les bonnes pratiques de gestion	Guide pratique sur le stockage et l'élimination des déchets de mercure [Practical Sourcebook on Mercury Waste Storage and Disposal] (PNUE 2015)





8 PREVENTION ET REDUCTION





Ressources clés



[Gestion et transformation des flux de déchets : Un outil au service des communautés \[Managing and Transforming Waste Streams: A Tool for Communities\] \(U.S. EPA 2017c\)](#)



[Boîte à outils : Réduire l'empreinte du gaspillage alimentaire \[Toolkit: Reducing the Food Waste Footprint\] \(FAO 2013\)](#)



[Le gaspillage alimentaire en tant que problème mondial – Du point de vue de la gestion des déchets solides ménagers \[Food Waste as a Global Issue – From the Perspective of Municipal Solid Waste Management\] \(ISWA 2013a\)](#)



[Forum des biens de consommation: gaspillage alimentaire \[Food Waste: A Global Commitment to Halving Food Waste by 2025\] \(CGF 2020\)](#)



[Rapports et fiches d'information sur l'analyse des pertes alimentaires \[Food Loss Analysis Reports and Fact Sheets\] \(FAO 2020\)](#)

Section 8

Prévention et réduction

La prévention et la réduction des déchets, ainsi que les processus et pratiques destinés à réduire la quantité de déchets produits, sont une bonne pratique pour les systèmes de gestion des déchets solides. La réduction des déchets et la réutilisation des matériaux sont non seulement bénéfiques pour l'environnement, mais elles peuvent également être positives pour la santé publique et permettre de réaliser des économies.

Cette section donne un aperçu de la prévention et la réduction des déchets, et présente la stratégie d'intégration de celles-ci dans un plan de gestion des déchets solides.

Qu'est-ce que la prévention et la réduction des déchets ?

La prévention des déchets, souvent appelée réduction à la source, signifie la réduction de la production totale de déchets. Les déchets alimentaires, les matériaux d'emballage et les produits jetables sont quelques-uns des éléments typiques des flux de déchets qui peuvent être ciblés pour la prévention et la réduction des déchets.

- **Les déchets alimentaires** peuvent être traités en redistribuant des aliments qui seraient autrement jetés. Les exemples incluent le recours à des moyens permettant de mettre en relation les donateurs d'aliments tels que les restaurants, les traiteurs et les épiceries avec les banques alimentaires ; l'utilisation de réfrigérateurs communautaires permettant aux ménages les plus nécessiteux d'accéder à l'excédent d'aliments provenant d'un ménage ; et des campagnes de sensibilisation afin d'encourager la consommation de produits qui seraient autrement jetés parce qu'ils n'ont pas la forme, la taille ou la couleur idéale. Se reporter à l'illustration 8.1 relative à une étude de cas sur la réduction des déchets alimentaires à Hong Kong.
- **Les matériaux d'emballage** peuvent être réduits en recherchant des produits avec un emballage minimal et en fixant des taxes pour les sacs en plastique et en papier.
- **Les produits jetables** peuvent être réduits en encourageant l'achat de produits durables.



La prévention des déchets peut être aussi simple que de passer des produits jetables aux produits réutilisables, ou aussi complexe que de repenser un produit afin d'utiliser moins de matières premières ou l'utiliser plus longtemps.

Pourquoi la prévention et la réduction des déchets sont-elles essentielles ?

Étant donné que la prévention des déchets permet d'éviter leur production, il s'agit là de l'activité de gestion des déchets solides de prédilection et la plus rentable. La prévention ou la réduction des déchets permet d'économiser les ressources (p. ex. en réduisant les coûts de collecte et de transport), de protéger l'environnement et d'empêcher la libération de gaz à effet de serre (U.S. EPA 2017f).

Intégrer la prévention et la réduction dans la gestion des déchets solides

Les parties prenantes à tous les niveaux jouent un rôle important dans la prévention et la réduction des déchets. Par ailleurs, les stratégies de prévention et de réduction doivent tenir compte des normes et pratiques sociales locales, ainsi que des conditions économiques et du marché. La section [Engagement des parties prenantes](#) présente les meilleures pratiques visant à collaborer avec de nombreux particuliers et une variété d'organisations pour concevoir des stratégies efficaces de gestion des déchets solides.





POINT CLÉ



Les défis de la mise en œuvre des politiques en matière de prévention et de minimisation des déchets

Les villes sont confrontées à de nombreux défis dans la mise en œuvre de politiques qui nécessitent des changements importants du comportement des consommateurs et des entreprises. Un certain nombre de pays ont adopté des politiques interdisant ou limitant les sacs en plastique à usage unique. Les sacs non collectés deviennent souvent des déchets qui bouchent les canalisations d'eaux pluviales, entravent les processus de traitement des eaux usées et se déplacent en aval pour devenir des déchets marins.

Les défis auxquels les pays sont quelquefois confrontés lorsqu'ils interdisent la vente ou l'utilisation de ces sacs sont notamment les suivants :

- Vendeurs utilisant des sacs en plastique achetés sur le marché noir
- Consommateurs utilisant des sacs alternatifs qui ont d'autres impacts sur l'environnement (p. ex., sacs fabriqués à partir de matériaux non durables)
- Accès limité pour les consommateurs et les fournisseurs à des alternatives économiquement viables.

Ces défis soulignent l'importance de travailler en étroite collaboration avec les parties prenantes afin de concevoir des solutions durables qui peuvent être appliquées efficacement.

De nombreux pays pratiquent déjà une certaine forme de réduction des déchets étant donné que les populations valorisent les matériaux différemment en fonction de leur culture. La réparation et la réutilisation, la revalorisation, la revente, le troc et le don de biens d'occasion comme cadeau sont des pratiques encouragées dans certaines parties du monde (PNUE 2005a).

La réduction du volume de déchets à transporter et à éliminer est une bonne pratique pour les programmes de gestion des déchets solides. Les déchets peuvent être valorisés à la source, pendant le transport ou sur le site d'élimination. Une séparation préalable est préférable, car il permet d'obtenir des matériaux plus propres et de meilleure qualité, et peut également réduire les coûts de transport et d'élimination. Les mesures incitatives qui intègrent et encouragent l'implication du secteur informel peuvent être essentielles pour réduire les déchets (USAID 2018). Se reporter à la section [Séparation, collecte et transport](#).

Tel qu'indiqué dans la section [Caractérisation des déchets](#), le développement économique entraîne généralement une consommation accrue de différents types de produits (tout particulièrement les produits électroniques). Ainsi, de nombreuses villes ont jugé utile de tenir compte des prévisions en matière de développement économique lors de la planification des stratégies de prévention et de réduction des déchets.



Illustration 8.1. Étude de cas



Lutte contre le gaspillage alimentaire à Hong Kong

Environ 3 600 tonnes d'aliments sont jetées chaque jour à Hong Kong. Les déchets alimentaires représentent environ 40 % de tous les déchets solides qui sont collectés et transportés pour la mise en décharge, entraînant ainsi une utilisation excessive de carburant, de l'espace d'enfouissement dans les décharges et de la main-d'œuvre. Une grande partie de ces déchets alimentaires provient des supermarchés, qui jettent généralement des produits qui ne répondent pas aux préférences des consommateurs.

PARKnSHOP, qui regroupe près de 300 supermarchés à Hong Kong, s'efforce de réduire le gaspillage alimentaire tout en répondant à une autre préoccupation sociale : fournir des aliments aux populations défavorisées. La chaîne de supermarchés est en partenariat avec « Food Rescue for the Needy », une organisation non gouvernementale (ONG) locale. Grâce à ce programme, le supermarché fournit à l'ONG l'excédent d'aliments qui serait autrement jeté, et cette dernière les distribue aux personnes ou aux familles nécessiteuses. Entre 2012 et 2018, PARKnSHOP a offert plus de 800 tonnes d'aliments qui auraient autrement été mis en décharge.

Pour plus d'informations, consultez le profil de PARKnSHOP dans la *Brochure sur la lutte contre le gaspillage alimentaire du Forum Biens de consommation* (CGF 2018).



Cette page est intentionnellement laissée vide.

9 SEPARATION, COLLECTE ET TRANSPORT





Ressources clés



[Collecte des déchets solides municipaux dans les pays en développement \[Collection of Municipal Solid Waste in Developing Countries\]](#) (ONU-Habitat 2010)



[Meilleures pratiques de gestion pour optimiser les itinéraires de collecte des déchets \[Best Management Practices for Optimizing Waste Collection Routes\]](#) (U.S. EPA 2015)



[Stations de transfert de déchets: un manuel pour la prise de décision \[Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making\]](#) (U.S. EPA 2002b)



[Collecte des déchets : Compte-rendu \[Waste Collection: A Report\]](#) (Kogler 2007)

Section 9

Séparation, collecte et transport

Les programmes efficaces de séparation et de collecte des déchets sont essentiels dans un système intégré de gestion des déchets solides. Ces activités impliquent une variété de parties prenantes, des ménages aux opérateurs de parc de collecte ; de nombreuses villes ont estimé qu'il était important de mettre au point des méthodes efficaces de communication et de coordination entre ces groupes. La séparation, la collecte et le transport efficaces des déchets impliquent également plusieurs types d'infrastructures, y compris des bacs de séparation et de stockage des déchets avant leur collecte ; et des moyens de transport tels que des chariots, des vélos ou tricycles, et des camions.

Cette section donne un aperçu des avantages et des défis à relever concernant la séparation, la collecte et le transport des déchets, ainsi que des meilleures pratiques de mise en œuvre de ces programmes.

Pourquoi la collecte est-elle essentielle?

Les déchets non collectés sont jetés, déversés illégalement et brûlés, ce qui peut avoir de graves conséquences sur la santé et l'environnement. Ces derniers incluent :

- **Déchets marins.** Les matières plastiques qui circulent à travers les canalisations d'eaux usées et d'eaux pluviales se retrouvent dans les plans d'eau qui se déversent dans les océans. Pour plus d'informations sur le lien entre la gestion des déchets solides et les déchets marins, reportez-vous à la section [Déchets marins](#).
- **Inondations locales.** Les déchets peuvent obstruer les canalisations et ralentir ou stopper l'évacuation des eaux pluviales hors d'une ville.
- **Perte de valeur des biens immobiliers.** Les déchets disgracieux déversés sur les routes ou les terrains vagues peuvent entraîner une baisse des valeurs foncières.
- **Propagation des maladies.** Les animaux nuisibles, tels que les parasites, les rongeurs et les porcs, sont attirés par les déchets non collectés et peuvent transmettre de nombreuses maladies.
- **Pollution locale de l'eau.** Les lixiviats provenant de déchets déversés dans des espaces à ciel ouvert peuvent polluer les sources d'eau locales.
- **Pollution locale de l'air.** La combustion des déchets non collectés contribue à accroître les concentrations au niveau local de polluants nocifs tels que les particules fines et les composés organiques volatils.



EXEMPLE CONCRET



Obstruction des canalisations

En 1994, l'obstruction des canalisations par les déchets non collectés est à l'origine d'une inondation de grande ampleur et de l'apparition de maladies d'origine hydrique à Surat, en Inde (Wilson et al., 2013). Les canalisations obstruées par des déchets de sacs plastiques ont également provoqué des inondations au Ghana (Hinshaw 2015) et au Bangladesh (BBC News 2002). Les déchets peuvent également être poussés par les eaux pluviales ou soufflés par le vent à l'intérieur des canalisations d'installations de collecte ou de transfert à proximité. Ce problème peut facilement être évité, et il est recommandé de construire ces installations loin des égouts à ciel ouvert.





POINT CLÉ 

Couverture de la collecte par rapport à l'efficacité de la collecte

Lorsqu'elles fixaient les objectifs de collecte, les villes ont jugé important de faire une distinction entre la couverture de la collecte et l'efficacité de la collecte. La couverture de la collecte fait généralement référence au pourcentage de la zone géographique de la ville dans laquelle les services de collecte sont fournis. L'efficacité de la collecte fait généralement référence au volume de déchets produits et collectés dans une zone donnée. Une ville qui collecte une grande partie des déchets produits dans une petite partie de sa zone géographique serait donc considérée comme ayant une efficacité de collecte élevée, mais une faible couverture de collecte.

- **Changement climatique mondial.** La décomposition des déchets organiques en milieu anaérobie entraîne des émissions de méthane, un puissant gaz à effet de serre. En outre, la combustion des déchets non collectés est responsable d'émissions de carbone noir, un composant des particules fines. Le carbone noir est un polluant climatique à courte durée avec une incidence significative sur le changement climatique mondial.
- **Manque de financement.** De nombreuses villes font face à une pénurie de fonds et doivent satisfaire des demandes contradictoires en vue de fournir de nombreux services publics.
- **Sensibilisation et participation limitées des parties prenantes.** L'efficacité des programmes de collecte dépend de la bonne sensibilisation du public et de sa volonté à participer, en particulier lorsque les villes mettent en œuvre des systèmes de collecte de déchets séparés à la source. Pour plus d'informations sur les stratégies de collaboration avec le public afin de sensibiliser et de renforcer la participation des populations, se référer à la section [Engagement des parties prenantes](#).

Défis

De nombreuses villes ont du mal à améliorer leur niveau de couverture et leur efficacité de collecte des déchets en raison de nombreux obstacles, notamment :

- **Quantité accrue de déchets.** L'urbanisation galopante, la croissance démographique et l'évolution des modèles de consommation du fait de la croissance économique favorisent l'augmentation du volume de déchets produits.
- **Espace de stockage et de transfert des déchets limité.** L'augmentation de la densité de la population réduit l'espace disponible pour les bacs communautaires et les stations de transfert.
- **Obstacles physiques à la collecte.** Par exemple, les villes construites dans des vallées ou sur des pentes raides ont tendance à avoir des routes étroites sur lesquelles il s'avère difficile de procéder à une collecte des déchets appropriée.

Meilleures pratiques

Cette section présente les meilleures pratiques pour le stockage et la collecte des déchets, y compris la connaissance de la composition des déchets, l'identification de la méthode de stockage des déchets appropriée avant la collecte, la planification des lieux de collecte, la séparation des déchets en vue de faciliter la collecte pour un traitement et une élimination adéquats, l'intégration du secteur informel dans la collecte des déchets, l'intégration des stations de transfert, l'optimisation de la fréquence et du parcours de collecte, ainsi que l'utilisation des véhicules de collecte les plus adaptés.

Composition des déchets

La caractérisation des sources, des volumes et des types de déchets peut aider une ville à mieux planifier





EXEMPLE CONCRET

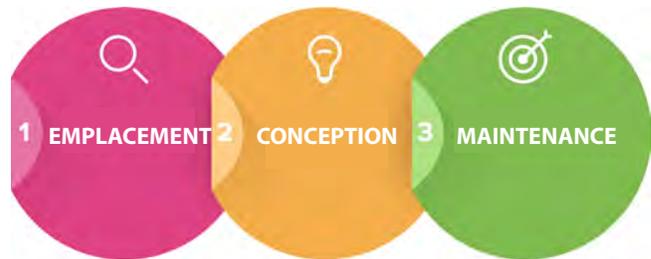


Collecte porte-à-porte à Trichy, en Inde

Pour plus d'informations, consultez l'article de Times of India, **Codes QR pour suivre la collecte des déchets de Trichy** (Karthik 2018).

La ville de Trichy a testé l'utilisation des codes QR chez les habitants et les établissements commerciaux d'un quartier. Les informations sont entrées en ligne instantanément lorsque les collecteurs de déchets scannent le code QR à chaque point de collecte, de manière à garantir qu'aucun point de collecte n'est oublié. Bangalore a mené un projet pilote similaire, mais l'a élargi pour garantir une séparation appropriée en demandant aux collecteurs de déchets de télécharger des photos de déchets non séparés à l'aide du code QR approprié.

Illustration 9.1. Caractéristiques de l'infrastructure de stockage



la collecte des déchets. Les villes doivent notamment connaître le volume de chaque fraction du flux de déchets dans chaque partie de la ville afin de définir des fréquences de collecte appropriées. Pour une meilleure connaissance du flux de déchets, reportez-vous à la section [Caractérisation des déchets](#).

Infrastructure de stockage ✓

Les villes ont recours à l'infrastructure de stockage des déchets pour regrouper les déchets collectés avant leur transport vers une installation d'élimination. Les villes utilisent une variété d'installations et d'équipements décentralisés pour stocker les déchets ; il s'agit notamment des décharges, des enceintes ou blocs clos, des bacs et conteneurs fixes pour le stockage collectif, ainsi que des poubelles, seaux ou sacs amovibles pour le stockage à domicile (PNUE 2005a).

Les villes ont bénéficié des avantages de la prise en compte d'une série de facteurs lors de la planification de cette infrastructure, y compris le type de conteneur à utiliser pour différents types de déchets, la taille du conteneur à utiliser et l'emplacement des conteneurs. Les systèmes de stockage des déchets sont plus efficaces lorsqu'ils sont conçus en tenant compte des normes et pratiques culturelles. Par exemple, les villes peuvent placer les conteneurs dans des lieux facilement

accessibles par des camions de collecte le matin, lorsque la plupart des ménages jettent généralement leurs déchets. Les villes peuvent recueillir les contributions des parties prenantes lors du processus de planification de l'infrastructure de stockage (reportez-vous à la section [Engagement des parties prenantes](#) pour plus d'informations).

Emplacement

Une approche efficace consiste à placer les conteneurs dans des zones facilement accessibles par les véhicules de collecte, à proximité des utilisateurs ciblés et dans des endroits qui conviennent aux résidents. Un système de stockage idéalement conçu ne sera pas efficace si les conteneurs sont situés dans des lieux peu pratiques pour les résidents ou les collecteurs de déchets.





EXEMPLE CONCRET



Collecte communautaire à Addis-Abeba, en Éthiopie

Pour plus d'informations,
consultez [les activités de collecte
des déchets de la ville sur la
Plateforme de connaissances sur
les déchets solides municipaux](#)
(CCAP 2015).

L'autorité en charge du nettoyage d'Addis-Abeba est responsable de la collecte des déchets primaires. Elle emploie des microentreprises et des petites entreprises immatriculées. Ces entreprises équipent les travailleurs de chariots de 1,5 mètre-cube pour collecter presque chaque jour les déchets provenant de lotissements résidentiels, selon le modèle de collecte communautaire. Lorsque les travailleurs arrivent dans un lotissement, ils avertissent les résidents (p. ex., en sonnant une cloche) d'apporter leurs déchets à l'entrée du bâtiment. Les travailleurs transportent ensuite les déchets à l'aide de chariots jusqu'à un « point de transit » (c'est-à-dire une station de transfert ; voir l'illustration 9.6), où ils sont stockés dans des conteneurs de 8 mètres-cubes jusqu'à ce qu'ils soient collectés par un camion.

Conception

Il est recommandé de concevoir des conteneurs de collecte des déchets faciles à utiliser. Les poubelles de rue difficiles à utiliser (notamment celles dotées de lourds couvercles à système mécanique) incitent les populations à déposer leurs déchets à côté du conteneur plutôt qu'à l'intérieur. Non seulement ce facteur entraîne des problèmes d'assainissement, mais les déchets dispersés sont chargés plus lentement dans les véhicules de collecte. Dans les zones où les enfants sont généralement chargés de jeter les déchets ménagers, les villes ont jugé utile de concevoir des conteneurs faciles à utiliser par ces enfants (p. ex., des conteneurs plus courts et dotés de couvercles faciles à ouvrir).

Si les déchets sont triés avant la collecte, la conception des poubelles utilisées dans les résidences et les lieux collectifs peut inciter les populations à déposer les déchets dans la poubelle appropriée. Par exemple, les bacs peuvent être codés par couleur pour faciliter la séparation des déchets ; le bleu pour les déchets recyclables et le marron pour les déchets organiques. Les photos et les listes des déchets qui peuvent et ne peuvent pas être placés dans les poubelles collectives peuvent être affichées sur les poubelles ou à proximité de celles-ci.

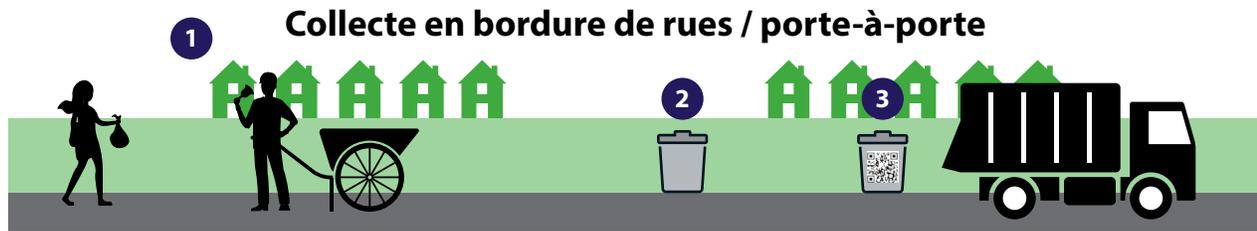
Il est également recommandé de choisir des conteneurs de taille adéquate. Si les conteneurs sont trop petits, les déchets s'accumuleront au sol autour d'eux. S'ils sont trop grands, les populations peuvent être enclines à jeter des articles volumineux dans les conteneurs.

Maintenance

Il est essentiel de garder les alentours des conteneurs de collecte des déchets propres étant donné que les résidents sont plus susceptibles de jeter les déchets hors des conteneurs s'ils sont sales ou obstrués (ONU-Habitat 2010). Dans de nombreux pays, les acteurs du secteur informel trient habituellement les déchets dans les conteneurs collectifs, à la recherche d'articles qu'ils peuvent vendre aux recycleurs, ce qui peut entraîner la dispersion des déchets autour des conteneurs. Les animaux errants se nourrissent quelquefois de produits autour des conteneurs de stockage des déchets. Une approche visant à remédier à ce problème consiste à confier aux acteurs du secteur informel la responsabilité de certains conteneurs, leur permettant ainsi d'accéder aux déchets et ceux-ci devront en contrepartie veiller à la propreté de la zone (ONU-Habitat 2010). Pour plus d'informations sur l'implication du secteur informel dans la gestion des déchets solides, référez-vous à la section [Recyclage dans le secteur informel](#). Certaines villes ont réduit leurs coûts de maintenance et limité le gaspillage en installant des conteneurs dotés de dispositifs en surface et de dépôts souterrains qui sont uniquement accessibles aux collecteurs autorisés.



Illustration 9.2. Comparaison à titre illustratif des modèles de collecte



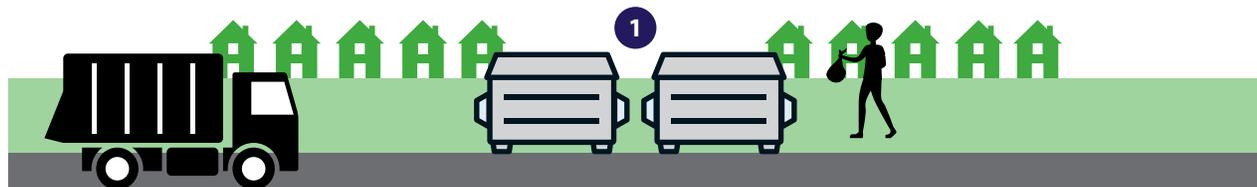
- 1 Dans le cadre de la collecte en bordure de rues, les déchets sont collectés dans les poubelles de chaque ménage. Au passage des véhicules de collecte, les collecteurs de déchets sonnent une cloche ou annoncent leur arrivée d'une autre manière pour alerter les résidents afin qu'ils apportent leurs déchets dans la rue, où ils sont collectés et transportés vers une installation de transfert ou d'accumulation. Les ménages peuvent disposer d'une seule ou de plusieurs poubelles s'ils procèdent à la séparation à la source ; voir la section *Séparation des déchets*. Dans le cadre de ce type de collecte, la ville informe généralement les résidents du jour et de l'heure de la collecte des déchets.
- 2 Certaines villes disposent de systèmes de collecte où les poubelles restent dehors pendant des heures ; dans ces cas, une approche bien établie consiste à s'assurer que les poubelles sont dotées de couvercles et/ou sont suffisamment lourdes pour empêcher les animaux d'y pénétrer ou de les renverser.
- 3 La technologie peut améliorer l'efficacité de la collecte porte-à-porte ; par exemple, les villes peuvent demander aux services de collecte de déchets d'utiliser les codes QR pour s'assurer que les déchets sont collectés et séparés de manière appropriée.

Avantages :

Plus pratique pour les résidents
Collecte régulière des déchets

Inconvénients :

Peut être plus coûteux en raison des arrêts fréquents du véhicule
Certains foyers peuvent être inaccessibles en raison de l'état des routes et de la taille des véhicules
Combustion ou déversement illégal potentiel en raison d'une collecte peu fréquente
Pas de collecte en cas d'absence des résidents

Collecte communautaire

- 1 Dans les modèles de collecte communautaires, les résidents jettent leurs déchets dans de grandes poubelles situées au centre de leurs quartiers. Pour ce type de collecte, la ville envoie régulièrement des véhicules de collecte récupérer les déchets. La méthode de collecte communale fonctionne bien quand la participation est fortement encouragée dans une zone dense. Une technologie intelligente peut être intégrée aux grands bacs à ordures et paramétrée de manière à faire signaler des moniteurs électroniques lorsque ces bacs sont pleins, ce qui aidera la ville à éviter les bacs trop pleins et à réduire les coûts de collecte en diminuant le nombre de déplacements vers les bacs qui ne sont pas pleins.

Avantages :

Moins d'arrêts pour les véhicules de collecte
Moins de déchets stockés dans les maisons des résidents

Inconvénients :

Déversement illégal potentiel si les poubelles sont situées dans des zones difficiles d'accès
Les animaux peuvent y entrer ou renverser les poubelles si elles ne sont pas conçues de manière convenable
Combustion illégale des déchets s'ils ne sont pas collectés fréquemment
Déversement illégal de déchets

Modèles de collecte ✓

Les villes ont recours à une variété de modèles de collecte pour garantir une couverture et une efficacité de collecte optimales. Le choix du modèle de collecte le mieux adapté permet également aux villes d'éviter des dépenses excessives. Les villes prennent généralement en compte une série de variables pour déterminer les modèles de collecte les mieux adaptés à leur contexte (voir l'illustration 9.2).

Séparation des déchets ✓

La séparation des déchets avant ou pendant la collecte optimise l'efficacité et réduit les coûts, étant donné qu'elle limite les coûts de main-d'œuvre et d'infrastructure nécessaires pour séparer les déchets mixtes. Les déchets peuvent être séparés ou triés par catégories à chaque étape du processus de collecte :

- **Producteurs de déchets.** Certaines villes offrent des poubelles à code couleur aux résidents et exigent que les déchets soient séparés à la source (Illustration 9.3). Par exemple, les Règles de gestion des déchets solides municipaux de l'Inde prescrivent des exigences nationales en matière de gestion locale des déchets solides. Ces règles exigent d'utiliser les poubelles vertes pour les déchets organiques, les poubelles blanches pour les déchets recyclables et les poubelles noires pour tous les autres déchets. Les établissements commerciaux disposent parfois de plusieurs bacs pour séparer le papier, les matières plastiques, le métal, le verre et les déchets organiques.
- **Collecteurs de déchets.** Dans certaines villes, les collecteurs de déchets accrochent plusieurs sacs à leurs chariots, remorques de vélos ou véhicules et les utilisent pour séparer les déchets une fois collectés auprès des ménages (Illustration 9.4). Ils trient généralement les matières recyclables dans les sacs et déposent les matières non recyclables, y compris les déchets organiques, dans une poubelle. Si la ville dispose d'une installation de traitement des déchets organiques (compostage ou digesteur anaérobie), le collecteur peut également séparer les déchets organiques au moment de la collecte.
- **Bacs communautaires dédiés.** Certaines villes installent des bacs communautaires dans des complexes de logements collectifs ou dans des quartiers pour permettre aux résidents individuels de se débarrasser de leurs déchets. De nombreuses villes

Illustration 9.3. Bacs de collecte des déchets à Accra, au Ghana



Illustration 9.4. Chariot de séparation des déchets à Coimbatore, en Inde



Illustration 9.5. Collecteurs de déchets triant les matières recyclables du flux de déchets à Mexico



Illustration 9.6. Station de transfert à petite échelle à Addis-Abeba, en Éthiopie (à gauche) ; et station de transfert à grande échelle à Coimbatore, en Inde (à droite)



ont mis sur pied un système de séparation via des poubelles à code couleur (p. ex., bleu pour le papier et les produits en papier, marron pour les déchets organiques, blanc pour le verre transparent, vert pour le verre coloré, jaune/orange pour les matériaux d'emballage recyclables et gris/noir pour les autres déchets).

Les catégories de déchets que les villes choisissent de trier dépendront de leur capacité à traiter séparément chaque catégorie. Il est particulièrement important pour les villes d'identifier les marchés locaux et régionaux de matières recyclables, et d'adapter les plans de séparation en conséquence. Lorsqu'il n'existe pas encore de marché pour certains produits, les villes peuvent collaborer avec le secteur privé pour stimuler la demande du marché.

Le secteur informel des déchets joue un rôle significatif dans la gestion des déchets solides dans de nombreux pays en voie de développement. Les travailleurs du secteur informel séparent les déchets afin de collecter les matières recyclables provenant de ménages et de bacs communautaires (Illustration 9.5). Dans de nombreux pays en voie de développement, les villes s'efforcent de les intégrer dans des activités formelles de gestion des déchets solides. La section [Recyclage dans le secteur informel](#) fournit des informations supplémentaires sur le recyclage dans le secteur informel.

Installations de transfert

Dans de nombreux pays, les grands sites d'élimination sont situés loin des zones très peuplées. Dans de tels cas, une station de transfert est utilisée comme point intermédiaire où les déchets collectés sont regroupés (et triés, le cas échéant) avant d'être transférés vers le site

d'élimination. Les déchets sont quelquefois compactés dans les stations de transfert afin de limiter les trajets vers les sites d'élimination.

Avantages des installations de transfert

Le regroupement des chargements de petits véhicules de collecte, y compris les vélos et les chariots, dans des véhicules de transfert plus grands permet de réduire les coûts de transport et de limiter les déplacements des équipes de collecte vers et depuis des sites d'élimination éloignés, tout en leur permettant de consacrer davantage de temps à la collecte des déchets. Cette stratégie réduit également la consommation de carburant et les émissions, les coûts d'entretien des véhicules de collecte, la dégradation des chaussées et le trafic en général.

Les stations de transfert peuvent également servir de lieu de tri et de valorisation des déchets (U.S. EPA 2002b). Les activités de tri et de valorisation menées dans les stations de transfert contribuent à réaliser des économies de carburant, à réduire l'usure des camions et à limiter les trajets vers les décharges (USAID 2018).

Types d'installations de transfert

Les stations de transfert peuvent inclure de petites installations très décentralisées et non mécanisées telles que les terrains vagues qui servent de sites d'élimination provisoires, où les résidents et les établissements commerciaux peuvent jeter leurs déchets, et les collecteurs principaux (notamment les collecteurs utilisant des charrettes à bras et des vélos) qui déposent les déchets qu'ils ont collectés (Illustration 9.6). Des stations de transfert plus grandes et plus efficaces peuvent être utilisées comme lieu de regroupement, de tri et de chargement de plus grandes quantités de

déchets. Les déchets qui parviennent à ces stations de transfert peuvent provenir directement des résidents et des entreprises, des collecteurs secondaires qui récupèrent les déchets des stations de transfert moins importantes, ou des camions municipaux qui collectent les déchets directement à la source.

Emplacement des installations de transfert

Les installations de transfert doivent être situées loin des égouts à ciel ouvert pour empêcher les déchets de boucher les systèmes d'évacuation et de pénétrer dans l'eau, et doivent être construites ou situées sur des surfaces imperméables. Les autres considérations relatives au choix du site sont notamment la distance que les petits véhicules doivent parcourir du site de collecte principal à la station de transfert et celle que les véhicules plus grands doivent parcourir de la station de transfert jusqu'au site d'élimination.

Fréquence de la collecte

Les villes collectent généralement les déchets à des intervalles différents en fonction d'une série de facteurs. Les considérations clés à prendre en compte pour déterminer la fréquence de collecte des déchets sont notamment les suivantes :

- **Coûts.** Plus la fréquence (p. ex., quotidienne, hebdomadaire) est élevée, plus l'exploitation du système de collecte sera onéreuse.
- **Attentes des clients et calendrier.** De nombreuses villes ont jugé utile de coordonner le calendrier de collecte des déchets dans les zones commerciales aux opérations commerciales locales (p. ex., la collecte peut avoir lieu après la fermeture des marchés). De plus, plusieurs villes procèdent à la collecte des déchets lorsque le trafic routier est moins dense.
- **Limites de capacité.** Les parcs de collecte des déchets peuvent devoir collecter les déchets plus fréquemment dans les quartiers où les bacs communautaires ou résidentiels sont rapidement pleins.
- **Climat.** Les villes en milieu tropical ont tendance à collecter les déchets quotidiennement, car les déchets biodégradables se décomposent plus rapidement dans ces milieux ; ainsi, ils dégagent des odeurs nauséabondes, attirent les mouches et d'autres animaux nuisibles porteurs de maladies.

Les villes situées dans les zones tempérées peuvent collecter des déchets toutes les deux semaines ou toutes les semaines.

Optimisation des itinéraires de collecte

L'optimisation des itinéraires de collecte permet la réduction des coûts de main-d'œuvre, de carburant et d'entretien des véhicules. En outre, une réduction du temps de trajet entraîne une réduction des émissions des véhicules et est bénéfique pour la santé publique et l'environnement. L'optimisation des itinéraires est un processus en quatre étapes (Shuster 1974) :

1. Examen des politiques existantes pour comprendre les rôles et responsabilités du service responsable de la gestion des déchets solides. Cette évaluation comprend la compréhension du financement de la collecte des déchets, du droit du travail applicable aux collecteurs de déchets et de la zone de service.
2. Macro-acheminement de la(des) zone(s) de service ou détermination de la stratégie d'attribution des itinéraires de collecte quotidiens, sur la base d'une évaluation des sites de traitement et d'élimination existants. Ce calcul consiste à déterminer la quantité optimale de déchets qui peuvent être traités et éliminés au quotidien, et à diviser la zone de collecte en sous-sections ou districts que les équipes de collecte peuvent desservir de manière adéquate un jour donné.
3. Équilibrage des itinéraires et découpage en districts pour s'assurer que la charge de travail est répartie de manière égale entre les équipes de collecte.
4. Micro-acheminement de la(des) zone(s) de service ou évaluation approfondie d'une zone de service pour déterminer les itinéraires des véhicules de collecte. Cet examen est essentiel pour optimiser les voies de collecte des déchets, entraînant ainsi des économies significatives. Le micro-acheminement prend en compte de nombreux facteurs, notamment les caractéristiques géographiques, les considérations démographiques, la conception des véhicules, les caractéristiques du point de collecte, l'obligation pour les résidents et les entreprises de déposer leurs déchets dans la rue et la fréquence de collecte. Les villes ont jugé important d'envisager des ajustements des itinéraires en fonction des changements de saison ou de la croissance démographique.





EXEMPLE CONCRET



Véhicules de collecte électriques à Rio de Janeiro, au Brésil

Pour plus d'informations, consultez l'*étude de cas sur les véhicules électriques* (Villes C40 2018)

Rio de Janeiro a adopté des objectifs ambitieux en matière de climat et de qualité de l'air visant à réduire sa contribution au changement climatique et à la pollution atmosphérique à l'échelle locale. La société en charge de la gestion des déchets municipaux a récemment acheté un certain nombre de véhicules de collecte électriques pour ramasser les déchets des hôpitaux dans plusieurs zones de la ville.

Certaines villes (notamment la East Delhi Municipal Corporation en Inde) ont intégré des systèmes intelligents dotés de localisateurs à système de positionnement global installés sur les véhicules de collecte, qui leur permettent de suivre leurs véhicules et de s'assurer qu'ils ne fonctionnent pas au ralenti ou n'oublient pas certaines zones de collecte.

Véhicules de collecte ✓

Le choix des véhicules de collecte des déchets peut avoir un impact considérable sur l'efficacité d'un programme de collecte des déchets solides. Les villes prennent généralement en compte les facteurs suivants lors du choix des véhicules appropriés :

- **Taille du véhicule.** Il est recommandé de choisir la taille du véhicule en fonction du volume de déchets à collecter. Les gros camions compacteurs ne conviennent que si des volumes relativement importants de déchets sont collectés à chaque arrêt. Les gros camions ne sont pas adaptés à la collecte fréquente de petites quantités de déchets, alors qu'un petit camion ou un tricycle motorisé serait plus rentable. Les gros camions ne sont pas non plus adaptés dans les allées étroites ou sur les petites routes.

Questions destinées aux décideurs

- Les équipes ont-elles des limites d'itinéraires ?
- Les cartes des équipes ont-elles été mises à jour au cours des deux dernières années ?
- Les itinéraires actuels ont-ils été élaborés en tenant compte du temps, des distances, de la capacité du véhicule et des considérations géographiques ?
- Le volume de déchets est-il resté à peu près le même depuis la dernière mise à jour des itinéraires de collecte ?
- Toutes les équipes desservent-elles leurs itinéraires comme prévu ?
- Le superviseur des services de collecte sait-il combien d'arrêts et de conteneurs sont prévus par itinéraire ?
- Le superviseur des services de collecte sait-il combien de temps chaque itinéraire devrait prendre ?
- Existe-t-il des mécanismes permettant aux utilisateurs de déposer des plaintes concernant une collecte tardive ou inappropriée, ainsi que d'examiner et de résoudre ces problèmes ?



- **Type de déchets collectés.** La collecte sélective des déchets peut nécessiter des véhicules à compartiments multiples selon le niveau de séparation.
- **Fréquence des arrêts.** Le choix des villes dépend généralement de la fréquence des arrêts afin de faciliter un démarrage et un arrêt réguliers des véhicules, et un déplacement à faible vitesse dans des conditions météorologiques normales (chaudes, humides, poussiéreuses) ou sur des routes non pavées.
- **Capacité de charge des véhicules.** Les villes peuvent estimer le nombre de ménages que leurs véhicules peuvent desservir pour atteindre leur capacité maximale et fixer un objectif pour chaque véhicule afin qu'il desserve un peu moins que ce nombre.
- **Entretien des véhicules.** De nombreuses villes ont constaté que le choix de véhicules régulièrement disponibles ou faciles à entretenir (USAID 2018) augmente la fiabilité d'un véhicule. Les réparations peuvent être effectuées plus rapidement si les pièces peuvent être facilement achetées auprès des détaillants locaux sans avoir besoin d'opérations de change et d'importation. Le contrôle de l'état de chaque véhicule à travers des inspections de routine permet aux opérateurs de remplacer les composants avant qu'ils ne tombent en panne.
- **Émissions des véhicules.** Les villes sont de plus en plus préoccupées par la contribution des véhicules lourds à la pollution atmosphérique à l'échelle locale. Les parcs de collecte des déchets peuvent avoir un impact significatif sur l'environnement local, notamment parce qu'ils fonctionnent généralement sur une base quotidienne, parcourent de longues distances vers les sites d'élimination, ne sont pas toujours bien entretenus et passent une grande partie de leur temps au ralenti dans le trafic ou aux points de collecte. Pour ces raisons, de nombreuses villes envisagent d'utiliser des carburants de substitution ou des véhicules à faibles émissions pour leur parc de collecte.

Options de véhicule

Il existe un large éventail de types de véhicules de collecte des déchets, allant des charrettes à bras non mécanisées aux gros camions compacteurs :

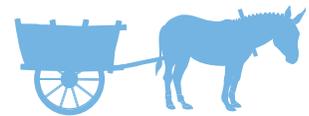
- **Charrette à bras.** Les charrettes à bras peuvent être utilisées pour la collecte porte-à-porte dans les rues étroites où l'accès est impossible pour un grand camion. Les déchets sont récupérés par la charrette et transportés jusqu'à un camion qui attend au bout de la rue. L'utilisation de charrettes à bras augmente la charge de travail nécessaire, mais garantit à tous les résidents l'accès aux services de gestion des déchets solides. Les charrettes à bras sont généralement munies de boîtes ouvertes et sont conçues de manière à ce que les déchets collectés puissent être ramassés ou vidés directement dans le camion de collecte des déchets.



- **Bicyclettes ou tricycles.** Les bicyclettes ont permis d'accroître le rythme et d'atteindre davantage de résidents en moins de temps. Ces vélos sont souvent équipés d'un dispositif à l'avant ou à l'arrière où les déchets sont stockés (PNUE 2005a).



- **Charrettes à traction animale.** Les chevaux, les mules et les ânes peuvent également être utilisés pour transporter les déchets stockés dans des charrettes. L'utilisation de charrettes à traction animale peut être bénéfique, car elles ne nécessitent pas de combustibles fossiles, ont des coûts d'investissement et d'exploitation très faibles par rapport aux véhicules motorisés et font moins de bruit que les gros camions de collecte. Les charrettes sont conçues pour être basculées dans un lieu de transfert ou de stockage (PNUE 2005a).



- Tricycles motorisés.** Une moto à trois roues est un autre moyen de collecter les déchets des résidents le long de routes étroites dans les zones urbaines. Leur conception est similaire à celle des bicyclettes, et elle est couramment utilisée en Asie. Les tricycles motorisés utilisent moins de combustibles fossiles que les camions, sont capables de transporter un volume plus important et de se déplacer à des vitesses plus élevées que les charrettes à bras ou les bicyclettes.


- Systèmes de tracteur et de remorque.** Un système tracteur-remorque permet de transporter de plus grandes quantités de déchets, qui peuvent ensuite être facilement évacués en détachant la remorque. Cette performance fait d'une option tracteur-remorque une solution idéale, en particulier pour les bacs de collecte communautaires.


- Camions.** Les camions commerciaux peuvent également collecter des déchets provenant notamment de bacs communautaires. Ils sont généralement équipés d'un plateau à parois latérales ouvert sur le dessus avec une charnière à l'arrière. Ces camions ne sont généralement pas conçus pour la collecte des déchets et nécessitent ainsi le recours à une échelle ou un individu pour déposer et retirer manuellement les déchets.


- Basculateur avant et arrière.** Cette conception permet un chargement facile à l'arrière tout en transportant d'importants volumes de déchets. L'arrière du camion peut basculer d'avant en arrière pour compacter les déchets ou vider son contenu lorsqu'il se trouve dans l'installation d'élimination. Ces camions sont souvent adaptés aux flux de déchets dans les pays qui ont un pourcentage élevé de contenu dense et humide.



Les villes ont réalisé qu'il est également essentiel d'éviter de disperser des déchets pendant le processus de collecte des déchets. De petites quantités de déchets peuvent être dispersées sur la route pendant le processus de chargement des déchets. La coordination du travail des équipes de collecte et des balayeuses permet de s'assurer que les déchets qui tombent lors de ce processus sont rapidement délogés. En outre, les déchets stockés dans les véhicules de collecte ouverts peuvent être recouverts par un filet ou tout autre matériau pour les empêcher de s'échapper.

Recouvrement des coûts

La collecte des déchets peut représenter une part importante du budget de fonctionnement d'une ville. Ainsi, les villes de pays à faible revenu disposent généralement de services de collecte des déchets moins complets que celles des pays à revenu élevé (Kaza et al. en 2018). L'adoption d'une stratégie de recouvrement des coûts de collecte des déchets est essentielle dans la mise en place d'un programme de collecte des déchets durable et efficace.

Pour plus d'informations sur le financement des programmes de gestion des déchets solides, reportez-vous à la section [Facteurs économiques](#).

Déchets marins

Les déchets produits sur terre peuvent atteindre les corps aquatiques marins par divers processus s'ils ne sont pas correctement collectés. Par exemple, les déchets qui ne sont pas collectés peuvent être déversés ou soufflés dans les voies navigables côtières ou intérieures (NOAA 2019). L'illustration 9.7 illustre comment différentes sources permettent de relever le défi mondial que posent les déchets marins plastiques. Comme le montre le graphique, la majorité des déchets marins plastiques (jusqu'à 80 % selon certaines estimations) provient de sources terrestres (Eunomia non daté).

Les gens sont de plus en plus conscients de la prolifération des déchets marins à l'échelle mondiale et l'inquiétude quant à leurs impacts est croissante. Parallèlement, le problème des déchets marins se pose avec plus d'acuité, car des quantités croissantes de déchets qui se dégradent lentement s'accumulent dans l'océan. Au niveau international, l'accent est mis sur l'amélioration de la collecte des déchets et des options de gestion afin de réduire les déchets marins. Cette section présente les différents impacts des déchets marins et les meilleures pratiques de réduction de ceux-ci.

Impacts

Les principales répercussions découlant des déchets marins sont :

- **Répercussions sur les espèces.** Les poissons, les mammifères et les plantes peuvent subir des répercussions des déchets marins, que ce soit à travers l'ingestion de substances, les dommages physiques causés par des objets flottants ou coulés, ou les prises au piège (p. ex., dans des filets dérivants).
- **Dommages pour l'habitat.** Les impacts physiques des déchets marins (p. ex., sur les récifs coralliens) ou les effets en cascade sur des espèces à la base de la chaîne alimentaire peuvent nuire aux habitats ou à des écosystèmes entiers.

- **Impacts économiques.** Les déchets marins peuvent endommager les infrastructures marines et les navires, dégrader l'esthétique des zones touristiques (p. ex., les plages) et nuire aux individus ainsi qu'aux entreprises pour qui la santé des ressources marines est essentielle.

Meilleures pratiques

Le meilleur moyen de minimiser l'impact des déchets marins provenant de sources terrestres est de se soucier de leur origine, ce qui implique :

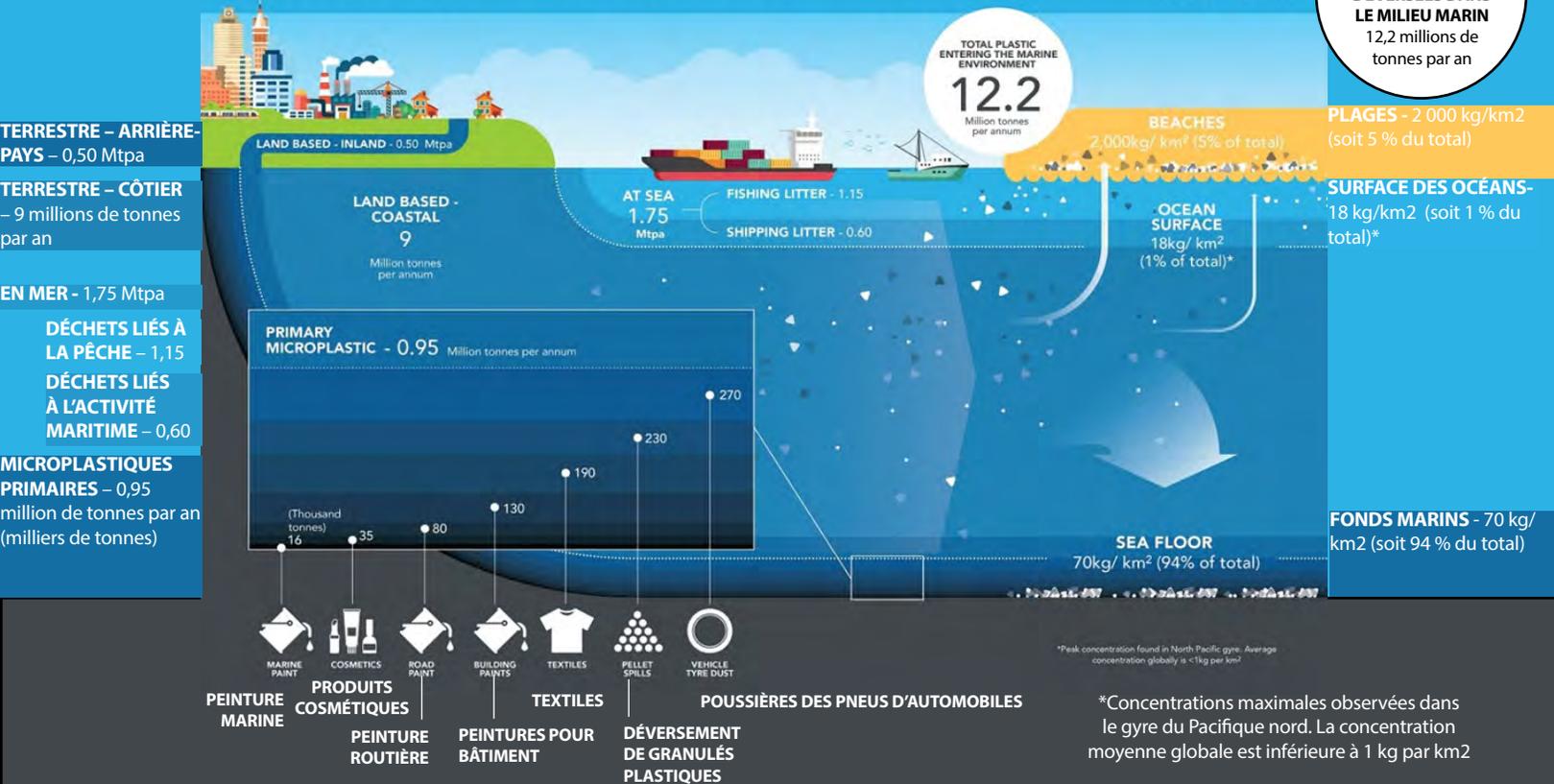
- **Minimiser et prévenir les déchets.** Une excellente façon d'éviter les déchets marins est d'éviter de générer des déchets en premier lieu. Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques en matière de réduction et de prévention des déchets, reportez-vous à la section [Prévention et réduction](#).
- **Améliorer les systèmes de collecte des déchets.** L'amélioration des systèmes de collecte des déchets (p. ex., en améliorant la couverture et l'efficacité de la collecte) peut contribuer à réduire le risque que les déchets soient éliminés de manière non conforme dans les cours d'eau, entraînés accidentellement en aval pendant les tempêtes ou emportés autrement vers les océans. Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques en matière de collecte des déchets, reportez-vous à la section [Séparation, collecte et transport](#). L'illustration 9.8 présente une étude de cas sur la manière dont la ville Santos, au Brésil, a amélioré la collecte des déchets afin de réduire les déchets marins.
- **Soutenir les efforts de recyclage.** En soutenant l'industrie locale du recyclage, les villes peuvent créer une demande de matériaux (en particulier les plastiques, qui représentent jusqu'à 90 % des déchets marins) qui pourraient autrement pénétrer dans les cours d'eau en direction de l'océan (Convention de Bâle 2020). Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques en matière de recyclage, reportez-vous à la section [Recyclage](#).



LES MATIÈRES PLASTIQUES DANS LE MILIEU MARIN : D'OÙ PROVIENNENT-ELLES ? OÙ VONT-ELLES ?

PLASTICS IN THE MARINE ENVIRONMENT: WHERE DO THEY COME FROM? WHERE DO THEY GO?

economia



- **Amélioration d'une gestion écologiquement rationnelle des déchets.** Si des déchets ne peuvent pas être recyclés, ils doivent être traités et éliminés de manière écologique. Il est important de disposer d'options d'élimination afin de limiter ou d'empêcher les décharges illégales ou les décharges à ciel ouvert où les déchets peuvent être rapidement transportés par le vent et finir dans les cours d'eau et, finalement, dans l'océan. Pour plus d'informations sur l'amélioration de l'élimination des déchets, reportez-vous aux sections Gestion des décharges et Décharges sanitaires.

Malgré les progrès réalisés dans le cadre de la technologie d'élimination des déchets marins, le nettoyage des déchets marins exige un effort intensif en matière de main-d'œuvre. Les efforts consentis dans le cadre du nettoyage sont également coûteux et insuffisants pour relever pleinement le défi relatif aux déchets marins. Par conséquent, la meilleure façon de résoudre le problème lié aux déchets marins est de s'assurer qu'ils ne se propagent pas dans l'environnement.

Source : Eunomia.

Ressources clés

[Stratégies de réduction de la pollution marine par les déchets plastiques provenant de sources terrestres dans les pays à faibles et moyens revenus \[Strategies to Reduce Marine Plastic Pollution from Land-Based Sources in Low and Middle - Income Countries\]](#) (IGES et PNUE 2020)

[Sources \[Sources\]](#) (NOAA 2019)

[Manuel de politique sur les plastiques : Stratégies pour un océan sans plastique \[Plastics Policy Playbook: Strategies for a Plastic-Free Ocean\]](#) (Ocean Conservancy et Trash Free Seas Alliance 2019)

[Se battre pour des mers sans déchets : Mettre fin au flux de déchets à la source \[Fighting for Trash Free Seas: Ending the Flow of Trash at the Source\]](#) (Ocean Conservancy 2019)

[Partenariat mondial sur les déchets marins \[Global Partnership on Marine Litter\]](#) [PNUE non daté]

[Plastique à usage unique : feuille de route pour la durabilité \[Single-Use Plastics: A Roadmap for Sustainability\]](#) (PNUE 2018b)





Illustration 9.7. Étude de cas



Système de collecte sélective porte-à-porte à Santos, au Brésil

En ce qui concerne la gestion des déchets solides, la ville de Santos est confrontée à des défis tels que la fermeture des décharges, l'indisponibilité de terrains pour y implanter une nouvelle décharge et de faibles taux de recyclage. Étant donné la proximité de Santos avec la côte brésilienne, les déchets marins constituent également une préoccupation majeure.

Afin de réduire les déchets qui pénètrent dans l'océan, Santos a mis en place Lixo Limpo en 1990, un programme de collecte de matières recyclables sèches le long des plages. En 1995, le programme a été élargi à la collecte des matières recyclables sèches dans toute la région. Afin de réduire davantage les déchets marins, Santos a créé le « Recicla Santos », qui a été érigée en loi en 2016. Ce programme, qui impose des amendes à ceux qui ne s'y conforment pas, oblige une séparation à la source entre les déchets humides et secs pour améliorer la collecte. Entre 2017 et 2018, le système de collecte sélective porte-à-porte a permis de collecter 4 500 tonnes de matériaux recyclables secs.

Un élément clé du système de collecte sélective est la réglementation distincte pour les petits et grands producteurs de déchets. Les petits producteurs de déchets (par exemple, les ménages et les petites entreprises) doivent séparer les déchets secs et humides qui sont ramassés par le service régulier de collecte porte-à-porte de la municipalité. Les grands producteurs de déchets (par exemple, ceux qui produisent jusqu'à 120 kilogrammes ou 200 litres par jour) doivent également séparer leurs déchets. Toutefois, ils doivent confier la collecte, le transport et l'élimination finale des déchets à des prestataires privés. La municipalité collectera leurs déchets secs après obtention d'une autorisation préalable. Les partenariats de Santos conclus avec les institutions locales afin de sensibiliser les membres de la communauté à la collecte et à la séparation ont également été couronnés de succès.

En plus de son système de collecte porte-à-porte de déchets séparés à la source, Santos a mis en œuvre « Cata treco », un programme de collecte des déchets encombrants, issus de travaux de construction et de démolition, sur demande, afin d'éviter une élimination inadéquate. La ville a estimé que le programme a collecté 36 646 tonnes de déchets en 2017. « Cata treco » fait partie d'un partenariat mis en œuvre sur le marché municipal et forme les résidents à l'utilisation du bois provenant de meubles jetés. Ce programme a permis de réutiliser environ 3 tonnes de bois qui aurait autrement été mis en décharge.

Pour en savoir plus sur ces activités, consultez le document ***Santos: préparer le terrain pour le système local de gestion des déchets*** (ABRELPE non daté).



10 GESTION DES DECHETS ORGANIQUES





Ressources clés



[Coalition pour le climat et l'air pur Plateforme de connaissances sur les déchets solides municipaux \[Municipal Solid Waste Knowledge Platform: Tools\]](#) [CCAP non daté(b)]



[Site Internet de l'EPA sur la digestion anaérobie \[Anaerobic Digestion \(AD\) website\]](#) (U.S. EPA 2020a)



[Initiative mondiale sur le méthane : Ressources et outils du biogaz \[Biogas – Featured Tools and Resources\]](#) [IMM non daté(a)]



[Guide technique sur l'exploitation des installations de traitement et de gestion des déchets organiques \[Technical Guidance on the Operation of Organic Waste Management Treatment Plants\]](#) (CCAP et ISWA 2016b)



[Modèles de financement et de politiques durables pour le compostage municipal \[Sustainable Financing and Policy Models for Municipal Composting\]](#) (Banque mondiale 2016)



[Vers une gestion durable des déchets organiques municipaux en Asie du Sud \[Toward Sustainable Municipal Organic Waste Management in South Asia – A Guidebook for Policy Makers and Practitioners\]](#) (ADB et Programme d'Aide du gouvernement australien 2011)



[Gestion du gaspillage alimentaire mondial : Guide de mise en œuvre par les municipalités \[Global Food Waste Management: An Implementation Guide for Cities\]](#) (WBA/C40 2018)



[Réduction des pertes et du gaspillage alimentaire : Définir un programme d'action mondial \[Reducing Food Loss and Waste: Setting a Global Action Agenda\]](#) (Flanagan et al., 2019)



[Outil de dépistage des projets de digesteur anaérobie \[Anaerobic Digester \(AD\) Project Screening Tool\]](#) (CCAP 2018a)



[OrganEcs – Outil d'estimation des coûts pour la gestion des déchets organiques triés à la source \[OrganEcs – Cost Estimating Tool for Managing Source-Separated Organic Waste\]](#) (U.S. EPA 2016c)

Section 10

Gestion des déchets organiques

Les déchets organiques représentent plus de la moitié du flux de déchets solides dans de nombreux pays à faible revenu (Kaza et al., 2018). De nombreuses villes ont estimé que le détournement des déchets organiques des sites d'élimination peut être considérablement bénéfique pour la santé, l'économie et l'environnement. Les stratégies de gestion des déchets organiques telles que le compostage et la digestion anaérobie (DA), qui implique le recours à des processus naturels pour transformer le contenu organique en biogaz, sont des options viables dans la plupart des régions, mais nécessitent une planification et une mise en œuvre minutieuses.

Cette section présente un aperçu des avantages du détournement des déchets organiques des sites d'enfouissement et des décharges, ainsi que des meilleures pratiques de gestion des déchets organiques (y compris le compostage et la DA).

Qu'entend-on par déchets organiques ?

Les déchets organiques dans le flux de déchets solides sont généralement divisés en deux catégories :

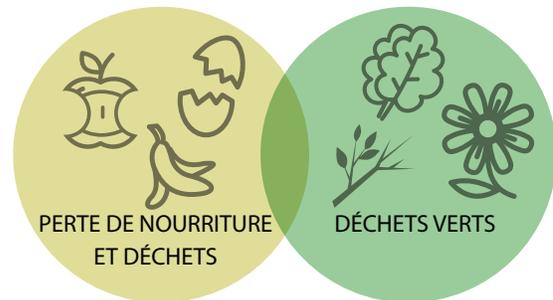
- **Pertes et déchets alimentaires.** Les déchets alimentaires comprennent les produits non utilisés provenant de sources de pré-consommation (notamment les marchés et les restaurants) et les restes d'aliments après consommation. Les pertes alimentaires comprennent les produits non utilisés provenant du secteur agricole (notamment les cultures non récoltées).
- **Déchets verts.** Les déchets verts comprennent les déchets provenant des jardins, de l'aménagement paysager et de l'élagage des arbres.

Pourquoi s'intéresser aux déchets organiques ?

Dans la plupart des cas, les déchets organiques sont collectés et mis en décharge. Cette pratique est préoccupante pour plusieurs raisons :

- **Coûts de collecte, de transport et d'élimination.** Les déchets organiques sont généralement très compacts avec un taux d'humidité élevé. Le transport de grandes quantités de déchets organiques

Illustration 10.1. Qu'entend-on par déchets organiques ?



provenant des points de production à l'élimination entraîne une consommation excessive de carburant et des tarifs plus élevés sur les sites d'élimination.

- **Perte de nutriments.** Les déchets organiques constituent une riche source de nutriments qui pourraient être utilisés pour optimiser la foresterie urbaine et fertiliser les terres agricoles.
- **Impacts sur les sites de dépôt.** La gestion des lixiviats et des gaz, ainsi que le passage d'une décomposition des matières organiques à une méthode structurée sont quelques-unes des activités les plus coûteuses sur les sites d'élimination. En outre, la mise en décharge de grandes quantités de déchets organiques réduit la durée de fonctionnement de ces installations.
- **Impacts environnementaux sur la qualité de l'air local et le changement climatique.** Lorsque les déchets organiques se décomposent, ils polluent l'air, l'eau et le sol. Par exemple, lorsque les déchets organiques se décomposent en milieu anaérobie, ils produisent du méthane. Le méthane est un polluant climatique à courte durée et un précurseur de l'ozone troposphérique, un polluant atmosphérique. Le rejet de méthane dans les décharges provoque des incendies qui entraînent à la fois une pollution atmosphérique locale et des émissions de carbone noir qui contribuent au changement climatique. Les lixiviats entraînent une pollution de l'eau et du sol. Enfin, la décomposition des déchets organiques est à l'origine d'odeurs désagréables.





EXEMPLE CONCRET 

Collecte sélective à la source à Santa Juana, au Chili

Pour plus d'informations, consultez le site de [Reciclo Orgánicos](#) (Reciclo Orgánicos 2020).

La municipalité de Santa Juana est la première municipalité du Chili à procéder à une collecte sélective à la source de tous les déchets. La ville dispose d'une installation de compostage et de recyclage capable de traiter tous les déchets ménagers séparés à la source.

Après la première année de fonctionnement, la quantité de déchets de la ville mis en décharge (à une distance de 100 kilomètres) a diminué de 30 %, permettant ainsi de réaliser des économies de carburant et de tarifs de prise en charge considérables.

Compte tenu de ces impacts, de nombreuses villes adoptent des politiques et des programmes visant à recycler les déchets organiques et à les utiliser comme ressource. Les déchets organiques, lorsqu'ils sont correctement triés, peuvent être compostés ou traités dans des digesteurs anaérobies pour produire des substances utiles (p. ex., compost, biogaz, digestat) que les villes peuvent utiliser ou vendre.

Alternatives de traitement

Les alternatives de traitement des déchets organiques sont généralement divisées en deux catégories : le compostage et la digestion anaérobie (DA).

- **Le compostage** : c'est la décomposition contrôlée des matières organiques en présence d'oxygène. Le compostage nécessite trois étapes générales : (1) combiner les types de déchets organiques, tels que les déchets alimentaires, les déchets de jardin et le fumier ; (2) ajouter des copeaux de bois, du papier déchiqueté ou d'autres agents de charge pour accélérer la décomposition des déchets organiques ; et (3) laisser le compost se stabiliser et mûrir à travers un processus de durcissement (U.S. EPA 2015).
- La **DA** implique la décomposition des matières organiques à l'aide de micro-organismes en l'absence d'air. Les produits issus du processus de DA comprennent le biogaz, une source d'énergie qui contient principalement du méthane et du dioxyde de carbone, et le digestat. Le digestat est la matière qui résulte de la digestion anaérobie des matières organiques. Le digestat est riche en nutriments et peut être utilisé comme engrais pour les cultures.

Illustration 10.2 Illustration d'un système de compostage

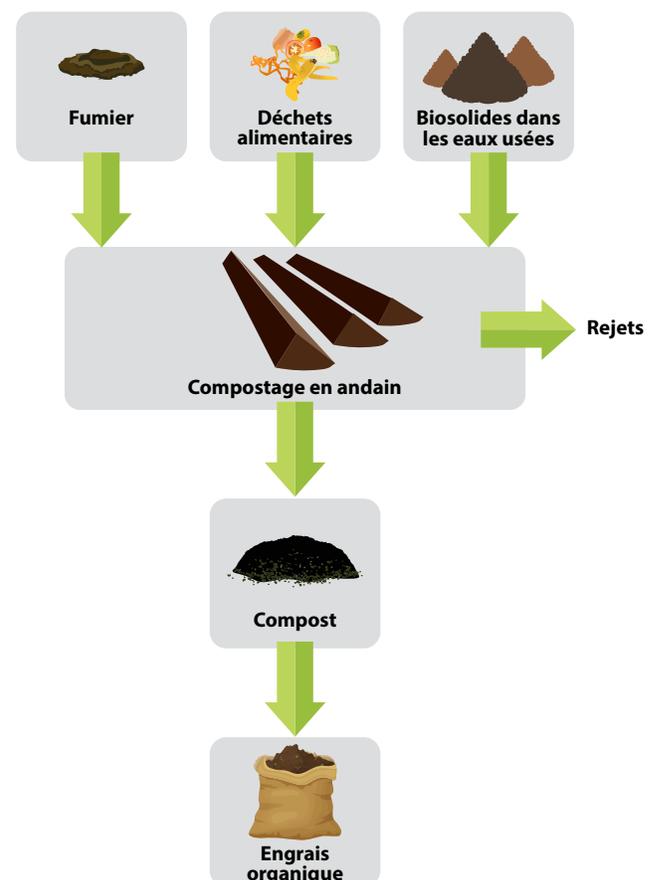
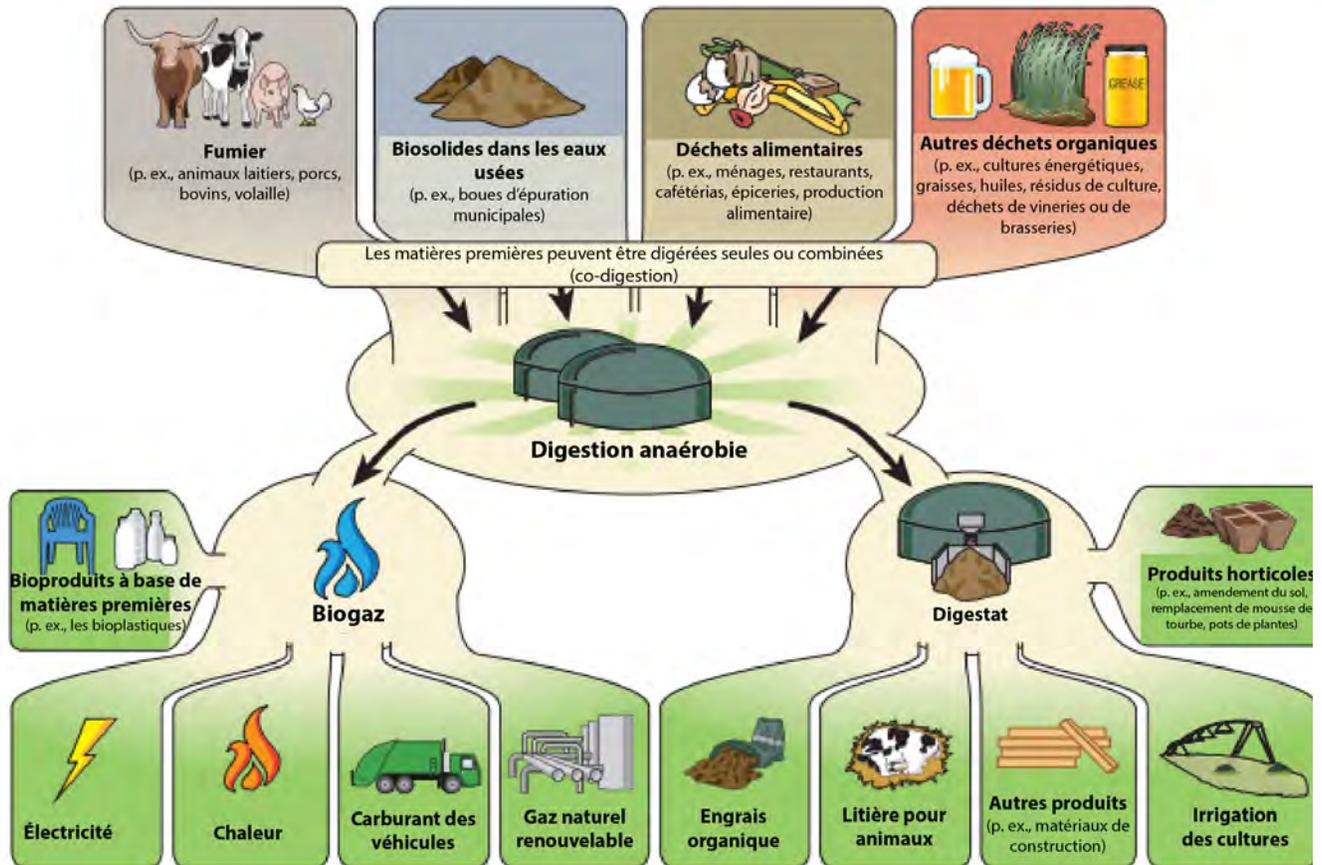


Illustration 10.3. Illustration d'un système de DA montrant les matières premières et les sous-produits (U.S. EPA 2018a)



L'illustration 10.2 illustre comment les déchets organiques peuvent être transformés en engrais organiques par le compostage, et l'illustration 10.3 illustre comment la DA transforme les matières premières organiques en biogaz et en digestat qui peuvent être utilisés de différentes manières. La conception des digesteurs anaérobies varie en fonction de la température de fonctionnement et du type de matière première utilisée (U.S. EPA 2018a).

Les ressources clés citées au début de cette section fournissent plus amples détails sur les technologies et les meilleures pratiques de conception et l'exploitation des installations. L'Association mondiale du biogaz et Villes C40 ont élaboré un [Guide de mise en œuvre pour les villes](#) concernant la gestion des déchets alimentaires (WBA/C40 2018). Ce guide présente des processus progressifs d'évaluation et de sélection des installations de traitement des déchets organiques.

Avantages connexes des technologies de traitement

Outre les avantages généraux du recyclage des déchets organiques destinés aux décharges, le compostage et la DA peuvent être bénéfiques à bien des égards pour l'environnement et l'économie. Par exemple, l'utilisation du compost fertilise le sol, permet de conserver l'humidité et d'éviter les maladies et les ravageurs des végétaux, et réduit le besoin d'engrais chimique. La DA réduit les odeurs, les agents pathogènes et les déchets solides, et produit des gaz et des matières digérées (humides et sèches) qui peuvent être utilisés dans divers domaines (U.S. EPA 2016b). Le biogaz produit par DA peut être utilisé comme source de combustible renouvelable pour la cuisine, le chauffage, le refroidissement, le transport et l'électricité. Les matières digérées restantes issues de la DA peuvent être utilisées comme amendement du sol ou engrais.



EXEMPLE CONCRET 

Règles de gestion des déchets solides en Inde

Pour plus d'informations, consultez le document du gouvernement indien sur les **Règles de gestion des déchets de 2016** (Gouvernement indien 2016).

Les règles globales de gestion des déchets solides de l'Inde de 2016 exigent que tous les producteurs de déchets, des vendeurs de rue aux grands immeubles commerciaux, séparent leurs déchets en trois catégories : déchets biodégradables, déchets non biodégradables et déchets ménagers dangereux. En fin de compte, les déchets qui ne sont pas séparés ne seront pas collectés.

Portée du projet

Les déchets organiques peuvent être traités de manière centralisée ou décentralisée, en fonction des conditions et des besoins locaux. Le modèle centralisé implique la mise à disposition d'une grande installation où les déchets sont transportés depuis plusieurs lieux d'une ville ou d'une région. Par exemple, certaines villes d'Inde disposent de grandes installations de compostage à proximité de leurs sites d'élimination actuels (notamment South Delhi, Coimbatore, Pune), et la ville de Talca construit actuellement la plus grande installation de compostage du Chili sur sa décharge.

Le modèle décentralisé met l'accent sur le traitement et la transformation des déchets à proximité de leur lieu de production. À titre d'exemple, les villes peuvent aider les résidents et les entreprises à mettre en place des projets de compostage au niveau des ménages (en fournissant notamment des conseils sur la façon de construire un petit bac à compost). Les villes peuvent également mettre en place des installations à plus petite échelle qui reçoivent des déchets organiques provenant d'un nombre limité de ménages et d'entreprises afin de les composter ou les traiter dans les systèmes de DA.

De nombreuses villes optent pour des systèmes décentralisés de traitement des déchets organiques. Le modèle décentralisé présente de nombreux avantages, notamment une réduction du besoin en carburant en raison de la diminution des temps de transport des déchets organiques lourds et une meilleure flexibilité en cas de défaillance d'une partie du système. Dans un modèle décentralisé, il existe plusieurs petites installations de compostage ou de DA ; et si une ou

plusieurs de ces installations sont inaccessibles, les déchets peuvent facilement être acheminés vers une autre installation à proximité. Dans un système centralisé avec une grande installation, un arrêt peut entraîner l'accumulation de déchets. Que le système soit centralisé ou décentralisé, il est essentiel pour chaque installation de disposer de plans d'urgence en cas de panne.

Dans la plupart des cas, les villes tireront profit de la mise en place de projets pilotes à petite échelle axés sur la collecte de déchets organiques provenant de sources où le risque de contamination par des composants de déchets non organiques est faible. À titre d'exemple, il est courant de commencer les projets de traitement des déchets organiques en mettant l'accent sur les déchets organiques collectés sur les marchés de fruits et légumes, dans les cuisines commerciales ou d'autres lieux où de grandes quantités de déchets organiques ne sont pas contaminés par d'autres déchets.

Meilleures pratiques

Cette section présente plusieurs bonnes pratiques de gestion des déchets organiques, y compris la collecte et l'analyse des données sur les déchets organiques, l'évaluation des options de politique et de programme de séparation des déchets organiques du flux général de déchets solides, l'analyse des options de traitement des déchets organiques triés et le développement de projets de gestion des déchets organiques.





EXEMPLE CONCRET



Stratégie de gestion des déchets organiques à São Paulo, au Brésil

Pour plus d'informations, consultez le document *Stratégie de réacheminement des déchets organiques - Collecte, traitement, recyclage et leurs défis et opportunités pour la ville de Sao Paulo, Brésil* (CCAP et ISWA 2016a).

La ville de São Paulo a élaboré une stratégie de gestion des déchets organiques en 2016 afin de parfaire son plan de gestion intégrée des déchets préexistant qui repose sur quatre piliers, à savoir : la collecte sélective et le transport des déchets organiques, le traitement à petite échelle des déchets organiques, une bonne communication avec les parties prenantes et la création d'instruments économiques visant à motiver les différents acteurs. La stratégie est adaptée aux pratiques et aux besoins particuliers de la ville en matière de gestion des déchets, et elle présente une approche détaillée pour l'élaboration systématique d'un programme de gestion des déchets organiques de bout en bout.

Planification stratégique ✓

La section [Systèmes de planification](#) aborde les étapes clés de la planification et de l'évaluation d'un système de gestion des déchets. Dans le cadre de leur système de gestion des déchets solides, les villes peuvent établir un plan ou un programme formel de gestion des déchets organiques. Bien que l'établissement d'un programme de détournement des déchets organiques entraîne des coûts initiaux, les villes peuvent potentiellement réduire les coûts de collecte et de transport des déchets à éliminer (notamment en traitant les déchets organiques dans des installations décentralisées, plutôt qu'en les transportant sur de longues distances vers des décharges hors de la ville). En outre, les villes peuvent potentiellement générer des revenus à partir des produits issus du traitement des déchets organiques (p. ex., le compost et le biogaz). Les étapes à suivre pour une gestion appropriée des déchets organiques sont les suivantes :

- 1. Connaissance du flux de déchets.** Le détournement des déchets organiques doit être fonction du type de déchets produits et de la source des déchets. Ainsi, la mise en place d'un programme de détournement dépend des résultats d'une caractérisation des déchets, tel que décrit dans la section [Caractérisation des déchets](#).
- 2. Adoption des politiques de soutien.** Les politiques locales telles que les règles de séparation obligatoires peuvent contribuer à soutenir les efforts de détournement. Pour plus d'informations sur les politiques que les municipalités ont adoptées en vue de promouvoir la séparation des flux de déchets, voir la section [Évaluation des options de séparation](#).
- 3. Comprendre les options technologiques.** Les alternatives de traitement dépendront du type de déchets produits et des autres conditions locales.
- 4. Implication des parties prenantes.** Les opérations de communication et de sensibilisation sont cruciales pour garantir l'efficacité des programmes de détournement des déchets organiques, car elles peuvent contribuer à augmenter les taux de détournement. Pour plus d'informations sur les stratégies d'engagement des parties prenantes, consultez la section [Engagement des parties prenantes](#).
- 5. Garantir la qualité.** Les produits issus du traitement des déchets organiques, notamment le compost et le digestat, doivent être d'une qualité irréprochable pour garantir qu'ils ne contamineront pas les terres sur lesquelles ils sont appliqués.
- 6. Garantir la sécurité.** Les usines de traitement sont exposées à divers risques, y compris les problèmes mécaniques, les explosions et les incendies.



Collecte et analyse de données ✓

Connaître les quantités, les types et les sources de déchets organiques dans le flux de déchets est essentiel pour identifier et choisir des politiques et des technologies efficaces pour recycler ces déchets, les traiter et les utiliser comme ressource.

La section [Caractérisation des déchets](#) a présenté les meilleures pratiques en matière de réalisation d'études de caractérisation des déchets afin de déterminer les volumes, les types et les sources de déchets en général. Ces études peuvent fournir des informations utiles pour commencer à identifier les éventuelles options de gestion des déchets organiques. En outre, les villes peuvent réaliser des analyses plus détaillées des déchets organiques afin de mieux planifier et concevoir des stratégies de recyclage plus importantes, ainsi que des projets de gestion des déchets organiques. À titre d'exemple, de nombreuses villes ont effectué des analyses pour identifier les entreprises, les institutions et les installations qui produisent de grandes quantités de déchets organiques. Quelquefois, ces sources sont les premières cibles des villes dans la mise en œuvre des projets pilotes de gestion des déchets organiques. L'implantation d'installations de compostage ou de DA à proximité de ces grands producteurs de déchets peut réduire les coûts de transport des déchets.

Évaluation des options de séparation ✓

Une fois qu'une ville a recueilli des données sur les sources de déchets organiques, elle doit déterminer les moyens les plus appropriés pour encourager ou exiger des résidents, des entreprises et des institutions qu'ils séparent les matières organiques du flux de déchets général. La séparation des déchets organiques et non organiques du flux de déchets réduit le risque de contamination du compost ; il est très difficile pour les municipalités de vendre du compost contaminé, et il est par conséquent déconseillé de l'utiliser. La séparation des déchets organiques et non organiques est également importante dans la réalisation des projets de DA, car des matières premières organiques propres contribuent à garantir une efficacité optimale du digesteur.

Les stratégies de séparation comprennent quelquefois :

- **Mandats de séparation.** De nombreuses villes exigent que certains secteurs de la population séparent les déchets organiques de leurs déchets. Ces mandats peuvent s'appliquer à tous les producteurs de déchets ou viser certains types

d'entités (notamment les producteurs de déchets organiques à grande échelle et les grands projets de construction de nouveaux logements). La section [Séparation, collecte et transport](#) fournit de plus amples détails sur les mandats de séparation et la manière dont ils sont mis en œuvre par le biais de programmes distincts de collecte des déchets.

- **Interdictions ou taxes liées à l'élimination des déchets organiques.** Certaines villes ont instauré des sanctions économiques et des incitations économiques, notamment des interdictions liées à l'élimination future des déchets organiques dans les décharges et les sites d'enfouissement, une augmentation des redevances de déversement sur les déchets organiques afin d'encourager les entreprises et les sociétés de collecte à recycler ces matières pour les traiter, et une réduction des frais de collecte pour les ménages qui séparent correctement leurs déchets.
- **Objectifs de recyclage des déchets organiques.** À l'instar des interdictions liées à l'élimination des déchets organiques, certaines villes fixent des objectifs de recyclage (notamment réduire la quantité de déchets organiques à éliminer d'ici une année donnée) pour étayer la prise de décision concernant les programmes et projets de gestion des déchets solides.

Questions destinées aux décideurs

- Où peut-on trouver les grands producteurs de déchets organiques et quels types de déchets sont produits, et y aura-t-il des matières premières durables pour les installations de traitement ?
- Compte tenu des objectifs de recyclage des déchets organiques de la ville, quelles sont les stratégies de séparation les plus judicieuses ?
- De quelles infrastructures et de quel soutien les entités concernées auront-elles besoin de la part de la ville pour garantir le succès de la séparation des déchets organiques ?
- Quel est le marché idéal pour les produits résultant du traitement, y compris le compost, le biogaz et le digestat ?





EXEMPLE CONCRET



Compostage à Dhaka, au Bangladesh

Pour plus d'informations, consultez le **Guide de bonnes pratiques: Dhaka - Projet de compostage** (Villes C40 2016a).

Waste Concern, une organisation non gouvernementale basée à Dhaka, gère des projets de compostage au Bangladesh depuis 1995. Au départ, l'organisation a eu du mal à vendre le compost qu'elle produisait, principalement en raison de la forte concurrence des entreprises d'engrais chimiques. Pour relever ce défi, l'organisation a veillé à ce que son compost réponde aux normes de qualité les plus strictes et les vend désormais à des entreprises de fabrication des engrais, qui les vendent ensuite aux agriculteurs comme amendement du sol en complément des engrais chimiques.

- **Programmes volontaires.** Les villes peuvent mettre en place des programmes d'incitation ou lancer des défis pour encourager les résidents, les entreprises, les écoles et les autres participants à séparer leurs déchets.

Choix des technologies de traitement

Lors du choix des technologies de traitement des déchets organiques séparés, les villes prennent généralement en compte une série de facteurs techniques et financiers, notamment :

- **Considérations techniques :** quantités, types et sources de déchets organiques à traiter ; la taille et la capacité opérationnelle d'une installation de traitement potentielle ; la quantité de substances finales (p. ex., compost ou biogaz) à vendre ou à utiliser ; et toute norme ou certification pertinente requise pour ces substances.

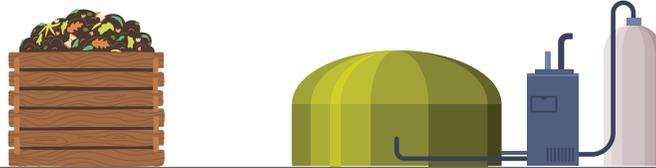
Considérations financières : coûts d'investissement associés à la construction de l'installation, coûts d'exploitation pour la maintenir, revenus provenant de la vente des substances et plans marketing pour la vente de substances aux acheteurs potentiels. Les municipalités peuvent utiliser des outils tels que le modèle [OrganEcs](#) (U.S. EPA 2015c) développé par l'Initiative relative aux déchets municipaux solides de la Coalition pour le climat et l'air pur (CCAP) pour estimer les coûts des projets de compostage ou de digestion anaérobie dans le cadre du traitement des déchets organiques.

Les villes mènent souvent des études de faisabilité pour analyser ces facteurs, identifier les défis potentiels (voir l'illustration 10.4) et déterminer la possibilité et la manière dont un projet doit être développé. Des études réalisées de manière correcte (p. ex., avec des données de haute qualité et une documentation minutieuse sur les hypothèses) peuvent permettre aux municipalités d'obtenir le soutien des institutions financières et des partenaires du secteur privé.

- De nombreux outils sont mis à disposition afin d'aider les municipalités à réaliser des évaluations techniques et financières de faisabilité des projets de gestion des déchets organiques. Des organisations telles que l'Initiative relative aux déchets municipaux solides de la CCAP et l'Initiative mondiale sur le méthane (IMM) proposent des collections d'outils tels que la [Coalition pour le climat et l'air pur Plateforme de connaissances sur les déchets solides municipaux](#) [CCAP non daté(b)] et [Outils et ressources](#) [IMM non daté(a)] pour les projets de biogaz.



Illustration 10.4 Défis courants du traitement des déchets organiques et solutions potentielles



Compostage et digestion anaérobie (DA)

Défis

Dangers liés aux opérations et risques professionnels

Coûts d'investissement et d'exploitation substantiels

Solution potentielle

Fournir des systèmes d'assurance qualité et des formations

Envisager des mécanismes de recouvrement des coûts, notamment l'imposition de frais de collecte spécifiques pour les déchets organiques

Éviter des coûts d'investissement excessifs en utilisant de petites installations de compostage décentralisées à l'échelle du quartier



Compostage

Défis

Demande limitée de compost chez les utilisateurs finaux

Compost de mauvaise qualité/contamination

Solution potentielle

Vendre du compost aux entreprises de production d'engrais qui peuvent commercialiser le compost associé à d'autres produits

Utiliser du compost sur les terres publiques dans le cadre de projets d'aménagement paysager, d'amendement du sol ou de contrôle de la lutte contre l'érosion

Mener des activités de sensibilisation auprès des agriculteurs locaux susceptibles d'utiliser le compost

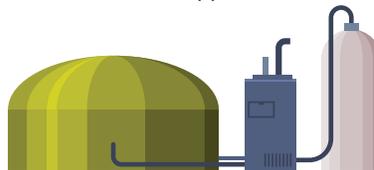
Travailler en collaboration avec les gouvernements nationaux pour créer des environnements propices à l'augmentation de la demande en compost (p. ex., adopter des normes de qualité supérieure, obliger les entreprises de production d'engrais à acheter et à commercialiser un certain pourcentage du compost)

Sécuriser les matières premières provenant des sites qui produisent des flux de déchets organiques purs facilement séparables (p. ex., marchés de produits frais)

Communiquer en permanence avec les parties prenantes sur les types de déchets organiques acceptables (voir Annexe 10.5)

Suivre les directives techniques établies pour maintenir des conditions de fonctionnement optimales

Offrir des possibilités de formation approfondie et continue au personnel des installations



DA

Défis

Production faible/irrégulière de biogaz

Dysfonctionnement du système

Solution potentielle

Assurer un mélange optimal de matières premières pour maximiser le potentiel de production de biogaz (p. ex., à l'aide de *l'outil de sélection du projet de DA* (CCAC 2018a))

Sécuriser les matières premières provenant des sites qui produisent des flux de déchets organiques purs facilement séparables (p. ex., marchés de produits frais)

Suivre les directives techniques établies pour maintenir des conditions de fonctionnement optimales

Offrir des possibilités de formation approfondie et continue au personnel des installations





Illustration 10.5. Étude de cas



Source: Gouvernement du Chili

Séparation et compostage des déchets organiques à La Pintana, au Chili

La Pintana a mené une étude de caractérisation des déchets et a établi que les déchets végétaux constituaient la plus grande partie du flux de déchets solides de la ville. Afin de gérer ces déchets de manière appropriée, le gouvernement a entrepris le lancement d'un programme de compostage élaboré sur la base des infrastructures existantes et d'autres ressources locales. Les résidents de La Pintana reçoivent des poubelles de 35 litres, et les diplômés des filières relatives à l'environnement de l'université locale mènent des campagnes de sensibilisation de porte-à-porte pour enseigner aux résidents l'importance de séparer les déchets végétaux. Le système de collecte des déchets séparés est basé sur les itinéraires existants et n'a entraîné aucune augmentation du nombre de camions de collecte des déchets ou des coûts. Les déchets végétaux collectés sont transportés vers une usine de traitement où ils sont compostés. L'usine comprend une zone de compost qui peut traiter environ 18 tonnes métriques de déchets par jour et une zone de vermiculture pouvant traiter 18 à 20 tonnes métriques de déchets supplémentaires par jour (Allen 2012).

Environ 35 tonnes métriques de déchets végétaux sont collectées chaque jour dans les foyers et les marchés de La Pintana. Les déchets détournés des décharges permettent à la municipalité d'économiser environ 700 dollars américains par jour en matière de transport et d'élimination. En outre, le compost produit par la vermiculture peut être vendu pour 40 dollars américains le kilogramme (Programme LEED de l'OCDE 2014). Le coût journalier de fonctionnement de ce nouveau système est inférieur à celui du précédent (lorsque tous les déchets ont été mis en décharge), ce qui permet d'économiser de l'argent à La Pintana tout en générant des avantages sociaux et environnementaux.

Pour en savoir plus sur les activités de compostage de La Pintana, consultez [La voie du Chili vers la croissance verte: mesurer les progrès au niveau local](#) (Programme LEED de l'OCDE 2014) et [La Pintana, Chili: donner la priorité à la valorisation des déchets verts](#) (Allen 2012).



Cette page est intentionnellement laissée vide.

11 RECYCLAGE





Ressources clés



[What A Waste 2.0: Un aperçu mondial de la gestion des déchets solides jusqu'en 2050 \[What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050\]](#) (Kaza et al. 2018)



[Vue d'ensemble du cadre juridique pour l'inclusion des recycleurs informels au Brésil \[Overview of Legal Framework for Inclusion of Informal Recyclers in Brazil\]](#) (Dias 2011)



[Recyclage et élimination des déchets solides municipaux dans les pays à revenu faible et intermédiaire \[Recycling and Disposal of Municipal Solid Waste in Low and Middle-Income Countries\]](#) (ONU-Habitat 2011)



[Une nouvelle vision circulaire de l'électronique \[A New Circular Vision for Electronics\]](#) (WEF 2019)



[Normes ISO pour le recyclage \[ISO Standards for Recycling\]](#) (ISO 2020)



[Boîte à outils de l'installation de récupération des matériaux \[Materials Recovery Facility Toolkit\]](#) (ADB 2013)



Section 11

Recyclage

Bien que les matières recyclables ne représentent que 16 % des déchets solides produits dans les pays à faible revenu, la quantité de déchets produits et la fraction des déchets recyclables augmentent généralement à mesure que les économies s'améliorent (Kaza et al. 2018). En collectant et en séparant ces matériaux du flux de déchets, de nombreuses municipalités ont préservé l'espace de décharge, généré des revenus et fourni des emplois aux résidents. Le recyclage permet non seulement aux municipalités d'économiser de l'argent, mais d'aider également l'environnement en réduisant l'énergie et les ressources naturelles nécessaires à la création de nouveaux produits, et d'empêcher la propagation du flux de déchets dans l'eau.

Cette section fournit des informations sur les avantages du recyclage, les types de matériaux recyclables les plus fréquents, les défis liés à la réussite d'un programme de recyclage et les meilleures pratiques en matière de planification et de mise en œuvre des programmes de recyclage.

Qu'est-ce que le recyclage ?

Le recyclage fait référence à la collecte et au traitement des matériaux qui seraient autrement éliminés comme des déchets et à leur transformation en nouveaux produits. Les municipalités peuvent bénéficier des programmes de recyclage des manières suivantes :

- **Réduction des coûts d'élimination des déchets.** Le recyclage réduit la quantité de déchets envoyés dans les décharges, prolongeant ainsi la durée de vie de ces installations et réduisant les coûts d'implantation, de construction et d'exploitation de nouvelles installations.
- **Réduction de l'impact environnemental.** Dans de nombreux pays en voie de développement, les déchets non collectés sont brûlés en plein air afin d'en réduire le volume. La réduction de la quantité de matériaux recyclables brûlés en plein air améliore la qualité de l'air et réduit les émissions de gaz à effet de

serre. De plus, l'augmentation des taux de recyclage permet d'éviter la transformation des déchets en déchets marins, en particulier dans les zones côtières.

- **Réduction de l'utilisation de matériaux vierges.** Le ralentissement de l'extraction des matières premières vierges permet de préserver les ressources naturelles telles que le bois, l'eau et les minéraux, tout en renforçant la sécurité économique grâce à l'utilisation d'une source nationale de matières facilement disponibles.
- **Renforcement de la croissance économique et de l'égalité sociale.** Le recyclage crée des emplois et offre à la population locale une source de revenus. Les programmes formels de recyclage soutenus par certaines villes ont permis aux travailleurs du secteur informel de devenir des employés du secteur formel de gestion des déchets solides, améliorant ainsi leur santé, leur sécurité et leurs conditions de travail.

Bien que de nombreux articles puissent être recyclés, les plus courants sont les suivants :

- **Papier.** Le papier peut être recyclé pour produire davantage de papier et des produits faits à base de papier. En outre, les fibres du papier recyclé peuvent être transformées en d'autres produits commercialisables tels que le ruban adhésif, les bandages ou l'isolation. Cependant, le papier n'est pas recyclable indéfiniment, car ses fibres se raccourcissent à chaque utilisation.
- **Aluminium.** L'aluminium est un matériau idéal dans la mesure où il peut être recyclé plusieurs fois sans perdre sa qualité et est généralement plus économique. La production d'aluminium recyclé permet d'économiser plus de 90 % de l'énergie utilisée pour la production initiale (Association de l'aluminium 2019).
- **Acier.** Les canettes en acier constituent la majeure partie des articles ménagers recyclés. Toutefois, les déchets métalliques de tous types peuvent



être recyclés. L'acier constitue probablement la matière première la plus recyclée au monde et est utilisé par les fabricants dans la production d'une grande variété de produits tels que les produits de construction et les véhicules. Le recyclage des canettes en acier permet d'économiser entre 60 % et 74 % de l'énergie nécessaire à la production de nouvelles canettes à partir de matières premières (U.S. EPA 2016a).

- **Plastiques.** En 2016, les plastiques représentaient 12 % des déchets solides dans le monde (Kaza et al. 2018). Les plastiques peuvent mettre des centaines, voire des milliers d'années à se décomposer, ce qui constitue un problème majeur pour l'environnement et la santé humaine. Au niveau local, certains types de plastique (p. ex. : polyéthylène haute densité et polytéréphtalate d'éthylène) peuvent être recyclés en un éventail d'articles, y compris du bois plastique, des meubles en plastique, des blocs de ciment plastique, de l'asphalte plastique et des produits ménagers en plastique (p. ex., conteneurs, paniers, tapis).
- **Batteries.** Les piles alcalines utilisées dans de nombreuses applications domestiques courantes (p. ex., lampes de poche) sont recyclées dans de nombreuses installations. Les batteries plomb-acide contiennent des métaux lourds et doivent être recyclées dans les installations équipées d'un équipement de contrôle de la pollution atmosphérique approprié. Les batteries lithium-ion sont de plus en plus utilisées pour le stockage d'énergie. Elles peuvent être recyclées, mais doivent être collectées et manipulées séparément, vu qu'elles peuvent exploser sous pression et provoquer des incendies. Pour plus d'informations, voir la section [Identification des déchets spéciaux](#).
- **Verre.** Le verre fait partie des matériaux qui conservent leur qualité et ne s'use pas au fil du temps. Les bouteilles et bocaux en verre peuvent être remanufacturés en nouveaux récipients en verre. Ils peuvent également servir de récipients de stockage sans subir le processus de remanufacturation.
- **Huile moteur usagée.** L'huile moteur usagée peut être transformée en lubrifiants, en huiles lourdes, ou utilisée comme matière première dans d'autres étapes du raffinage du pétrole. L'huile moteur se recycle facilement du fait qu'elle ne se détériore pas; mais doit uniquement être purifiée en vue d'être

réutilisée. Le recyclage de l'huile moteur usagée est plus efficace lorsque ce dernier est collecté séparément.

- **Pneus.** Les pneus collectés séparément peuvent être utilisés dans de nombreuses applications en fonction du marché. Ils peuvent être transformés et utilisés sur les routes comme alternative au gravier, mis en balles aux fins de travaux de génie civil, ou même déchiquetés et utilisés comme revêtements et couvercles pour les décharges. Dans certains pays, les pneus sont utilisés comme carburant dans les installations d'incinération. Il est important de connaître l'utilisation finale des pneus mis au rebut avant de les traiter. Ce processus pose des problèmes environnementaux. Toutefois, le carburant dérivé des pneus est plus efficace que les autres types de combustibles fossiles (U.S. EPA 2016e).
- **Déchets électroniques (e-déchets).** Les e-déchets comprennent généralement les déchets tels que les composants électriques et électroniques, notamment les téléphones, les ordinateurs, les appareils électroménagers et autres matériels. Beaucoup de ces produits peuvent être recyclés s'ils sont manipulés de manière appropriée. Selon un rapport 2019 du Forum économique mondial (FEM 2019), les e-déchets mondiaux représentent une valeur de plus de 60 milliards de dollars par an. La construction de systèmes permettant de récupérer les matériaux constituant ces produits est une priorité pour de nombreux pays.

La valeur du matériau recyclé est extrêmement variable et dépend du pays ainsi que du marché. En outre, les données sur la valeur des articles pouvant être recyclés ne sont pas complètes dans de nombreux pays, ce qui rend la valeur difficile à estimer.

Défis

Bien que le recyclage permette d'économiser des ressources et de l'énergie, les municipalités ont souvent du mal à mettre en œuvre un programme de recyclage efficace pour diverses raisons, notamment :

- **Qualité.** Les produits recyclables doivent respecter des seuils de qualité spécifiques pour être transformés en nouveaux produits, ce qui nécessite un tri et un traitement minutieux. Par exemple, différents types de plastiques disposent





EXEMPLE CONCRET 

Programme de recyclage de la Tunisie

En 1997, la Tunisie a lancé le programme de recyclage Eco-Lef afin de s'attaquer au problème des déchets plastiques du pays. Le principe de responsabilité élargie des producteurs est un composant majeur du programme et stipule que les producteurs d'emballages sont responsables du traitement et de l'élimination des déchets de post-consommation. La responsabilité élargie des producteurs contribue à créer un système financièrement durable qui incite les travailleurs du secteur informel à collecter des matériaux recyclables et à les livrer aux points de collecte Eco-Lef. Les collecteurs de déchets sont payés plus cher lorsqu'ils apportent des articles à un point de collecte Eco-Lef. Les plastiques sont payés environ 200 dinars de plus par tonne dans un point de collecte par rapport à un marché traditionnel (Kaza et al. 2018). La mise en œuvre du programme Eco-Lef à l'échelle nationale a permis la création d'emploi, l'intégration accrue du secteur informel et la réduction des déchets plastiques dans les différentes villes.

de propriétés uniques qui les rendent plus ou moins adaptés au recyclage. Si les plastiques de meilleure qualité ne sont pas séparés des plastiques de qualité inférieure, la totalité des plastiques ne peut être utilisée que pour produire des produits pour lesquels les plastiques de qualité inférieure sont adaptés. [L'Organisation internationale de normalisation](#) (ISO 2020) établit des normes relatives au recyclage des matériaux. Le respect de ces normes peut contribuer à garantir la qualité.

- Contamination.** Les matériaux recyclables sont considérés comme contaminés lorsqu'ils n'ont pas été complètement séparés des déchets non recyclables (p. ex., lorsque des batteries lithium-ion, qui peuvent provoquer des incendies si elles ne sont pas manipulées séparément, sont laissées dans l'électronique). Les déchets recyclables peuvent également être contaminés lorsque les articles ne sont pas nettoyés correctement (p. ex., lorsque des résidus alimentaires sont toujours présents sur l'article lorsqu'il entre dans le flux de recyclage) ou du fait de la dispersion d'additifs tels que le phtalate. La contamination entraîne souvent l'envoi d'un lot entier de déchets recyclables dans une décharge au lieu de les recycler. La contamination par des matériaux non recyclables peut également entraîner un dysfonctionnement des machines utilisées dans le processus de recyclage.
- Marchés volatils.** La demande de matières recyclables peut évoluer de manière imprévisible, ce qui entraîne des fluctuations des prix. Dans certains cas, des baisses soudaines des prix des matériaux peuvent nuire à la durabilité de l'exploitation des installations de recyclage. Dans ces cas, les déchets recyclables peuvent finir par être jetés dans les décharges.
- Coûts d'exploitation élevés.** Les opérations de recyclage peuvent entraîner des coûts de transport de main-d'œuvre et de matériel. Sur les sites où ces coûts sont élevés, le recyclage des matériaux de faible valeur n'est souvent pas rentable.
- Financement des investissements grandioses.** Comme pour tout projet d'infrastructure, la construction d'installations de recyclage nécessite généralement un financement externe. Pour plus d'informations sur le financement des projets du secteur des déchets, notamment sur l'utilisation de programmes de responsabilité élargie des producteurs pour compenser les coûts de recyclage, voir la section [Facteurs économiques](#).
- Manque d'installations de traitement.** Les infrastructures sont parfois un obstacle majeur à la mise en œuvre des programmes de recyclage. De nombreuses villes ne sont pas équipées d'installations de récupération des matériaux (MRF), ou le nombre d'industries ou de marchés de transformation des matériaux recyclés en produits est insuffisant.



- **Manque de technologie appropriée.** Certains articles ne peuvent pas être recyclés sans technologie avancée (p. ex., plastique à usage unique). Si ces articles entrent dans le flux de matériaux recyclés, ils peuvent se coincer dans les machines et endommager l'équipement de tri. Ces objets finissent souvent dans des décharges ou comme des déchets marins.
- **Préoccupations environnementales et sanitaires.** Le transport et le traitement des matériaux recyclables peuvent augmenter la pollution atmosphérique. Le recyclage peut également entraîner une augmentation de la consommation d'eau destinée à s'assurer que les articles ne sont pas contaminés. Certains matériaux sont très dangereux lorsqu'ils ne sont pas manipulés de manière appropriée (p. ex., les batteries lithium-ion peuvent exploser et provoquer des incendies). Ces impacts environnementaux doivent être comparés aux avantages environnementaux du recyclage.
- **Incorporation du secteur informel.** Il n'est pas toujours facile d'intégrer le secteur informel, car il remplace souvent les intermédiaires qui sont depuis longtemps dans l'activité du recyclage. Les municipalités disposent également de budgets limités et ne sont parfois pas en mesure d'intégrer le secteur informel dans leur masse salariale. Pour plus d'informations sur l'intégration du secteur informel, voir la section [Recyclage dans le secteur informel](#).

Meilleures pratiques

Cette section décrit les meilleures pratiques en matière de planification et de mise en œuvre de programmes de recyclage, notamment la planification, la collecte, la séparation, le traitement, le tri et la vente de matériaux recyclables en vue du remanufacturation.

Planification stratégique

De nombreuses municipalités ont trouvé utile d'établir un programme ou un plan de recyclage formel ; pour obtenir des exemples, voir la [Coalition pour le climat et l'air pur Plateforme de connaissances sur les déchets solides municipaux](#) [CCAP non daté(a)]. Les plans de recyclage indiquent généralement la façon dont l'adoption et la mise en œuvre des politiques, programmes et projets divers permettront à la municipalité d'atteindre ses objectifs de recyclage. Bien que l'élaboration

d'un programme de recyclage comporte des coûts initiaux, les municipalités peuvent économiser de l'argent en réduisant les coûts de collecte et de transport des matériaux de même que le besoin de nouvelles décharges ou installations d'incinération plus importantes. Les étapes de l'élaboration d'un plan formel de recyclage comprennent :

1. **Connaissance du flux de recyclage.** Les plans de recyclage doivent être basés sur le type de matériau généré et collecté, et dépendre donc de la caractérisation des déchets, comme décrit dans la section [Caractérisation des déchets](#).
2. **Réalisation d'une étude de marché.** Les municipalités ont trouvé utile de recueillir et d'analyser des données sur la taille du marché

Questions destinées aux décideurs

- Quels sont les objectifs poursuivis par la municipalité lors de l'établissement d'un programme de recyclage ? Est-ce pour limiter les déchets envoyés dans les décharges, empêcher l'accumulation de déchets marins ou promouvoir la croissance économique ?
- Comment la ville peut-elle garantir des flux de matières recyclables propres et de haute qualité avec une faible contamination ?
- Quel rôle le secteur informel peut-il jouer dans la séparation et le traitement des matériaux recyclables ?
- Existe-t-il des partenaires du secteur privé que la municipalité peut engager (p. ex., des entreprises responsables en matière de responsabilité sociale d'entreprise ou des objectifs de responsabilité élargie du producteur) ?
- Quelles sont les meilleures méthodes de communication avec les parties prenantes au sujet des efforts de recyclage ?
- Quel est le marché des matériaux recyclables ? Comment la ville s'adapterait-elle à des baisses des prix des matériaux ?
- Existe-t-il des infrastructures susceptibles d'être utilisées pour faciliter le recyclage (p. ex., des espaces inutilisés pouvant être aménagés en installations de recyclage) ?
- La main-d'œuvre disponible est-elle suffisante pour exploiter les installations de recyclage de manière rentable ?





EXEMPLE CONCRET



Politique nationale du Brésil en matière de déchets solides

Pour plus d'informations, voir la section **Loi n° 12305 – Politique brésilienne en matière de déchets solides** (NR brésilien 2010).

Le gouvernement du Brésil a adopté une loi en août 2010 en vue de la mise en œuvre de la politique nationale brésilienne relative aux déchets solides. Cette loi vise à mieux intégrer et impliquer les travailleurs du secteur informel dans le processus de recyclage, ainsi qu'à inciter les agences locales à établir des organisations pour les travailleurs du secteur informel. À travers la création d'un plan de gestion des déchets solides, l'objectif du Brésil est de fermer et de valoriser les décharges, ce qui procurera également des avantages sociaux et économiques aux travailleurs du secteur informel. La loi exige que les services de gestion des déchets donnent la priorité au recrutement, à l'organisation et à l'efficacité des travailleurs du secteur informel.

local des matériaux recyclables. Les principales considérations comprennent la distance à laquelle se trouve l'installation de recyclage ou de remanufacturation la plus proche, qui supporterait les coûts de transport des matériaux vers cette installation, et la volatilité des prix du marché pour différents matériaux.

- 3. Adoption des politiques de soutien.** Les politiques locales telles que les règles de séparation obligatoires peuvent contribuer à soutenir les efforts de recyclage. Ces politiques peuvent également contribuer à réduire le risque de contamination du flux de recyclage. Pour plus d'informations sur les politiques que les municipalités peuvent adopter en vue de promouvoir la séparation des flux de déchets, voir la section [Séparation, collecte et transport](#).
- 4. Implication des parties prenantes.** Les communications et la sensibilisation sont des composantes essentielles des programmes de recyclage efficaces, car elles contribuent à accroître la participation du public à la séparation des produits recyclables au niveau des ménages, à réduire le risque de contamination du flux de recyclage

et à augmenter les taux de recyclage. Pour plus d'informations sur les stratégies d'implication des parties prenantes, consultez la section [Engagement des parties prenantes](#). Voir l'illustration 11.5 relative à l'étude de cas sur l'implication des recycleurs indépendants.

Pour plus d'informations sur l'élaboration de programmes de recyclage, consultez le guide de l'ONU-Habitat (2011), [Recyclage et élimination des déchets solides municipaux dans les pays à revenu faible et intermédiaire](#).

Collecte et séparation

Les matériaux recyclables peuvent être collectés et séparés par les producteurs et les récupérateurs ou au moyen de bacs communautaires qui y sont dédiés (voir la section [Séparation, collecte et transport](#)) Les matériaux recyclables séparés par les producteurs sont généralement en meilleur état que ceux triés des déchets mixtes ; cependant, la séparation à la maison ou dans une entreprise nécessite des efforts assidus de la part des producteurs. Les communications et la sensibilisation sont donc des facteurs essentiels au succès des programmes de recyclage, en particulier lorsqu'une municipalité tente d'inciter les producteurs à séparer les matières recyclables. Pour plus d'informations sur les stratégies d'engagement des parties prenantes, consultez la section [Engagement des parties prenantes](#).



Les bacs communautaires sont utilisés dans de nombreuses villes. Les municipalités ont jugé important de mener des activités de sensibilisation et de fournir des instructions claires au sujet des produits recyclables et des bacs correspondants, ce qui évite la contamination. Pour plus d'informations sur les bacs communautaires, voir la section [Séparation, collecte et transport](#).

La séparation des matières recyclables est souvent effectuée par des travailleurs du secteur informel à l'extérieur des maisons, dans les centres de transfert et dans les décharges. L'intégration des travailleurs du secteur informel dans le processus de récupération formel leur offre des avantages professionnels tout en tirant profit de leur expérience. Pour des informations détaillées sur la collecte et la séparation ainsi que l'intégration des travailleurs du secteur informel, voir la section [Séparation, collecte et transport](#).

Traitement et tri ✓

Une fois la collecte et la séparation effectuées, les matériaux recyclables sont transportés vers une installation de traitement. Dans cette installation, les produits recyclables sont triés en fonction du type de matériau, débarrassés des contaminants et préparés en vue de leur transport vers un site de broyage afin de décomposer le matériau ou vers un site de fabrication lorsqu'aucun traitement supplémentaire n'est nécessaire.

Les MRF sont spécifiquement conçus pour trier et récupérer les matériaux recyclables. Ils peuvent être situés dans des centres de transfert ou dans des lieux séparés. Les MRF combinent plusieurs technologies pour le tri des produits recyclables. Les technologies courantes comprennent des grilles cylindriques rotatives qui séparent les matériaux en fonction de leur taille, des aimants aériens qui collectent les éléments contenant du fer ou de l'acier, et des bandes transporteuses qui déplacent lentement les matériaux devant des équipes d'ouvriers qui collectent des éléments recyclables. Bien que les MRF de haute technologie ne soient pas répandus dans les pays en développement, de nombreuses municipalités utilisent de plus petites installations pour coordonner la séparation des matériaux recyclables au moyen de technologies moins avancées telles que le tri manuel (voir Illustration 11.1).

Certains MRF qui traitent les matériaux recyclables ont recours à des intermédiaires qui achètent des produits recyclables auprès de travailleurs du secteur informel et les trient, les nettoient et les emballent

Illustration 11.1. Tri manuel de produits recyclables dans une usine de Pune, en Inde



avant de les envoyer à l'installation. Les travailleurs du secteur informel disposent souvent d'accords de vente des matériaux recyclables à des intermédiaires en échange d'un article ou d'un service (par exemple, un intermédiaire prêtant un chariot au travailleur).

L'exposition à la poussière et à d'autres contaminants est une source de préoccupation pour les travailleurs des MRF et d'autres installations de recyclage. C'est pourquoi les municipalités ont trouvé important de doter l'installation d'une ventilation adéquate et de fournir un équipement de protection individuelle (p. ex. : masques à poussière, gants) aux travailleurs.

Vente des articles à remanufacturer ✓

Une fois tous les traitements nécessaires terminés, les matériaux recyclables sont transformés en nouveaux produits dans une usine de recyclage ou une autre installation, telle qu'une fabrique de papier ou une usine de fabrication de bouteilles. Bien que les municipalités ne remanufacturent généralement pas les produits, elles peuvent contribuer à garantir que la qualité des matériaux répond aux normes des entreprises de remanufacturation. L'illustration 11.2 illustre comment certaines municipalités utilisent les centres de stockage de déchets pour coordonner les efforts de vente de produits recyclables.



Illustration 11.2. Étude de cas



Utilisation des centres de stockage de déchets pour traiter les matériaux recyclables en Indonésie

En Indonésie, de nombreuses municipalités ont adopté le modèle de « centre de stockage de déchets » en vue d'organiser leurs efforts de recyclage. Les centres de stockage de déchets sont de petites installations décentralisées de traitement des déchets où les résidents locaux peuvent apporter leurs matériaux recyclables contre un paiement suivant la valeur de marché quotidienne des matériaux. Les résidents qui choisissent de participer reçoivent généralement un « livret de banque » utilisé pour comptabiliser les « dépôts ». Les participants peuvent déposer leurs gains à la banque ou les encaisser.

Le personnel du centre de stockage des déchets, généralement composé de résidents locaux, reçoit, sépare et regroupe les matériaux recyclables à vendre aux recycleurs. Dans certains centres de stockage de déchets, le personnel utilise des équipements de traitement pour transformer les matériaux recyclables en nouveaux produits. Par exemple, dans un centre de stockage de déchets de Jakarta, le personnel utilise du matériel de déchetage pour transformer les bouteilles en plastique en flocons vendus aux recycleurs à un prix plus élevé que celui des bouteilles intactes. De nombreux centres de stockage de déchets emploient également du personnel chargé de transformer les matériaux recyclables en produits artisanaux à vendre.

Le modèle indonésien de centre de stockage de déchets est de plus en plus utilisé ces dernières années, notamment en réaction à la sensibilisation accrue aux avantages de l'augmentation des taux de recyclage dans le cadre de la prévention des déchets marins. En 2018, le pays comptait plus de 2 800 centres de stockage de déchets locaux en activité. Bon nombre de ces centres de stockage sont financés par des sociétés privées telles qu'Unilever.

Pour plus d'informations, consultez le [site Internet du Programme pour l'environnement d'Unilever en Indonésie](#) (Unilever, non daté).





Illustration 11.3. Étude de cas



Recycleurs indépendants à Hô-Chi-Minh-Ville, au Vietnam

Les ramasseurs de déchets indépendants jouent un rôle important dans le système de gestion des déchets solides de Hô-Chi-Minh-Ville en récupérant les déchets recyclables dans des quartiers pratiquement inaccessibles. Leur travail réduit la quantité de matières recyclables dans les décharges et diminue le coût de la collecte des déchets pour l'administration municipale. Malgré ces avantages environnementaux et économiques, les ramasseurs de déchets indépendants ne disposent toujours pas du matériel de santé au travail requis.

L'Agence des États-Unis pour le développement international s'est associée à l'Environnement et Développement du Tiers-Monde pour renforcer le système de gestion des déchets solides d'Hô-Chi-Minh-Ville en soutenant les ramasseurs de déchets indépendants. Ils ont dispensé une formation aux coopératives de ramasseurs existantes et créé un réseau de coopératives afin de militer plus efficacement pour une augmentation des salaires, des équipements de protection de la santé, l'accès à l'assurance maladie et l'adoption par la municipalité de tricycles motorisés pour la collecte.

Depuis le début du programme, le réseau de coopératives a défendu 1 561 ramasseurs de déchets indépendants. Le programme a également permis une augmentation du nombre de femmes occupant des postes de direction de coopératives (de 0 % à 22 %), une amélioration de l'accès aux soins de santé (815 travailleurs ont obtenu un meilleur accès), l'obtention d'équipements de protection au travail (1 200 travailleurs ont reçu des équipements) et l'organisation d'activités de sensibilisation (8 700 membres de la communauté y ont participé). En outre, les salaires mensuels des ramasseurs de déchets indépendants ont augmenté d'environ 65 % grâce à une augmentation de 1 USD des honoraires payés par les ménages.

Pour en savoir plus, consultez
[l'étude de cas sur la réduction des déchets plastiques mal gérés par des entrepreneurs de déchets plus sains réalisée par l'Agence des États-Unis pour le développement international](#)
(USAID 2019b).



Recyclage dans le secteur informel

Le secteur informel du recyclage existe dans la plupart des villes des pays en voie de développement. Il se compose d'individus, de groupes et de petites entreprises qui effectuent la collecte et la vente périphériques de déchets recyclables et réutilisables. Ce secteur peut combler une lacune lorsque les options d'élimination, de collecte ou de séparation manquent. Les travailleurs du secteur informel opèrent souvent dans des conditions dangereuses, sans les avantages sociaux accordés à ceux qui occupent un emploi formel, et connaissent une disparité de revenus. Les familles entières, y compris les jeunes enfants, peuvent participer à des activités de recyclage qui constituent leur unique source de revenus. Les travailleurs du secteur informel sont souvent marginalisés par la société et peuvent être désignés par des termes péjoratifs tels que « fouilleurs de poubelles », « chiffonniers » ou « ramasseurs de déchets ».

Comment fonctionne le secteur informel du recyclage ?

Les travailleurs du secteur informel du recyclage tirent un revenu de la vente, à un réseau de revendeurs et d'industries, des matières recyclables qu'ils collectent (Wilson et al. 2009, Aparcana 2017). Dans certains cas, les travailleurs peuvent vendre les matériaux à d'autres travailleurs du secteur informel, qui les réutilisent dans un autre processus ou un produit (p. ex. : pièces usagées utilisées pour réparer l'équipement). Les travailleurs du secteur informel exercent leurs activités de recyclage à plusieurs endroits :

- **Auprès des ménages.** Les travailleurs du secteur informel peuvent avoir des itinéraires réguliers pour la collecte ou l'achat des déchets recyclables (p. ex., papier, métaux, vêtements) auprès des résidents. Cette pratique est plus courante lorsque la collecte est effectuée par les autorités locales de manière occasionnelle ou irrégulière ; les travailleurs du secteur informel jouent le rôle de collecteurs des déchets.
- **Bacs de collecte communautaires et centres de transfert.** En l'absence d'un programme de recyclage formel, les bacs de collecte communautaires et les centres de transfert constituent une précieuse source de matériaux pour les travailleurs du secteur informel du recyclage.

- **Décharges.** Il est courant que les travailleurs du secteur informel du recyclage récupèrent les matériaux directement dans les décharges. Contrairement aux décharges contrôlées, les décharges dans les pays en voie de développement manquent souvent de clôtures ou de murs qui en empêchent l'entrée.

À quels risques les travailleurs du secteur informel sont-ils exposés ?

Les travailleurs du secteur informel du recyclage sont exposés à de nombreux risques qui influent sur leur santé, leur bien-être et leurs moyens de subsistance. Ces risques comprennent des conditions de travail dangereuses pouvant entraîner des blessures et une exposition à des toxines et à d'autres substances susceptibles de provoquer des maladies chroniques. En outre, les travailleurs du secteur informel sont souvent victimes d'exploitation en raison de leur propension à travailler pour un salaire faible, ce qui exacerbe leur vulnérabilité socio-économique. Les principaux risques sont les suivants :

- **Conditions de travail dangereuses.** Les travailleurs du secteur informel du recyclage portent rarement des équipements de protection individuelle tels que des gants, des masques ou des chaussures appropriées. Les travailleurs sont exposés à des objets tranchants tels que du métal et du verre, des déchets dangereux ou même des déchets

Illustration 11.4. Travailleurs du secteur informel à l'œuvre à proximité immédiate d'un excavateur à Addis-Abeba, en Éthiopie



d'origine médicale. Le travail dans les décharges est particulièrement dangereux lorsque les déchets ne sont pas correctement tassés. Ils peuvent alors se déplacer et provoquer des éboulements de pentes semblables à des avalanches de déchets. Il existe des cas prouvés de travailleurs du secteur informel périssant dans des éboulements de pentes. Les travailleurs du secteur informel se retrouvent souvent à proximité immédiate de grosses machines (p. ex. : excavateurs et bulldozers) et courent un risque de blessure lorsque les opérateurs de ces machines ne les voient pas (Illustration 11.4).

- **Incendies.** Des incendies spontanés peuvent survenir dans les décharges en raison de la présence de méthane provenant de la décomposition de matières organiques. Le plus souvent, les membres du secteur informel du recyclage brûlent les déchets pour récupérer des matières recyclables de grande valeur telles que les métaux. Les incendies ont un impact à la fois sur la santé humaine et sur l'environnement.
- **Impacts sur la santé.** Outre les dommages physiques immédiats dus aux conditions de travail dangereuses et aux incendies, les travailleurs du secteur informel sont exposés à des vecteurs de maladies (p. ex., rongeurs, insectes), des agents pathogènes humains et des polluants. La pollution de l'air, à l'instar des émissions de particules issues du brûlage à l'air libre des déchets et des incendies dans les décharges, affecte la santé des travailleurs et des résidents voisins.
- **Comportement abusif.** Les travailleurs du secteur informel ne disposent pas de la protection accordée aux travailleurs du secteur formel par le biais de règles et de réglementations, et sont souvent exploités par les intermédiaires qui leur achètent des produits recyclables.
- **Variation de prix.** Le marché des matières recyclables est volatil. Les fluctuations des prix contribuent à la vulnérabilité des travailleurs, dont beaucoup sont déjà confrontés à une pauvreté extrême.

Quels sont les avantages de l'intégration du secteur informel du recyclage ?

En plus de réduire les risques auxquels les travailleurs du secteur informel sont exposés (voir la section précédente), les villes peuvent tirer profit de l'intégration de ces derniers. Les travailleurs informels du secteur sont susceptibles de jouer un rôle précieux dans les activités formelles de gestion des déchets. L'intégration des travailleurs du secteur informel au secteur formel permet de bénéficier de leur expérience et d'améliorer leurs conditions de travail de même que les statistiques de l'emploi des municipalités. Les principaux avantages sont les suivants

- **Avantages technologiques.** Les travailleurs du secteur informel mettent souvent au point des technologies nouvelles et innovantes, telles que le développement d'applications téléphoniques pour la collecte à la demande de déchets recyclables.
- **Avantages pour l'environnement.** Les travailleurs du secteur informel atteignent des taux de récupération élevés, car la collecte est essentielle à leur survie. Ces taux de récupération accrus permettent de tenir les déchets hors des plans d'eau et autres habitats essentiels.
- **Avantages économiques.** Le secteur informel du recyclage convertit les déchets en produits négociables, met sur pied de nouveaux réseaux d'échange ainsi que de nouvelles entreprises, et crée des emplois.
- **Avantages sociaux.** L'exposition des collecteurs de déchets du secteur informel aux dangers est réduite lorsqu'ils sont intégrés au secteur formel. Leur intégration au secteur informel améliore également les chiffres de l'emploi local. Dans certaines localités, les travailleurs du secteur informel reçoivent des avantages en matière d'éducation et de formation dans le cadre de leur intégration au secteur de recyclage formel.





EXEMPLE CONCRET



I Intégration du secteur informel dans les activités de gestion des déchets solides à Dakar, au Sénégal

Pour plus d'informations, voir *Les femmes dans l'emploi informel : Mondialisation et organisation* (WIEGO 2019).

La décharge de Mbeubeuss à Dakar est la plus grande décharge à ciel ouvert d'Afrique de l'Ouest et compte des milliers de récupérateurs de déchets informels (OIT 2019). Bokk Diom, l'association des travailleurs du secteur informel à Mbeubeuss, œuvre à l'augmentation de leurs effectifs depuis 2018. En outre, l'organisation a créé un Bureau des femmes de Bokk Diom grâce auquel la participation des femmes a augmenté à 65,6 % de l'ensemble des membres (WIEGO 2019). En outre, les séances de formation du groupe mettaient l'accent sur l'impact sur la sécurité et l'environnement.

L'un des facteurs clés du succès de Bokk Diom réside dans leurs relations avec les fonctionnaires d'État, nationaux et municipaux, ce qui occasionne des interactions régulières entre les travailleurs du secteur informel et les décideurs. Le groupe a également formé des partenariats avec des organisations nationales telles que Zéro déchet Sénégal.

Meilleures pratiques ✓

Les meilleures pratiques d'intégration du secteur informel du recyclage et des organisations connexes au secteur formel de gestion des déchets consistent notamment à :

- **Collecter des informations.** Les municipalités peuvent recueillir des informations sur les données démographiques, les ressources, l'organisation et les pratiques des travailleurs du secteur informel pour faciliter la prise de décisions éclairées sur la meilleure façon de les impliquer.
- **Lancement d'une campagne de sensibilisation ouverte.** Il est recommandé d'impliquer les travailleurs du secteur informel du recyclage dans la planification de la gestion des déchets solides ainsi que les activités connexes. Leur implication peut faciliter l'identification des solutions, l'obtention de soutien et, dans l'idéal, l'intégration des travailleurs du secteur informel du recyclage à la main-d'œuvre formelle en vue de préserver et d'améliorer leurs moyens de subsistance. En outre, dans de nombreuses villes, le secteur informel se compose de réseaux bien établis et complexe de collecteurs, trieurs, transporteurs, médiateurs, sous-traitants et, dans certains cas, de marchés
- **Élaboration des politiques.** Des politiques peuvent être élaborées et mises en œuvre aux niveaux local et national en vue d'intégrer le secteur informel. Le Brésil et l'Inde ont mis en œuvre des politiques nationales qui exigent des agences gouvernementales locales qu'elles intègrent le secteur informel dans leurs activités de collecte et de recyclage des déchets.
- **Proposition de formations.** Les travailleurs du secteur informel du recyclage peuvent nécessiter une formation pour réussir leur intégration au secteur formel de la gestion des déchets. Par exemple, ils peuvent bénéficier d'une formation sur la santé et la sécurité pour améliorer leurs comportements sur le lieu de travail, comme connaître les actions à entreprendre en cas de contact avec des déchets



d'origine médicale. En vivant en marge de la société, les travailleurs du secteur informel peuvent penser qu'ils n'ont pas les moyens de négocier avec les producteurs de déchets, les agences gouvernementales ou les intermédiaires qui achètent leurs déchets recyclables. Par conséquent, suivre une formation est essentiel pour augmenter leur pouvoir de négociation.

- Implication des coopératives.** Dans certaines villes, les travailleurs du secteur informel ont créé des coopératives et signé des conventions avec le gouvernement local en vue de la collecte des déchets. En Inde, SWaCH, une coopérative de travailleurs en propriété exclusive, mène une collecte porte-à-porte dans le cadre d'un contrat avec la Pune Municipal Corporation.
- Implication des organisations non gouvernementales (ONG).** Étant donné que le secteur du recyclage informel est souvent mal outillé pour s'organiser en vue d'améliorer les conditions de travail, les ONG jouent souvent un rôle clé en les aidant. Les ONG aident le secteur informel à créer des microentreprises et à négocier avec les gouvernements locaux en vue de l'obtention d'emplois et de contrats. Les femmes dans l'emploi informel : Mondialisation et organisation et Alliance Mondiale des Récupérateurs de Déchets sont deux organisations de ce type.
- Identification des entrepreneurs.** Dans certaines régions, le secteur du recyclage informel est intégré au secteur de la gestion formelle des déchets par des moyens novateurs et entrepreneuriaux (voir, par exemple, l'illustration 11.5). Les entrepreneurs créent des entreprises de recyclage en développant des applications téléphoniques et des portails en ligne conviviaux pour la collecte à la demande des déchets recyclables par des travailleurs du secteur informel. Un tel exemple est illustré par Kabadiwala, un service de ramassage en ligne, qui dispose actuellement de cinq bureaux dans différentes régions de l'Inde.
- Prise en compte d'un emploi dans l'administration publique.** De nombreuses municipalités des pays en voie de développement s'efforcent d'obtenir une couverture complète de la collecte des déchets. Certaines municipalités cherchent à obtenir une couverture plus élevée de la collecte des déchets en augmentant leur main-d'œuvre, y compris en intégrant les membres du secteur du recyclage informel.



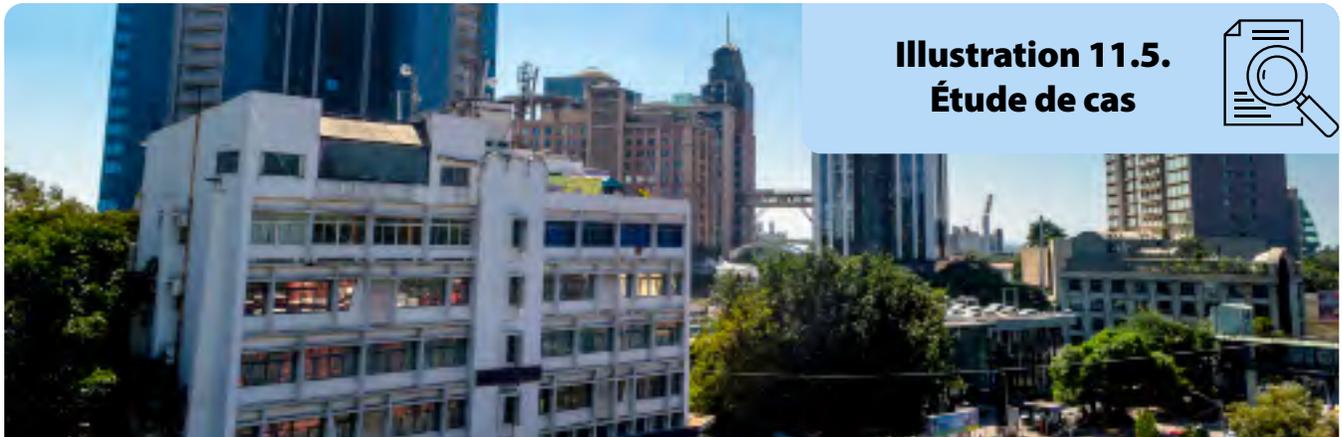


Illustration 11.5. Étude de cas



Implication des travailleurs du secteur informel dans les activités de gestion des déchets solides à Bangalore, en Inde

Ces dernières années, la ville de Bangalore s'est concentrée sur la planification à petite échelle de la collecte et du traitement des déchets afin de réduire leurs coûts et d'améliorer leur efficacité. L'intégration des travailleurs du secteur informel dans le système de gestion des déchets solides a été un élément clé de cet effort. À l'heure actuelle, plus de 15 000 travailleurs du secteur informel gèrent des déchets dans la ville. Ces travailleurs fournissent une main-d'œuvre qualifiée qui réduit considérablement les coûts de gestion des déchets solides de la ville.

Depuis 2016, la municipalité a rendu officiel son partenariat avec le secteur informel. La ville fournit aux travailleurs du secteur informel des cartes d'identité, propose des cours de certification et a signé des protocoles d'accord avec des groupes de travailleurs du secteur informel. Un autre avantage de la collaboration avec le secteur informel réside dans le fait que la ville a réduit sa dépendance à l'égard des entrepreneurs traditionnels, qui facturent parfois leurs services de manière excessive et peuvent être difficiles à gérer.

Les groupes de travailleurs du secteur informel sont généralement basés dans des stations de transfert. Les travailleurs de certains de ces centres assurent la collecte porte-à-porte, puis reçoivent un soutien financier de la part de la municipalité.

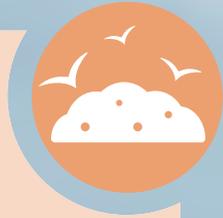
Les travailleurs du secteur informel de Bangalore ont trouvé des moyens novateurs d'intégrer des solutions technologiques à leur travail. Certains ont mis au point des applications téléphoniques pour surveiller le moment auquel les poubelles de leurs clients ont été vidées, la quantité de déchets collectés et de quelle manière elles sont réparties (ceci constitue une exigence en Inde). Cette évaluation permet aux travailleurs informels du secteur d'évaluer la performance de leurs clients ; des notes plus élevées peuvent entraîner une réduction des frais de service de recouvrement.

Pour plus d'informations sur ces activités, consultez [*l'étude de cas sur l'organisation du secteur informel à Bengaluru*](#) et [*Hasiru Dala*](#) (Hasiru Dala 2015).



Cette page est intentionnellement laissée vide.

12 GESTION DES DECHARGES





Ressources clés

-  [Base de connaissances sur la fermeture des sites de vidage \[Closing Dumpsites Knowledge Base\]](#) (ISWA 2017a)
-  [Base de données des sites de gestion des déchets à travers le monde Waste Atlas \[Database of Global Waste Management Sites\]](#) (D-WASTE 2020)
-  [Amélioration de l'élimination des déchets solides dans la municipalité de San Cristobal, République dominicaine \[Improving Solid Waste Disposal in San Cristobal Municipality, Dominican Republic\]](#) (U.S. EPA 2018c)
-  [Coalition pour le climat et l'air pur Plateforme de connaissances sur les déchets solides municipaux \[Municipal Solid Waste Knowledge Platform\]](#) [CCAP non-daté(b)]
-  [Une feuille de route pour la fermeture des décharges: les lieux les plus pollués du monde \[A Roadmap for Closing Waste Dumpsites: The World's Most Polluted Places\]](#) (ISWA 2016)
-  [Module de formation: Fermeture d'un dépotoir à ciel ouvert et passage de la décharge à ciel ouvert à la décharge contrôlée et au remplissage sanitaire des terres \[Training Module: Closing an Open Dumpsite and Shifting from Open Dumping to Controlled Dumping and to Sanitary Land Filling\]](#) (PNUE 2005b)
-  [Formation : Gestion des déchets solides municipaux dans les pays en voie de développement \[Municipal Solid Waste Management in Developing Countries\]](#) (Coursera 2019)
-  [Webinaire: Fermeture et réhabilitation des décharges publiques \[Closure and Rehabilitation of Open Dumps\]](#) (CCAP 2014)
-  [Collecte des déchets : Un rapport \[Waste Collection : A Report\]](#) (Kogler 2007)

Section 12

Gestion des décharges

Les décharges publiques présentent un risque important pour la santé publique et l'environnement. La transition des décharges publiques vers des décharges contrôlées (qui sont décrites dans la section [Décharges sanitaires](#)) devrait être l'objectif ultime à atteindre pour la plupart des villes et des centres urbains. Cependant, cette transition est généralement complexe et coûteuse, et nécessite une planification poussée à long terme. Une transition progressive axée sur l'amélioration des opérations dans les décharges existantes à l'aide de techniques peu coûteuses tout en mettant sur pied des décharges contrôlées puis en les fermant et en faisant la transition vers des décharges contrôlées constitue une meilleure pratique dans la plupart des situations.

Cette section décrit plusieurs avantages clés de la gestion des décharges publiques et donne un aperçu des meilleures pratiques pour amorcer la transition vers les décharges contrôlées.

Pourquoi mettre l'accent sur les décharges publiques ?

En l'absence de mesures de gestion appropriées, les décharges publiques peuvent avoir un impact sur l'environnement et la santé (voir Illustration 12.1).

- **Pollution de l'air.** Les décharges publiques émettent du méthane, un précurseur de l'ozone au niveau du sol. Les incendies dans les décharges ouvertes libèrent des particules et des dioxines dans l'air. Outre les effets sur la santé humaine, ces émissions contribuent également aux changements climatiques aux échelles mondiale et régionale [pour plus d'informations, consulter le site : [Coalition pour le climat et l'air pur](#) (CCAP non daté(e))].



POINT CLÉ



Décharges publiques, décharges contrôlées et décharges sanitaires

Une **décharge publique** est un système non contrôlé qui n'a pas été mis en place selon une conception technique.

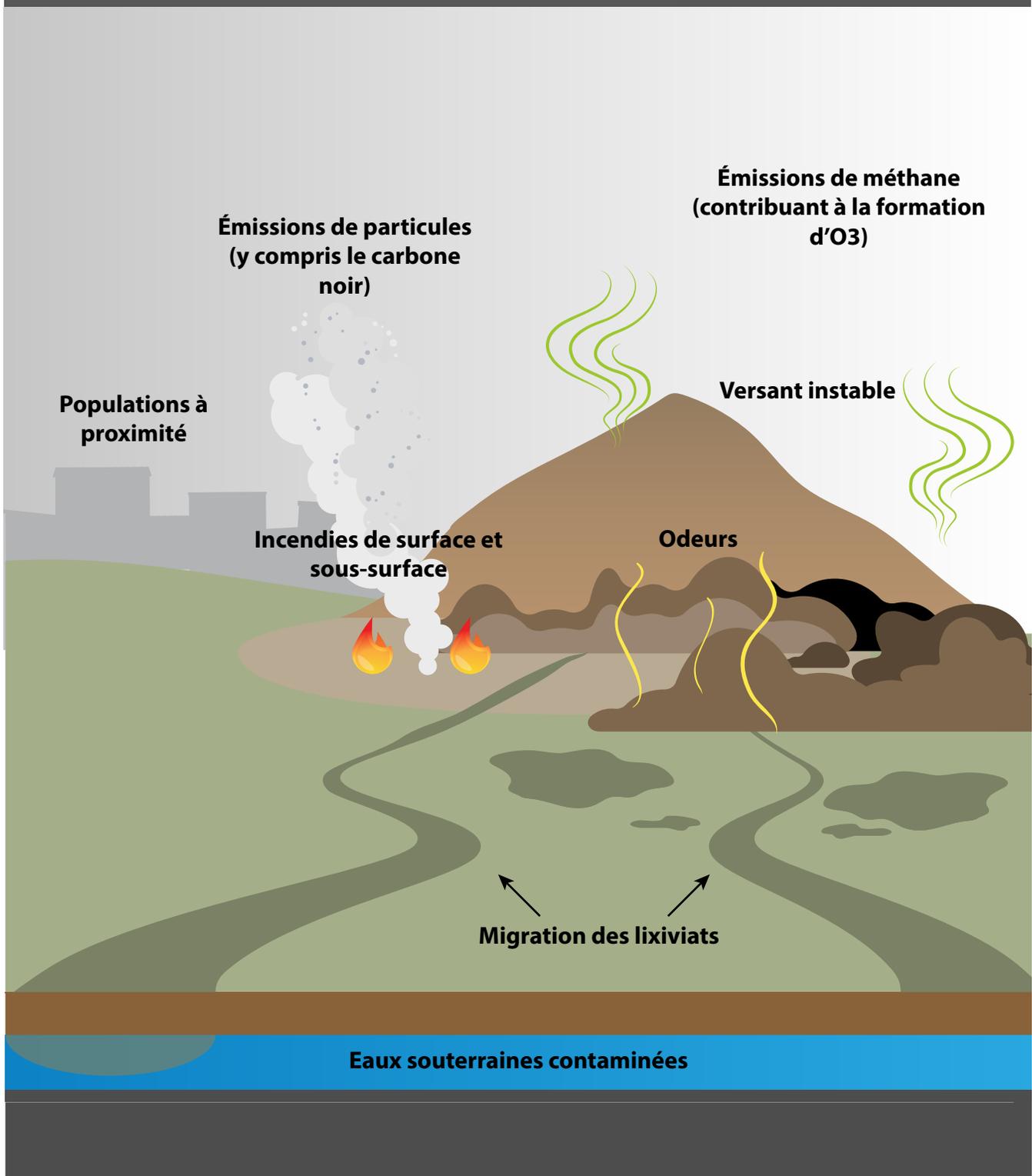
Une **décharge contrôlée** est un site de décharge qui n'a pas été établi selon une conception technique, mais sur lequel certaines pratiques de gestion et une infrastructure sont en place (p. ex., collecte de lixiviat et application de la couverture de sol).

Une **décharge sanitaire** se distingue d'une décharge publique en ce sens que la décharge est une conception technique, consistant en une variété de systèmes pour contrôler les impacts de l'élimination des terres sur la santé humaine, la sécurité et l'environnement.

Pour plus d'informations au sujet de la distinction entre les décharges publiques et les décharges sanitaires, voir le tableau 2-1 en [IMM Guide international des meilleures pratiques pour les projets d'énergie des gaz d'enfouissement](#) (IMM 2012).



Illustration 12.1. Impacts des sites de décharge publique sur la santé et l'environnement.



- **Risque d'incendie.** Les décharges publiques présentent des risques plus élevés d'incendies spontanés (à la fois en surface et sous la surface) car une plus grande partie des déchets est exposée à l'oxygène. Sur certains sites, les recycleurs informels brûlent les déchets pour récupérer les métaux, ce qui augmente la probabilité d'incendies de surface.
- **Contamination des eaux souterraines et des eaux de surface.** L'eau de pluie qui entre en contact avec les déchets dans les décharges publiques filtre rapidement les déchets et aspire les produits chimiques qui se déversent ensuite dans le sol et les ressources en eau.
- **Propagation de la maladie.** Les décharges publiques peuvent attirer les insectes, la vermine et d'autres animaux porteurs potentiels de maladies qui peuvent infecter les travailleurs et les populations avoisinantes.
- **Odeurs.** Les mauvaises odeurs provenant de la décomposition des déchets dans les décharges publiques peuvent avoir un impact sur l'aspect visuel des zones à proximité du site, ce qui réduit les valeurs de propriété et la qualité de vie.
- **Rupture de versant.** Les décharges publiques ont généralement des surfaces instables, ce qui peut entraîner des ruptures de versant ; de telles ruptures peuvent avoir un impact physique sur les travailleurs et les maisons avoisinantes, et peuvent entraîner des pertes de vies humaines.
- **L'application quotidienne de la couverture.** L'application quotidienne de matériaux de couverture (p. ex., terre ou compost) peut réduire les menaces immédiates pour la santé et les maladies causées par les déchets exposés (IMM 2012).
- **La construction du drainage.** La construction de drains autour du périmètre de la décharge pour capter le ruissellement et le lixiviat (USAID 2018).
- **La réduction du lixiviat.** Le compactage et le nivellement périodiques du sol (tous les deux mois sont souvent suffisants) permettent de minimiser la lixiviation dans le sol. Cette pratique fait en sorte que l'eau de pluie s'écoule dans les drains périphériques au lieu de s'infiltrer dans le sol. La main-d'œuvre ou l'équipement lourd peuvent être utilisés (la location d'équipement lourd est souvent l'option la moins coûteuse) (USAID 2018).
- **Mise en œuvre des pratiques de protection de la santé humaine.** Protection de la santé du secteur informel et des autres travailleurs en leur offrant une formation sur l'hygiène, du savon et de l'eau. Pour réduire le risque de blessures corporelles causées par des objets tranchants dans les décharges, les travailleurs doivent recevoir des vêtements, des chaussures et de l'équipement de protection (USAID, 2018).
- **Effectuer une surveillance régulière.** L'analyse régulière des eaux souterraines à la recherche de contaminants, notamment des bactéries, des métaux lourds et des produits chimiques organiques toxiques (USAID, 2018).
- **Cessation de l'élimination dans des endroits instables.** Le fait de continuer à déverser des déchets dans des endroits physiquement instables peut accroître le risque de rupture de versant. Les villes peuvent utiliser des excavatrices et d'autres équipements pour travailler sur la surface de travail du site afin de rendre les pentes plus graduelles afin qu'elles soient plus stables (U.S. EPA 2017a).
- **Installation d'une clôture.** Les clôtures peuvent aider à prévenir la migration des déchets hors site par temps venteux. Les clôtures peuvent également aider à réglementer l'accès au site, ce qui peut aider à réduire le risque d'incendies accidentels et d'exposition à des substances dangereuses.

Meilleures pratiques

Cette section décrit les meilleures pratiques visant à amorcer la transition vers les décharges sanitaires, y compris l'amélioration des opérations dans les décharges publiques, la conversion des décharges publiques en décharges contrôlées et la fermeture des décharges.

Amélioration des opérations dans les décharges publiques

Il est possible d'apporter des améliorations simples avec peu d'investissements en capital et des coûts permanents minimes pour réduire les répercussions des décharges publiques sur l'environnement et la santé. Des exemples comprennent :





EXEMPLE CONCRET



Fermeture des décharges publiques à Oman

Pour plus d'informations, consulter le site : [be'ah page web sur Oman](#) (be'ah 2017a).

Jusqu'à récemment, les déchets d'Oman étaient déposés dans un ensemble disparate de 317 décharges publiques et de décharges non contrôlées, ce qui présentait des risques pour l'environnement et la santé des personnes vivant à proximité des décharges.

En 2009, le gouvernement a émis un décret royal pour soutenir la revitalisation de l'infrastructure de gestion des déchets solides d'Oman. En moins de cinq ans, l'autorité en charge de la gestion des déchets du pays a réussi à fermer environ 90 % des décharges à Oman, selon un processus systématique.

Les fermetures de décharges ont été classées par ordre de priorité en fonction de critères d'analyse des risques pour l'environnement et la santé. Les décharges qui présentent le plus grand potentiel de contamination continue, de brûlage à l'air libre ou de préoccupations en matière de sécurité, ont été placées en tête de la liste de fermeture afin de réduire au minimum leurs répercussions négatives. L'établissement des priorités a également pris en compte le calendrier de fermeture et les coûts y relatifs.

Conversion de sites de décharge publique en sites de décharge contrôlée ✓

En plus de mettre en œuvre des améliorations initiales à faible coût dans les décharges publiques, de nombreuses villes ont amélioré les décharges publiques en les convertissant en décharges contrôlées. Cette modification implique généralement les étapes suivantes:

- 1. Effectuer une évaluation du site.** Une évaluation du site aidera à déterminer si l'emplacement du site de décharge publique existant est approprié pour la conversion en un site de décharge contrôlée ou pour la fermeture finale. Un autre site d'immersion est nécessaire si la conversion n'est pas pratique (Coursera 2019).
- 2. La préparation du site existant.** La transformation d'une décharge publique en une décharge contrôlée comporte plusieurs étapes, dont le nivellement et le compactage des déchets existants et la construction de canaux de drainage et de fossés, entre autres activités de préparation (Coursera 2019). Les procédures opérationnelles comprennent la limitation de la zone de travail, le recouvrement des déchets exposés avec de la terre, du sable ou de l'argile, et l'installation d'une litière (U.S. EPA 2002a). Dans de rares cas où il y a une quantité minimale de

déchets dans la décharge, les déchets peuvent être temporairement enlevés pendant qu'un nouveau revêtement et un nouveau système de collecte de lixiviat sont installés [PNUE 2005(b)]. Il s'agit également d'une bonne pratique pour les activités de préparation afin de tenir compte du recyclage futur sur le site par les travailleurs du secteur informel. Dans de nombreuses villes, les autorités ont mis fin aux activités de recyclage dans les décharges et font plutôt appel à des travailleurs du secteur informel pour effectuer des activités de recyclage dans le cadre d'un effort de recyclage plus formel hors du site.

- 3. Le contrôle régulier** du volume et de la composition des déchets, de la production de méthane, des eaux de surface et souterraines et de l'état des systèmes de drainage est une meilleure pratique (USAID 2018). Les décharges contrôlées, si elles ne sont pas surveillées attentivement, peuvent encore présenter des problèmes qui devront être résolus, à l'exemple des ruptures de versant qui surviennent au fur et à mesure que les déchets se déposent. L'illustration 12.2 présente une étude de cas d'un projet de réhabilitation contrôlée d'une décharge à East Delhi, en Inde.





POINT CLÉ 

Campagne de fermeture des décharges

L'Association internationale des déchets solides a lancé une campagne pour fermer les 50 plus grands sites de décharge au monde. Le [site web de la campagne](#) (ISWA 2017b) comprend une gamme de ressources pour aider les villes à planifier les projets de fermeture des décharges.

4. **Le scellage et la couverture du site de déversement par étapes**, à mesure que sa capacité à recevoir les déchets diminue (USAID 2018).
5. **Le maintien du contrôle régulier** jusqu'à ce que l'échantillonnage indique qu'elle n'est plus nécessaire – au moins 10 ans, mais peut-être 30 ans ou plus (USAID 2018).

Fermeture des décharges

La fermeture d'une décharge publique ne signifie pas simplement la laisser à l'abandon. Les sous-produits de décomposition sont produits longtemps après la fermeture ; par conséquent, une planification et une maintenance à long terme sont nécessaires pour réduire les risques pour les villes après la fermeture (Coursera 2019). Les pratiques exemplaires dédiées à la fermeture des décharges publiques et contrôlées comprennent :

- **Activité de sensibilisation.** Les villes ont jugé utile d'identifier les rôles et responsabilités des personnes touchées par la fermeture, comme l'opérateur, les résidents et les autres parties prenantes. La participation à des discussions avec ces groupes peut aider les autorités locales et les décideurs à recueillir des informations sur les obstacles potentiels et à obtenir leur adhésion. Par exemple, il peut être conseillé de contacter les travailleurs informels du secteur qui dépendent de l'accès aux matériaux sur des sites de décharge ouverts pour leur subsistance ; ils peuvent être officiellement inclus dans les plans de fermeture du site de décharge et employés comme travailleurs dans de nouvelles installations planifiées. Pour plus d'informations sur les stratégies d'engagement des parties prenantes, consulter la section [Engagement des parties prenantes](#).

- **L'élaboration d'un plan de fermeture.** Un plan de fermeture décrit en détail les activités qui devraient avoir lieu pendant la fermeture du site. Les éléments du plan peuvent inclure la stabilisation des versants abrupts pour prévenir les risques d'érosion, la mise en œuvre de systèmes de gestion de la lixiviation et du gaz, et la conception de la couverture finale. Le plan doit également prendre en compte les mesures visant à empêcher les futurs déversements illégaux, l'accès non autorisé sur le site fermé, la relocalisation des colons informels (le cas échéant) et l'installation des puits de surveillance (Coursera 2019).

Les dépenses d'investissement pour la fermeture comprennent le coût des matériaux de couverture finaux, les systèmes de gestion des eaux de drainage, des lixiviats et du gaz, et la relocalisation des colons informels, entre autres. Les dépenses d'exploitation comprennent généralement les exigences en matière d'équipement et de main-d'œuvre (Coursera 2019).

- **Élaboration d'un plan de gestion après la fermeture.** Une décharge continuera de produire de la lixiviation et du gaz longtemps après que le site aura cessé de recevoir les déchets. En outre, la couverture finale du site peut s'éroder au fil du temps en raison des précipitations et de l'exposition aux éléments. Un plan post-fermeture bien conçu permet une maintenance et une surveillance continues du site pendant au moins 10 ans (Coursera 2019).



- **Prise en compte de la seconde utilisation de la décharge fermée.** Une décharge correctement fermée peut être utilisée ultérieurement à d'autres fins, comme une zone de loisirs ou un espace vert public, ou à des fins de construction. Il est important de s'assurer que les risques d'émissions de méthane et de contamination par la lixiviation ont été éliminés avant l'utilisation publique de l'espace.
- **Préparation aux activités d'assainissement et de nettoyage, au besoin.** Les problèmes tels que les fuites de lixiviation, le glissement et l'exposition aux déchets, les incendies et les explosions résultent souvent d'une fermeture et de procédures post-fermeture inappropriées ou inadéquates. Les solutions peuvent inclure l'excavation du sol ou des technologies de nettoyage plus agressives (Coursera 2019).

Questions destinées aux décideurs

- Quelles mesures peu onéreuses la municipalité peut-elle prendre dans l'immédiat pour réduire les impacts d'une décharge à ciel ouvert sur la santé et l'environnement ?
- La décharge doit-elle être fermée ou reconvertie ? En cas de fermeture, le site doit-il être réhabilité ?
- En cas de réhabilitation d'une décharge, quelles directives la municipalité doit-elle suivre afin de minimiser les impacts de cette dernière sur l'environnement et la santé publique ?
- Quelles normes sont réalisables sur le site de la décharge ?
- La municipalité doit-elle créer sur le site fermé un centre de transfert des déchets permanent ou temporaire ?





Illustration 12.2. Étude de cas



Réhabilitation d'une décharge à East Delhi, en Inde

La décharge de Ghazipur à East Delhi a ouvert en 1984. Au début des années 2000, le site a commencé à atteindre sa capacité nominale maximale. Toutefois, en raison de l'absence d'un centre d'immersion de remplacement, les déchets ont continué d'être éliminés sur le site.

Le 1er septembre 2017, une partie de la pente de la décharge a cédé. Les déchets de la décharge ont glissé à 110 mètres dans une zone adjacente à la décharge, tuant deux personnes et en blessant cinq autres. Cet incident a suscité un regain d'urgence pour améliorer les opérations et la gestion de la décharge.

En réponse, l'East Delhi Municipal Corporation a collaboré avec l'Initiative pour les déchets solides de la Coalition pour le climat et l'air pur et l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis pour mener une évaluation détaillée de la structure des décharges et des pratiques opérationnelles qui ont contribué à l'échec de la pente. L'évaluation fournit des recommandations pour (1) réduire le risque de défaillance future de la pente, (2) atténuer le risque d'incendies dans les décharges, et (3) estimer la capacité supplémentaire à la décharge jusqu'à ce qu'une alternative soit prête.

Pour en savoir plus sur ces activités, consultez le [rapport de l'Agence de protection de l'environnement des États-Unis sur le programme de réhabilitation des décharges de Ghazipur](#) (U.S. EPA 2017a).



Cette page est intentionnellement laissée vide.

13 DECHARGES SANITAIRES





Ressources clés

-  [Initiative mondiale sur le méthane : Ressources et outils du biogaz \[Biogas Sector Tools and Resources\]](#) [IMM non daté(a)]
-  [Coalition pour le climat et l'air pur Plateforme de connaissances sur les déchets solides municipaux \[Municipal Solid Waste Knowledge Platform\]](#) [CCAP non daté(b)]
-  [Directive environnementale sectorielle : Déchets solides \[Sector Guidelines for Landfill Evaluation\]](#) (USAID 2018)
-  [Lignes directrices internationales pour l'évaluation des décharges \[International Guidelines for Landfill Evaluation\]](#) (ISWA 2011)
-  [Amélioration de l'élimination des déchets solides dans la municipalité de San Cristobal, République dominicaine \[Improving Solid Waste Disposal in San Cristobal Municipality, Dominican Republic\]](#) (U.S. EPA 2017b)
-  [Critères de conception et d'implantation d'une décharge contrôlée \[Sanitary Landfill Design and Siting Criteria\]](#) (Cointreau 2004)
-  [Guide international de bonnes pratiques pour les projets de méthanisation \[International Best Practices Guide for Landfill Gas Energy Projects\]](#) (IMM 2012)
-  [Atlas de gestion des déchets \(Base de données des sites de gestion des déchets à travers le monde \[Waste Atlas \(Database of Global Waste Management Sites\)\]\)](#) (D-WASTE 2020)
-  [Manuel de gestion des déchets solides municipaux proposé par le gouvernement indien - Chapitre 4.5 : Décharges municipales contrôlées \[Government of India Municipal Solid Waste Management Manual - Chapter 4.5: Municipal Sanitary Landfills\]](#) (CPHEEO 2016)

Section 13

Décharges sanitaires

Les décharges sanitaires sont conçues dans le but de contrôler et de réduire l'éventuelle contamination des eaux de surface et des eaux souterraines, réduire les dangers pour les agents de propreté, réduire les émissions de polluants atmosphériques et faciliter la collecte de gaz de décharge comme source d'énergie potentielle.

Cette section fournit des informations de base sur les principales caractéristiques des décharges sanitaires et les meilleures pratiques de planification, d'implantation, de conception et d'exploitation de ces décharges.

Qu'est-ce qu'une décharge sanitaire ?

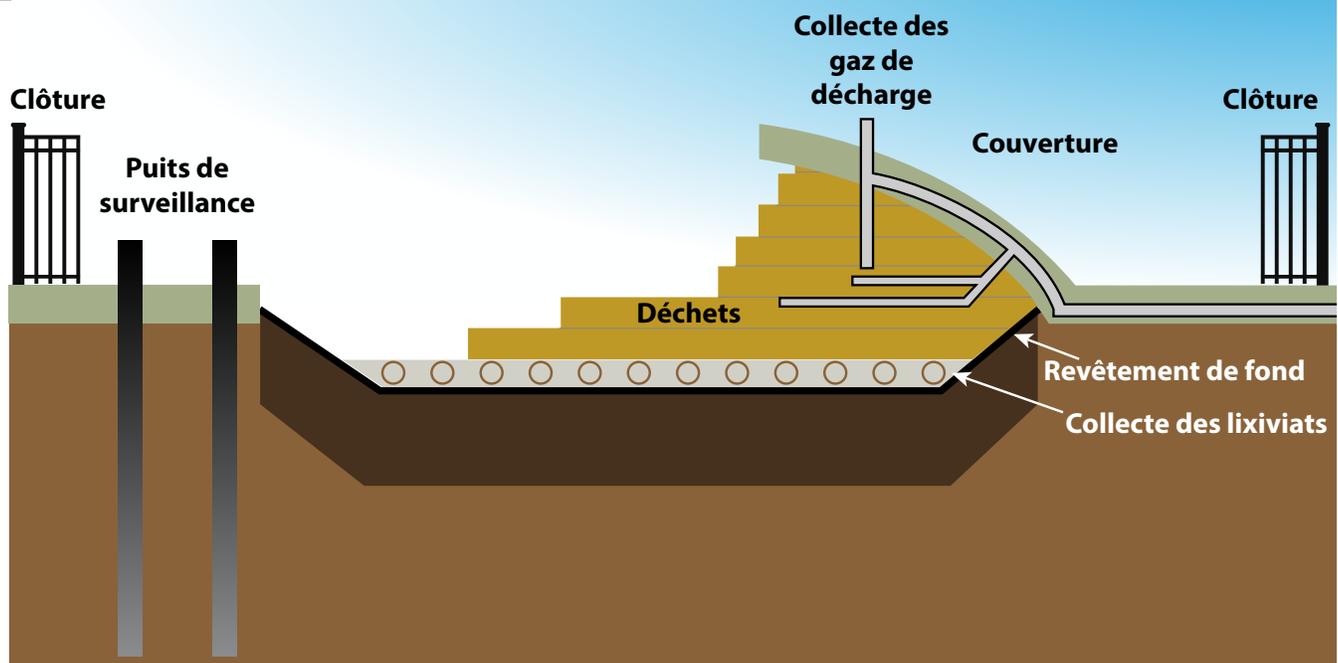
Une décharge sanitaire moderne est un site d'élimination mettant systématiquement en œuvre toutes les pratiques suivantes (Illustration 13.1) :

- L'utilisation de revêtements et de systèmes de collecte de lixiviats et de gaz afin de contrôler ou

prévenir les effets environnementaux négatifs et leur impact ultérieur sur la santé publique et la sécurité.

- L'élimination des déchets dans une zone de travail spécifique et clairement définie.
- Le compactage des déchets afin de préserver les ressources du sol.
- L'application quotidienne de matériau de couverture afin de contrôler les risques liés à l'exposition des déchets.
- La conception et l'exploitation de la décharge sanitaire de manière à contrôler et minimiser les établissements humains au sein et à proximité de la décharge.
- La surveillance des eaux souterraines afin de détecter d'éventuelles fuites dans les revêtements.

Illustration 13.1. Coupe transversale d'une décharge sanitaire typique, conçue, construite et entretenue conformément aux règles.





POINT CLÉ

Manipulation des déchets spéciaux

Certains matériaux à faible densité (p., ex., film plastique et mousse), une fois à la décharge, nécessitent une manipulation et un traitement habiles afin d'obtenir un compactage approprié et réduire les déchets. Les déchets dangereux peuvent nécessiter une manipulation spéciale en raison de leur toxicité, de leur corrosivité ou d'autres propriétés dangereuses (Savage et al., 1998). Pour plus d'informations sur la manipulation des déchets spéciaux, consultez la section [Caractérisation des déchets](#).

L'adoption d'une approche à long terme clairement définie vise la mise en œuvre systématique de toutes ces pratiques. Toutefois, l'observation de toutes ces pratiques peut se heurter à des difficultés technologiques et économiques dans certains pays en voie de développement. Par conséquent, l'objectif à court terme est de les mettre en œuvre dans la mesure du possible, en fonction des circonstances actuelles. L'objectif le plus important est la prévention des impacts négatifs sur la santé publique et l'environnement (Savage et al., 1998).

Meilleures pratiques

Cette section met en évidence les meilleures pratiques relatives à tous les aspects de la mise en décharge sanitaire, notamment, la méthode utilisée pour déterminer la composition des déchets, les coûts d'une décharge, l'implantation, la conception, l'exploitation et la gestion du site, ainsi que la fermeture et la post-fermeture.

Composition des déchets

La composition (type et quantité) des déchets solides enfouis dans la décharge est un facteur déterminant important des types, des quantités et des caractéristiques des sous-produits émis dans l'air et dans le sol. Ces émissions résultent des processus des opérations qui ont lieu dans la décharge. Concevoir des décharges sanitaires dans le but de gérer la quantité et les types de déchets destinés à être éliminés sur le site constitue une approche bien établie (Savage et al., 1998).

Les municipalités ont compris qu'il était important de tenir compte des variables suivantes liées aux déchets lors de la planification des décharges sanitaires :

- La municipalité dispose-t-elle de **données de qualité** sur la quantité et la composition des déchets à éliminer dans la décharge, qui sont distinctes des données sur la composition globale des déchets produits par la population que la ville dessert ? Pendant le processus de planification, les autorités de la ville déterminent le débit de déchets solides dans la décharge, puis identifient et évaluent tous les facteurs qui influencent le flux de déchets au fil du temps (taux actuels et futurs), car la décharge fonctionnera sur plusieurs années. La section [Caractérisation des déchets](#) traite plus en détail des meilleures pratiques de caractérisation des flux de déchets.
- Les **programmes de recyclage** des déchets actuels et futurs (p. ex., les déchets organiques ou recyclables), et leurs impacts sur les quantités et types de déchets éliminés sur le site.
- Le flux de déchets est-il susceptible d'inclure des **déchets dangereux** ou des déchets qui présentent des risques particuliers lors de leur élimination et qui doivent être traités séparément (p. ex., déchets d'activités de soins) ? Ces déchets doivent être considérés comme « inadmissibles » dans une décharge sanitaire.

Coûts des décharges

Il est important dès le début, d'avoir une idée précise des coûts de conception, d'implantation, d'exploitation et de surveillance d'une décharge sanitaire tout au long des phases d'exploitation, de fermeture et de post-fermeture. Sans une compréhension claire de ces





POINT CLE

Facteurs à prendre en compte lors de la détermination des coûts des décharges

- Les caractéristiques et quantités de déchets à éliminer
- La densité des déchets sur le site et le rapport matériau de couverture - déchets solides
- La disponibilité de sols appropriés pouvant servir de matériau de couverture et de revêtement
- L'achat et la préparation du site, pouvant inclure le déplacement des populations et la délocalisation des entreprises
- La robustesse du terrain et la facilité d'accès au site
- La construction échelonnée d'une décharge
- Les exigences réglementaires
- Les exigences en matière d'infrastructures de collecte et d'utilisation des gaz de décharge
- Les exigences en matière de système de traitement des lixiviats
- Les plans de maintenance et surveillance post-fermeture

coûts et de l'origine des fonds pour le financement, les municipalités se verraient contraintes d'annuler le projet de construction de la décharge avant qu'il ne soit terminé (p. ex., en raison d'un financement insuffisant) ou de fermer la décharge après sa construction (p. ex., si les opérations s'avèrent trop coûteuses). Les municipalités doivent également prévoir un financement suffisant pour couvrir les coûts de maintenance et de surveillance d'une décharge après sa fermeture, car une maintenance inadéquate après la fermeture peut réduire la capacité du site à contenir les déchets et les sous-produits connexes.

Les défis liés à l'estimation des coûts des décharges

Le manque de données fiables sur les coûts d'une décharge constitue un défi majeur pour de nombreuses municipalités. Ainsi, effectuer un travail organisé de collecte de données représente une première étape importante dans l'estimation précise des coûts. En résumé, ce processus implique l'enregistrement de tous les frais applicables (p. ex., les éléments de coût tels que la préparation du site), l'estimation de l'importance des coûts pour chaque élément et le calcul du coût total à grande échelle. La section 18.8 du [Guide de mise en décharge des déchets dans les pays en voie de développement](#) (Savage et al., 1998) comprend des feuilles de calcul relatives à l'estimation des coûts annuels. Bien que les modèles utilisent les données historiques des États-Unis fournies par l'Agence américaine pour la

protection de l'environnement, la méthode d'estimation des coûts reste utile pour la planification générale.

Une des méthodes d'estimation des coûts des décharges consiste à examiner le fonctionnement passé et actuel d'une décharge sanitaire située dans un autre territoire près de la zone d'élimination proposée, et s'en inspirer pour obtenir ou estimer les coûts. Il est important de prendre en considération les coûts en capital et les coûts opérationnels.

Utilisation des programmes de recyclage

Dans certains cas, l'exploitation des programmes de recyclage des déchets permet de réduire les coûts de construction et d'exploitation d'une décharge sanitaire. Par exemple, de nombreuses municipalités ont utilisé des programmes de recyclage des déchets pour réduire le volume de déchets à éliminer, ce qui leur permet de construire une décharge de plus petite taille à des coûts inférieurs ou de construire une décharge plus durable. En général, des coûts plus élevés de mise en décharge peuvent rendre les programmes de recyclage plus rentables. À titre illustratif, les programmes de recyclage dont la mise en œuvre serait par ailleurs très coûteuse peuvent devenir plus économiques si les coûts de mise en décharge sont élevés. Pour plus d'informations sur la gestion des déchets avant leur arrivée à la décharge, consultez les sections [Gestion des déchets](#) et [Recyclage](#).

Illustration 13.2. Caractéristiques géologiques idéales pour l'implantation d'une décharge.

Stabilité géologique. Les zones sujettes aux risques géologiques : les zones sismiques, les zones de faille, les zones exposées aux inondations et aux avalanches sont à éviter.

La présence d'une couche imperméable dans la fondation de la décharge. La perméabilité est la vitesse à laquelle l'eau traverse le sol ou un autre substrat (p. ex., l'implantation de la décharge dans une zone possédant un sol argileux, à travers lequel l'eau ne peut s'infiltrer, fournira la protection idéale).

L'éloignement des masses d'eau de surface. L'emplacement de la décharge loin des masses d'eau de surface (p. ex., à plus de 1 000 mètres) réduit le risque d'inondation sur le site de la décharge et le risque de contamination des masses d'eau.

La faible conductivité hydraulique dans le premier aquifère du sol de la décharge afin de réduire le risque de déplacement des polluants vers un autre aquifère.

L'aquifère le plus proche de la base de la décharge est profond et son eau n'est pas utilisée à des fins de consommation.

La couche insaturée sous la fondation de la décharge contient à la fois de l'air et de l'eau contenus entre le sol et les roches (p. ex., plus de 30 mètres).

Options de recouvrement des coûts

Les municipalités peuvent recouvrir le coût d'exploitation d'une décharge en percevant des « redevances de déversement ». Les redevances de déversement sont généralement facturés en fonction du poids ou du volume et du type de déchets. Vous trouverez des informations supplémentaires sur les estimations de coûts et les options de recouvrement dans la section [Facteurs économiques](#).

Les municipalités peuvent également utiliser les projets de récupération et d'utilisation des gaz de décharge pour amortir le coût de fonctionnement d'une décharge. Dans le cadre de ces projets, le gaz de décharge est collecté et utilisé pour générer de l'électricité destinée à une combustion directe (p. ex., dans une chaudière sur site ou hors site) ou à d'autres utilisations (p. ex., carburant destiné aux transports). Ces utilisations du gaz de décharge réduisent le besoin des habitants des villes de se tourner vers d'autres sources d'énergie. Pour plus d'informations sur les meilleures pratiques pour les projets énergétiques relatifs au gaz de décharge, consultez [le Guide international de bonnes pratiques pour les projets de méthanisation](#) (IMM 2012) publié par l'Initiative mondiale sur le méthane (IMM). L'initiative a également développé plusieurs outils gratuits basés sur Excel qui sont des [outils de modélisation de la génération des gaz de décharge](#) [IMM non daté(d)] dans des pays en voie de développement spécifiques.

Sélection des sites

Plusieurs facteurs doivent être impérativement pris en compte lors de la sélection d'un site de décharge, y compris les facteurs géologiques et non géologiques.

Éléments géologiques et hydrologiques

Les informations géologiques et hydrologiques peuvent être utilisées pour sélectionner les zones les plus propices à la mise en place d'une décharge et aider à la conception de la décharge afin de minimiser les risques de pollution de l'environnement. L'illustration 13.2 présente les caractéristiques géologiques et hydrologiques idéales pour l'implantation d'une décharge.

Facteurs non géologiques

- **Facteurs démographiques et politiques.** Les municipalités doivent tenir compte des facteurs démographiques et politiques, tels que les frontières, les droits de propriété et d'utilisation, les réactions éventuelles de la population locale et les impacts potentiels sur les populations marginalisées.

Questions destinées aux décideurs

- Quelle zone géographique le site doit-il desservir et sur quelle durée ?
- Quels critères de sélection seront appliqués lors du choix des sites ?
- Quelles sont les opinions des résidents et des organisations intéressés par l'emplacement du site ?
- Comment ces opinions seront-elles prises en compte dans le processus de prise de décision ?





EXEMPLE CONCRET



La production d'électricité à partir des gaz de décharge dans la ville de São Paulo, au Brésil

Pour en savoir plus au sujet de ces activités, consulter l'étude de cas approfondie *IMM Guide international des meilleures pratiques pour les projets d'énergie des gaz d'enfouissement* (IMM 2012).

La ville de São Paulo, au Brésil, génère environ 15 000 tonnes métriques de déchets solides par jour. Une grande partie de ces déchets a été éliminée à la décharge municipale de São João entre 1992 et 2008. À sa fermeture, l'installation comptait environ 24 mégagrammes de déchets sur le site et s'étendait sur 70 hectares.

En 2006, São Paulo a commencé à envisager de construire un projet énergétique relatif aux gaz de décharge pour capter et utiliser les grandes quantités de gaz de décharge générées dans la décharge. Le projet a été achevé en 2008. L'usine brûle du gaz de décharge dans 16 moteurs, chacun d'une capacité de 1,54 mégawatt, et a une capacité totale de production d'électricité de 22,4 mégawatts. Trois torches sont utilisées pour brûler du gaz de décharge qui ne sert pas à générer de l'électricité.

- Capacité potentielle de la décharge.** Les décharges sanitaires sont généralement conçues pour prendre en charge de nombreuses années d'élimination des déchets. Les municipalités calculent généralement le volume (ou la capacité) souhaité(e) de la décharge en fonction de la quantité de déchets produits par personne et par an, de la taille de la population, de la croissance démographique et économique prévue, des autres procédés de traitement des déchets et du nombre d'années d'exploitation de la décharge prévu (U.S. EPA 2002a). Pour plus d'informations sur l'estimation des déchets futurs, consultez la section [Caractérisation des déchets](#).
 - Distances de transport.** Plus un site de décharge est éloigné du point de génération et de collecte des déchets, plus les coûts de transport de ceux-ci sont élevés. Pour une décharge éloignée du point de collecte, les municipalités ont décidé de mettre en place des stations de transfert pour compacter les déchets déposés par des véhicules de collecte et les acheminer grâce à un système de transport en vrac. Pour plus d'informations sur les stations de transfert et la planification d'un itinéraire, consultez la section [Séparation, collecte et transport](#).
- Préparation du site** ✓
- La préparation concrète du terrain pour la construction d'une décharge sanitaire peut impliquer les activités suivantes (Savage et al., 1998) :
- Défrichage et essouchement.** Il est préférable d'enlever les arbres, les broussailles, les plantes, les roches et autres matériaux pouvant entraver le fonctionnement des engins ou empêcher le bon fonctionnement de la décharge, notamment les systèmes radiculaires qui peuvent affecter la résistance à long terme du système de revêtement.
 - Préparation du drainage, contrôle de l'érosion et de la sédimentation et accès au site.** Les municipalités aménagent généralement des routes, des fossés et d'autres structures pour permettre le drainage, le contrôle de l'érosion et de la sédimentation et l'accès au site. Ces structures sont nécessaires pour la durée des activités de préparation du site et sont éventuellement maintenues dans la configuration définitive de la décharge.
 - Excavation et stockage.** La majorité des sites de décharge nécessitent une excavation importante des matériaux contenus dans le sol en prélude à la construction de la décharge. Les matériaux excavés peuvent être utilisés dans des opérations ultérieures (p. ex., comme matériau de couverture).





POINT CLÉ

Étapes clés de la collecte et du traitement de lixiviats

- Identifier et sélectionner le type de revêtement à utiliser (p. ex., terre imperméable ou couche d'argile)
- Élaborer un plan de nivellement du site, y compris l'emplacement des canaux et du pipeline pour la collecte et l'évacuation des lixiviats
- Concevoir les installations destinées à l'évacuation, la collecte et le stockage des lixiviats
- Sélectionner et concevoir un système de traitement des lixiviats (Savage et al., 1998).

- **Création de tampons.** Les tampons sont des espaces de terrain servant de frontière entre les déchets solides et le monde extérieur. La création d'une zone tampon considérable favorise l'approbation de la population pour la construction de la décharge et son exploitation.

Conception des décharges

Il est recommandé, avant toute chose, de concevoir les décharges de manière à protéger la santé humaine et l'environnement. Les critères de conception spécifiques tiennent compte des exigences nationales ou régionales, cependant, il existe plusieurs caractéristiques de conception communes :

- **Revêtement de fond.** Les revêtements sont utilisés pour empêcher l'infiltration des lixiviats dans l'eau souterraine en retenant les fluides dans le périmètre de la décharge. Les revêtements sont faits de matériaux plus ou moins imperméables, tels que de la terre compactée ou de l'argile, des matériaux synthétiques ou un composite de matériaux synthétiques et de matériaux de la terre. La terre argileuse bien compacte est le matériau le plus souvent utilisé en raison de ses propriétés imperméables et de sa disponibilité en abondance (Savage et al., 1998).

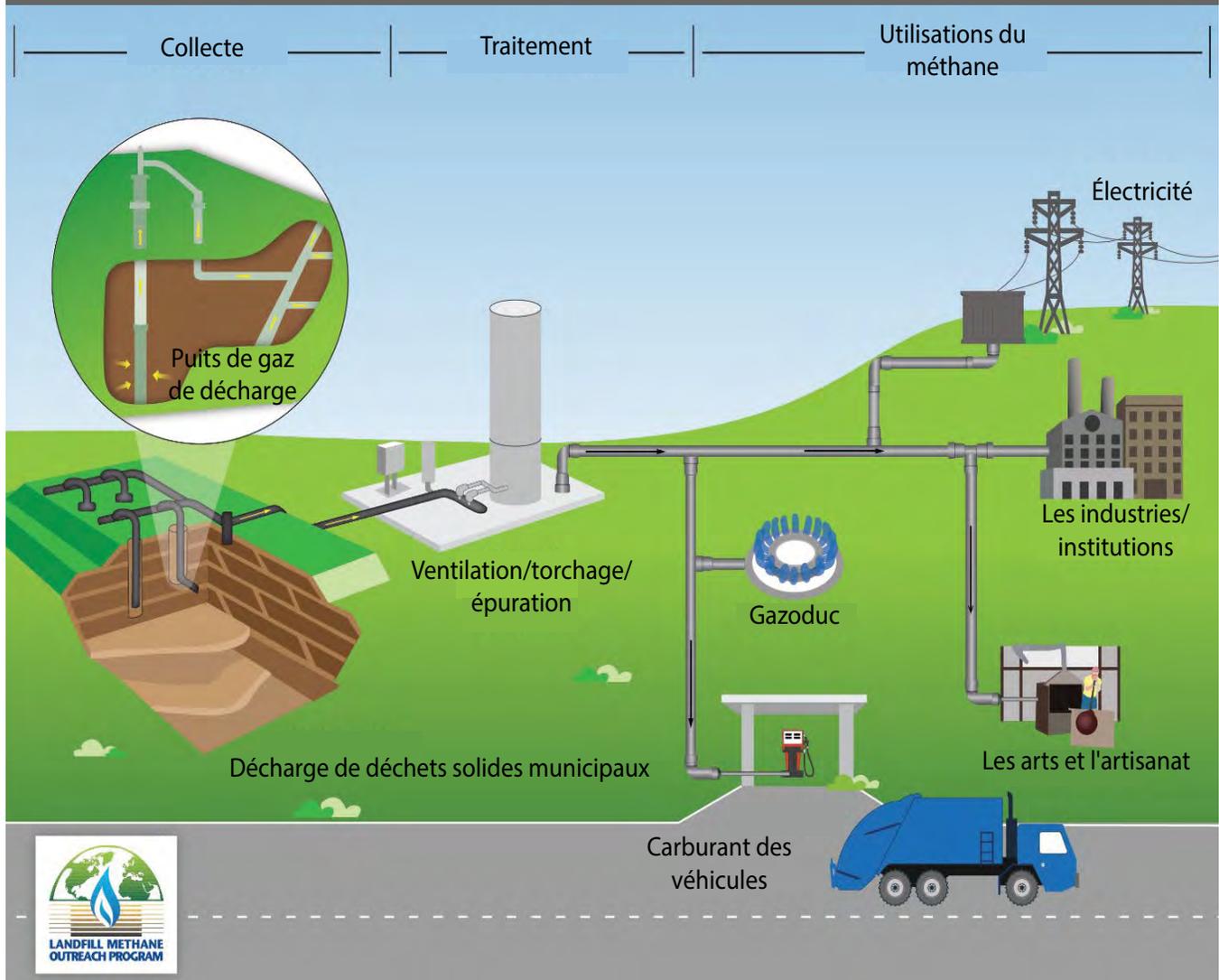
- **Collecte et traitement des lixiviats.** Pour un site dont le revêtement a été fait de manière appropriée, les lixiviats s'accumulent dans la décharge. Il est important de réduire au minimum la quantité de lixiviats dans la décharge, car la pression de l'eau peut forcer les lixiviats à travers un revêtement perméable ou à travers les fissures qui apparaissent sur le revêtement. Par conséquent, les décharges conçues suivant les caractéristiques de conception possèdent l'équipement nécessaire pour collecter les lixiviats, les détourner de la décharge et les traiter. Les

Questions destinées aux décideurs

- Le service de gestion des déchets solides de la municipalité possède-t-il les compétences nécessaires pour concevoir le site ? Si ce n'est pas le cas, ces compétences peuvent-elles être acquises dans d'autres parties de la ville ou dans le secteur privé ?
- Quelles normes la municipalité suivra-t-elle ?
- Comment les travailleurs du secteur informel seront-ils touchés et comment la municipalité atténuera-t-elle ces répercussions ?
- Comment l'installation collectera-t-elle et utilisera-t-elle les gaz de décharge ? Y a-t-il des installations à proximité qui utiliseraient du gaz de décharge capté ?



Illustration 13.3. Image illustrant la collecte et le traitement des gaz de décharge pour produire du méthane destiné à de multiples usages (U.S. EPA 2019c).



tuyaux perforés, par exemple, peuvent être installés pour collecter les lixiviats et les acheminer pour le traitement. Les différentes méthodes de traitement comprennent : (1) le déversement des lixiviats dans un système de traitement des eaux usées, (2) l'évaporation des lixiviats stockés dans un étang d'évaporation, (3) la reconversion ou le recyclage des lixiviats dans la décharge (ce qui peut augmenter la production des gaz de décharge et les taux de collecte), et (4) le traitement sur site (Savage et al., 1998, EPA 2002a).

- **Couverture.** Une décharge sanitaire typique possède deux formes de couverture : (1) une couverture quotidienne placée sur les déchets occupant la zone de travail à la fin de chaque journée de travail ; et (2) une couverture définitive ou bouchon, qui est le matériau posé pour recouvrir une décharge en fin de vie. Le revêtement est généralement composé de matériaux naturels et synthétiques, tels que le sol, le compost, les pneus déchiquetés et les membranes de géosynthétiques.

- **Collecte des gaz de décharge et récupération d'énergie.** La collecte des gaz de décharge et la récupération de l'énergie sont des aspects importants des opérations d'une décharge sanitaire. Le gaz de décharge est généré comme un sous-produit résultant de la décomposition de certains types de déchets.

Comme l'illustre l'illustration 13.3, les systèmes de collecte de gaz de décharge peuvent aider à recueillir, à déplacer et à brûler ce gaz ou à l'utiliser de façon productive. Le torchage du gaz contribue à réduire le risque d'incendies spontanés et à atténuer les émissions de méthane. Les projets énergétiques relatifs au gaz de décharge peuvent être conçus pour exploiter le gaz collecté afin de produire de l'électricité ou à d'autres fins productives. The Initiative mondiale sur le méthane [Guide international de bonnes pratiques pour les projets de méthanisation](#) (IMM 2012) comprend des informations supplémentaires sur la mise en œuvre d'un projet énergétique relatif au gaz de décharge. La [Coalition pour le climat et l'air pur](#) propose un outil de dépistage de projet relatif au gaz de décharge [CCAP non daté (b)] pour aider les municipalités à évaluer la faisabilité d'un projet énergétique potentiel relatif au gaz de décharge.

- **Surveillance des eaux souterraines.** La nécessité de la surveillance réside dans la détermination de la qualité des eaux souterraines d'une installation et pour déterminer s'il y a eu rejet de contaminants par la base de la décharge. Le système de surveillance des eaux souterraines consiste en des puits placés à un endroit et à une profondeur appropriés pour prélever des échantillons d'eau qui sont représentatifs de la qualité des eaux souterraines (U.S. EPA 1995).
- **Accès au site.** La construction d'une clôture autour du site permet de contrôler strictement l'accès à la décharge et d'éviter les blessures, le ramassage non autorisé des déchets et le déversement illégal (U.S. EPA 2002a). Il est important de tenir compte de la manière dont la restriction de l'accès au site pourrait avoir une incidence sur les moyens de subsistance des personnes qui gagnent leur vie en récupérant et en vendant des matériaux recyclables. De nombreuses municipalités atténuent ces impacts en intégrant les travailleurs du secteur informel dans les opérations formelles de collecte ou d'élimination (p. ex., en les aidant à organiser une coopérative et en leur offrant un accès structuré aux décharges).

Opération de décharge ✓

De nombreuses villes ont jugé utile d'embaucher un responsable des décharges qualifié pour exploiter et gérer correctement le site. Avant l'élimination des déchets à la décharge, le gestionnaire élabore un plan qui servira de guide opérationnel pour le site. Le plan précise généralement, en détail, l'emplacement du site où les déchets doivent être placés, la façon dont le site sera exploité, la fréquence et l'endroit où une couche de sol sera utilisée, et la façon dont les problèmes environnementaux (p. ex., animaux, litière, incendies, gaz, lixiviat) seront traités. D'autres éléments opérationnels clés à prendre en compte comprennent le compactage des déchets, l'application de la couverture quotidienne, le traitement du lixiviat et la surveillance de la qualité du lixiviat et de l'eau, la gestion et la surveillance des émissions et des gaz de décharge, et l'application de la couverture finale (Munawar et Fellner 2013).

Opérations de fermeture et de post-fermeture ✓

Lorsqu'une décharge atteint sa capacité maximale, les opérations de décharge cessent, et le site est « recouvert » grâce à un système de couverture finale. La période pendant laquelle la décharge est ensuite entretenue et surveillée est appelée « période de post-fermeture ». Les activités énumérées ci-dessous sont classées en grandes catégories selon les phases de fermeture et de post-fermeture.

Questions destinées aux décideurs

- Y a-t-il suffisamment de personnel qualifié pour exploiter le nouveau site de décharge ? De quelle formation auraient-ils besoin, et de qui la recevront-ils ?
- La municipalité doit-elle confier l'opération au secteur privé ?
- Les fonds alloués aux opérations sont-ils suffisants pour que cela soit fait correctement ?
- Existe-t-il des sources de revenus supplémentaires qui peuvent aider à compenser les coûts de l'opération (p. ex. les frais de déversement) ?



La fermeture de la décharge implique les activités suivantes :

- Arrêt de la livraison des déchets en vue de leur élimination par enfouissement dans la décharge
- Préparation du site pour recevoir le système de couverture ou le revêtement final
- Installation du système de couverture finale
- Nouvelle vérification du système de gestion de la lixiviation en vue d'évaluer les performances
- Dispositions relatives à la collecte et au contrôle du gaz
- Améliorations ou réparations des systèmes de drainage, des dispositifs de contrôle de l'érosion, des routes d'accès, etc.
- Remise à neuf des zones périphériques perturbées
- Restrictions légales visant à interdire la réutilisation de la zone de décharge fermée à certains types d'activités.

Les activités relatives à la post-fermeture de la décharge englobent l'entretien du système de couverture, la gestion des lixiviats, la gestion des gaz, le contrôle de l'érosion et de la sédimentation, la gestion des eaux de surface, ainsi que l'accès au site et la sécurité du site. En outre, les activités relatives à la post-fermeture doivent également inclure la surveillance de l'environnement et des dispositions spéciales en vue d'une utilisation future du site.

L'entretien à la fermeture et post-fermeture dans le cycle de vie d'une décharge constitue une étape essentielle permettant de répondre aux exigences en matière de gestion environnementale de l'installation. En règle générale, l'entretien à la post-fermeture devrait se poursuivre jusqu'à ce que les déchets solides se soient stabilisés à un niveau auquel ils ne sont plus dangereux pour la santé et la sécurité publiques ou pour la qualité de l'environnement. Ce processus de stabilisation peut durer plusieurs décennies.

L'étude citée dans l'étude de cas ci-dessous (Illustration 13.4) constitue une ressource précieuse qui permet de comprendre les meilleures pratiques liées à la conversion d'une décharge en décharge sanitaire.





Illustration 13.4. Étude de cas



Élaboration d'une feuille de route dans le cadre de la transition vers une décharge sanitaire aménagée à San Cristobal, en République dominicaine

San Cristobal est une ville d'environ 250 000 habitants située à 30 kilomètres de Saint-Domingue en République dominicaine. Depuis 2014, le principal site d'élimination de la ville est une décharge semi-contrôlée qui reçoit entre 210 et 270 tonnes métriques de déchets par jour. L'accès au site n'est pas contrôlé, ce qui entraîne des activités de récupération peu sûres et de graves incendies. De plus, le site ne dispose pas de système de revêtement, de surveillance des eaux souterraines ni de couverture de sol. En raison des conditions dangereuses sur le site et des répercussions connexes sur la santé et l'esthétique, la municipalité a reçu de nombreuses plaintes de la part de ses résidents.

En réponse, la municipalité a commencé à travailler en collaboration avec le ministère de l'environnement et des ressources naturelles, l'Agence américaine pour le développement international et l'Agence américaine pour la protection de l'environnement afin d'élaborer un plan d'amélioration et, à terme, de fermeture de la décharge actuelle, et de transition vers une décharge technique sanitaire.

Entre 2017 et 2018, la municipalité et ses partenaires ont effectué de multiples évaluations sur le terrain afin de recueillir des données sur les pratiques actuelles en matière de gestion des déchets solides et de rencontrer les parties prenantes. Sur la base de cet effort de collecte d'informations, les partenaires de la ville ont préparé des recommandations en vue d'améliorer les opérations qui se déroulent actuellement sur le site (p. ex., en spécifiant une zone de travail correcte), en convertissant le site en une décharge technique (p. ex., en concevant des systèmes de traitement par lixiviation et de collecte de gaz de décharge), et en signant des conventions avec le secteur privé. Les recommandations ont été présentées aux parties prenantes en août 2018.

Les recommandations finales sont **disponibles en ligne** (U.S. EPA 2018c).

14 RECUPERATION D'ENERGIE





Ressources clés



[Options de valorisation énergétique des déchets dans la gestion des déchets solides municipaux: un guide pour les décideurs des pays en développement et émergents \[Waste-to-Energy Options in Municipal Solid Waste Management: A Guide for Decision Makers in Developing and Emerging Countries\]](#) (Mutz et al. 2017)



[Lignes directrices ISWA : Transformation des déchets en énergie dans les pays à revenus faibles et intermédiaires \[ISWA Guidelines: Waste to Energy in Low and Middle Income Countries\]](#) (ISWA 2013b)



[Valorisation énergétique des déchets : Réflexions à mener pour une prise de décision éclairée \[Waste to Energy: Considerations for Informed Decision-Making\]](#) (PNUE 2019)



Section 14

Récupération d'énergie

Environ 15 % de tous les déchets traités dans le monde sont incinérés par récupération d'énergie (PNUE 2019). La majorité des installations de récupération d'énergie se trouvent actuellement dans les pays développés, mais de nombreux pays en développement s'intéressent à cette stratégie de gestion des déchets solides en raison de la possibilité d'éliminer de grandes quantités de déchets qui ne seraient autrement pas recyclables. En outre, ces installations peuvent générer une source d'énergie alternative et préserver l'espace de décharge. Néanmoins, l'élaboration et l'exploitation réussie d'un projet de récupération d'énergie présentent de nombreux défis, et les municipalités sont encouragées à s'assurer minutieusement que la récupération d'énergie soit la bonne option pour leur situation et leurs besoins particuliers.

La présente section porte sur les processus de récupération d'énergie qui impliquent la conversion de matières non recyclables en source de chaleur, en source d'électricité ou en combustible utilisables. Il traite en particulier des différentes technologies de récupération d'énergie et des facteurs importants à prendre en compte pour déterminer la nécessité ou non d'inclure la récupération d'énergie dans un système de gestion des déchets solides. Cette section ne traite pas des projets de biogaz qui produisent de l'énergie à partir de la digestion anaérobie de déchets organiques ni des projets de gaz de décharge. Ces sujets sont respectivement abordés dans les sections dédiées à la [Gestion des déchets organiques](#) et aux [Décharges sanitaires](#).

Pourquoi envisager la récupération d'énergie ?

Les projets de récupération d'énergie peuvent contribuer à éliminer les déchets qui ne sont pas recyclables par ailleurs, tout en fournissant une source d'énergie qui peut être utilisée dans diverses applications, notamment le chauffage et le refroidissement urbains. En outre, les projets de récupération d'énergie peuvent contribuer

à réduire le volume des déchets envoyés dans les sites d'élimination, un avantage particulièrement intéressant dans les endroits où la capacité des décharges est limitée. Les projets de valorisation énergétique des déchets (ou « valorisation énergétique ») peuvent également améliorer la santé et la sécurité publiques en éliminant les déchets des décharges publiques (PNUE 2019). Cela dit, la mise en place de cadres réglementaires et environnementaux (p. ex., technologies de contrôle des émissions) pour veiller à ce que les projets de valorisation énergétique n'exacerbent pas les préoccupations locales en matière de qualité de l'air est essentielle à la réussite des projets dans l'atteinte des objectifs en matière d'environnement et de santé.

Types de récupération d'énergie

La récupération d'énergie ou valorisation énergétique est le processus de conversion de matières non recyclables en chaleur, en électricité ou en combustible utilisables. Cette conversion peut se faire au moyen de divers processus, notamment (Mutz et al. 2017) :

- **Combustion.** La combustion ou l'incinération consiste à brûler des déchets solides dans des installations spécialisées pour produire de la chaleur, de la vapeur ou de l'électricité. La combustion exige une gestion prudente des émissions de gaz d'échappement (p. ex., les particules et les gaz) et l'élimination sécuritaire ou l'utilisation bénéfique de cendres solides afin de réduire les impacts environnementaux liés au procédé. Les cendres de combustion sont habituellement enfouies (U.S. EPA, 2016d).
- **Co-traitement.** Le co-traitement consiste à utiliser les déchets comme substituts aux combustibles fossiles dans les procédés industriels, comme la fabrication de ciment. Le combustible dérivé des déchets est nécessaire pour le co-traitement afin de garantir une combustion contrôlée. Le combustible





EXEMPLE CONCRET



PPP en China

Pour plus d'informations consulter
*Développement urbain durable
 en République populaire de Chine:
 Traitement des déchets solides
 municipaux: étude de cas des
 partenariats public-privé (PPP) à
 Wenzhou* (ADB 2010).

La ville de Wenzhou, en Chine, était confrontée chaque année à une augmentation des déchets ménagers. Dans le passé, les déchets ménagers de la région ont été envoyés dans deux décharges. En 2002, la municipalité s'est associée à un entrepreneur privé local pour construire et exploiter une usine d'incinération pendant deux ans. Au bout de deux ans, le gouvernement serait propriétaire et exploitant de l'usine sans aucune compensation pour l'investisseur privé. La grande usine peut vendre 7 millions de kilowatts d'électricité par an. L'usine reçoit également des frais de service de la part du gouvernement de la municipalité de Wenzhou pour l'élimination des déchets solides.

dérivé des déchets est généralement constitué de déchets relativement homogènes et obtenu par une série d'étapes de prétraitement, ce qui nécessite des capitaux supplémentaires. Le co-traitement aide à réduire les émissions de dioxyde de carbone en utilisant des biocombustibles et des combustibles mixtes, et peut également constituer une option de traitement viable pour les plastiques non recyclables (Hinkel et Blume 2018).

Défis

La valorisation énergétique peut être une solution pour réduire les déchets et fournir une alimentation en énergie alternative. Cependant, il y a eu peu de projets de valorisation énergétique couronnés de succès dans les pays en développement ; les défis auxquels les municipalités sont confrontées pour chaque type de technologie de récupération d'énergie comprennent (Mutz et al. 2017) :

- **Investissement en capital important pour construire et exploiter des installations.** Les coûts opérationnels comprennent les coûts d'exploitation fixes (p. ex., salaires) et les coûts d'exploitation

variables (p. ex., entretien, utilisation des services publics, systèmes d'émissions). Bien que les installations de valorisation énergétique puissent être économiquement viables grâce aux redevances de déversement, aux ventes d'électricité et aux ventes d'autres coproduits (p. ex., métaux récupérés), il peut falloir des années pour qu'une installation devienne rentable. Souvent, les revenus provenant de la production d'énergie ne couvrent pas les coûts de fonctionnement de l'installation. Les municipalités doivent donc être capables et désireuses de rechercher d'autres types de financement, tels que les partenariats public-privé (PPP). De plus, les prix de l'électricité peuvent fluctuer, ce qui signifie que la récupération d'énergie à partir de déchets solides n'est peut-être pas l'option la plus concurrentielle.

- **Gestion des émissions et des déchets solides.** Les installations de valorisation énergétique génèrent des déchets, notamment les cendres sous foyer et les cendres volantes, qui doivent être manipulés et éliminés de manière appropriée. Certains de ces déchets peuvent être réduits grâce à des technologies de contrôle et de surveillance des émissions d'air et d'eau, en veillant au confinement



et à une élimination appropriés des cendres et autres déchets, en contrôlant le bruit émis par les machines et les véhicules de transport, ainsi qu'en manipulant et en stockant correctement les déchets dangereux. Il est important que les municipalités disposent de mécanismes de surveillance de l'air et de contrôle de la mise en œuvre adéquats pour s'assurer que les installations de valorisation énergétique respectent les normes réglementaires et d'émissions.

- **Exigences spécifiques relatives aux matières premières.** La valorisation énergétique nécessite des matières premières avec des seuils calorifiques spécifiques pouvant être irréalisables pour les villes ou les centres urbains qui ne séparent pas les flux de déchets. Les déchets mixtes peuvent avoir une teneur en humidité trop forte ou une valeur calorifique trop faible, et les réglementations de certains pays interdisent la combustion des déchets à faible teneur en calories. En outre, les conditions climatiques peuvent rendre difficile l'obtention d'une matière première adéquate. Par exemple, dans les Caraïbes, une teneur élevée en humidité des déchets organiques et des environnements difficiles accélère la corrosion des équipements de récupération d'énergie (BID 2016). Dans de nombreuses villes, les projets de valorisation énergétique peuvent rivaliser avec les efforts de recyclage des matériaux à forte valeur calorifique.
- **Formation du personnel.** La construction et l'exploitation de l'installation nécessitent de recruter un personnel compétent et qualifié. Les villes ont jugé utile de s'assurer que les installations recrutent du personnel qualifié et que l'ensemble du personnel reçoive une formation.
- **Engagements contradictoires à long terme.** La construction et l'exploitation d'installations de valorisation énergétique nécessitent un engagement à long terme de la part de la municipalité. Ces engagements peuvent être incompatibles avec d'autres priorités locales, telles que les réductions des émissions de gaz à effet de serre et les objectifs globaux de réduction de la production de déchets (vu que la réduction des taux de production de déchets signifie moins de matières premières pour l'installation).

La digestion anaérobie et la récupération de gaz de décharge constituent deux autres moyens de recycler les déchets à des fins énergétiques. Les sections qui abordent la [Gestion des déchets organiques](#) et les [Décharges sanitaires](#) fournissent respectivement des informations au sujet de la digestion anaérobie et des gaz de décharge.

Cas dans lesquels envisager la solution liée à la valorisation énergétique

La récupération de l'énergie peut faire partie intégrante d'un système de gestion des déchets solides efficace. Cependant, selon la hiérarchie des modes de gestion des déchets solides décrite dans la section [Approches](#), il est recommandé de mettre en œuvre à la fois des stratégies de réduction de la production et de recyclage avant d'envisager la récupération de l'énergie (U.S. EPA 2019a), ou de mettre en œuvre les trois stratégies en parallèle. En outre, en raison des risques potentiels liés aux technologies de récupération d'énergie (en particulier celles qui n'incluent pas d'équipement de contrôle des émissions), ces projets sont une option viable uniquement dans les villes dotées de systèmes de gestion des déchets solides efficaces et de protocoles de gestion environnementale déjà en place.

Questions destinées aux décideurs

- Un système efficace de gestion des déchets solides est-il déjà en place ?
- Quelle législation environnementale visant la protection contre la pollution causée par la solution liée à la valorisation énergétique est en place ? Toutes les technologies sont-elles couvertes par la législation ? Des mécanismes de surveillance sont-ils en place ?
- Quels sont les moyens utilisés par la ville pour garantir des flux de déchets de haute qualité adaptés à la combustion ?
- Comment la ville formera-t-elle le personnel pour s'assurer qu'il dispose des compétences nécessaires pour exploiter l'installation ?
- Les utilisateurs finaux de l'électricité ou de la chaleur ont-ils été identifiés et approchés ?
- Tous les coûts du projet ont-ils été pris en compte et des méthodes alternatives de financement ont-elles été identifiées ? Existe-t-il des titres destinés aux investisseurs ?



Cette page est intentionnellement laissée vide.

Bibliographie

ABRELPE. 2020. Lixo Fora D'Água. Association brésilienne des entreprises de nettoyage public et de gestion des déchets spéciaux. <http://lixoforadagua.com.br/>. Consulté 1 mai 2020.

ABRELPE. Non daté. Santos: Setting the Scene of the Local Waste Management System. Association brésilienne des entreprises de nettoyage public et de gestion des déchets spéciaux. <http://lixoforadagua.com.br/wp-content/uploads/RELATO%CC%81RIO%20-%20ENG%20Santos.pdf>. Consulté 19 mai 2020.

ABRELPE et CCAP. 2017. Handbook on Communication and Engagement for Solid Waste Management. Association brésilienne des entreprises de nettoyage public et de gestion des déchets spéciaux et la Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccoalition.org/document/communication-and-engagement-solid-waste-management-handbook>. Consulté 7 novembre 2019.

Abt Associates, SCS Engineers, U.S. EPA, et CCAP. 2017. Landfill Gas Project Screening Tool. Version 2. juin. Abt Associates, SCS Engineers, Agence américaine pour la protection de l'environnement et la Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccoalition.org/document/landfill-gas-project-screening-tool-version-2>. Consulté 7 novembre 2019.

ADB. 2010. Sustainable Urban Development in the People's Republic of China: Municipal Solid Waste Treatment: Case Study of Public-Private Partnerships (PPPs) in Wenzhou. La Banque asiatique de développement. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/27864/urbandev-prc-nov2010-waste.pdf>. Consulté 30 janvier 2020.

ADB. 2013. Materials Recovery Facility Toolkit. La Banque asiatique de développement. <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/30220/materials-recovery-facility-tool-kit.pdf>. Consulté 27 avril 2020.

ADB et le programme de coopération directe. 2011. Toward Sustainable Municipal Organic Waste Management in South Asia. A Guidebook for Policy Makers and Practitioners. La Banque asiatique de développement et le programme de coopération directe. Ville de Mandaluyong. <https://www.adb.org/publications/toward-sustainable-municipal-organic-waste-management-south-asia>. Consulté 7 novembre 2019.

Akenji, L. 2012. Applying EPR in Developing Countries. IGES Rio +20 Issue Brief Vol.3. <https://www.iges.or.jp/en/pub/applying-epr-developing-countries/en>. Consulté 30 janvier 2020.

Allen, C. 2012. La Pintana, Chile: Prioritizing the Recovery of Vegetable Waste. Case Study, Global Alliance for Incinerator Alternatives. Alliance mondiale pour les alternatives aux incinérateurs. <https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/ZW-La-Pintana.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.

L'Association de l'aluminium. 2019. Aluminum Recycling. Economically & Environmentally Sustainable. L'Association de l'aluminium. <https://aluminum.org/advocacy/top-issues/aluminum-recycling>. Consulté 7 novembre 2019.

Aparcana. 2017. Approaches to formalization of the informal waste sector into municipal solid waste management systems in low- and middle-income countries: Review of barriers and success factors. Waste Management 61. 10.1016/j.wasman.2016.12.028.

Basel Convention. 2020. Plastic Waste Overview. <http://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/Overview/tabid/8347/Default.aspx>. Consulté 1 mai 2020.



- BBC News. 2002. Bangladesh Bans Polythene. BBC News. 1 janvier. http://news.bbc.co.uk/2/hi/south_asia/1737593.stm. Consulté 7 novembre 2019.
- be'ah. 2017a. Electronic Services. <https://beah.om/>. Consulté 28 octobre 2019.
- be'ah. 2017b. Sustainability. <https://www.beah.om/Other/Sustainability>. Consulté 19 mai 2020.
- NR brésilien. 2010. Law No. 12305 – Brazilian Policy on Solid Waste. Brasilia: Ministère de l'environnement au Brésil. 2 août. <http://www.braziliannr.com/brazilian-environmental-legislation/law-no-12305-brazilian-national-policy-solid-waste/>. Consulté 7 novembre 2019.
- Villes C40. 2016a. C40 Good Practice Guides: Dhaka – Composting Project. 15 février. https://www.c40.org/case_studies/c40-good-practice-guides-dhaka-composting-project. Consulté 7 novembre 2019.
- Villes C40. 2016b. Good Practice Guide: Sustainable Solid Waste Systems. http://c40-production-images.s3.amazonaws.com/good_practice_briefings/images/9_C40_GPG_SSWS.original.pdf?1456789082. Consulté 7 novembre 2019.
- Villes C40. 2017. Explainer: How to Finance Urban Infrastructure? <https://www.c40cff.org/knowledge-library/explainer-how-to-finance-urban-infrastructure>. Consulté 28 janvier 2020.
- Villes C40. 2018. Case Study: Electric Urban Cleaning Vehicles to Drive Down City's GHG Emissions, Save Costs, and Improve Citizens' Health. 3 décembre. https://www.c40.com/case_studies/electric-urban-cleaning-vehicles-to-drive-down-city-s-ghg-emissions-save-costs-and-improve-citizens-health. Consulté 7 novembre 2019.
- Cascadia Consulting Group. 2003. Guidelines for Waste Characterization Studies in the State of Washington. Département d'écologie de l'État de Washington. Numéro de publication 15-07-040. <https://fortress.wa.gov/ecy/publications/documents/1507040.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- Cascadia Consulting Group. 2012. City of San Diego Waste Characterization Study: Study Design. 2 novembre. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/waste-characterisation-study-san-diego>. Consulté 7 novembre 2019.
- Cascadia Consulting Group. 2018. 2015–2016 Washington Statewide Waste Characterization Study. Département d'écologie de l'État de Washington. Publication 16-07-032. Publié 16 octobre – Mis à jour en janvier 2018. <https://fortress.wa.gov/ecy/publications/documents/1607032.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- CCAP. 2014. Closure and Rehabilitation of Open Dumps. Séminaire en ligne, 13 novembre. Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccacoalition.org/seminar/closure-and-rehabilitation-open-dumps>. Consulté 4 février 2020.
- CCAP. 2015. Workplan for Addis Ababa. Coalition pour le climat et l'air pur. https://www.waste.ccacoalition.org/sites/default/files/files/ccac_workplan_addis_final_2-25-2015.pdf. Consulté 3 février 2020.
- CCAP. 2018a. Anaerobic Digestion Project Screening Tool (AD_PST). Version 1. juillet. Développé par Abt Associates pour l'Agence américaine pour la protection de l'environnement et la Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/anaerobic-digester-project-screening-tool>. Consulté 7 novembre 2019.
- CCAP. 2018b. Financing Readiness Questionnaire. Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/financing-readiness-questionnaire>. Consulté 7 novembre 2019.
- CCAP. 2018c. Policy Report: High-Level Pre-Feasibility Study and Implementation Plan for an Organic Waste Treatment Project in the Municipality of Quito. Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/high-level-pre-feasibility-study-and-implementation-plan-organic-waste-treatment-project>. Consulté 19 mai 2020.
- CCAP. 2018d. Using Internal Revenue Streams and External Financing for Solid Waste Management Projects. Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/using-internal-revenue-streams-and-external-financing-solid-waste-management-projects>. Consulté 7 novembre 2019.



- CCAP. 2020. City MSW Rapid Assessment Data Collection Tool: ENGLISH. Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/city-msw-rapid-assessment-data-collection-tool-english>. Consulté 19 mai 2020.
- CCAP. Non daté (a). Municipal Solid Waste Knowledge Platform. Cities. Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccacoalition.org/participant>. Consulté 28 octobre 2019.
- CCAP. Non daté (b). Municipal Solid Waste Knowledge Platform. Tools. Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.waste.ccacoalition.org/tool>. Consulté 28 octobre 2019.
- CCAP. Non daté (c). Raising Awareness About Solid Waste Management. <http://www.waste.ccacoalition.org/file/1909/download?token=IE-unsJJ>. Consulté 27 avril 2020.
- CCAP. Non daté (d). The Manure Knowledge Kiosk. Coalition pour le climat et l'air pur. <http://www.manurekiosk.org/>. Consulté 11 novembre 2019.
- CCAP. Non daté (e). Waste. Mitigating Short-Lived Climate Pollutants from the Municipal Solid Waste Sector. Coalition pour le climat et l'air pur. <https://www.ccacoalition.org/en/initiatives/waste>. Consulté 22 mai 2020.
- CCAP et ISWA. 2016a. Strategy for Organic Waste Diversion – Collection, Treatment, Recycling and Their Challenges and Opportunities for the City of Sao Paulo, Brazil. Coalition pour le climat et l'air pur et l'Association internationale pour la gestion des déchets solides. <https://www.ccacoalition.org/en/resources/strategy-organic-waste-diversion-collection-treatment-recycling-and-their-challenges-and>. Consulté 7 novembre 2019.
- CCAP et ISWA. 2016b. Technical Guidance on the Operation of Organic Waste Management Treatment Plants. Coalition pour le climat et l'air pur et l'Association internationale pour la gestion des déchets solides. <https://www.ccacoalition.org/en/resources/technical-guidance-operation-organic-waste-treatment-plants>. Consulté 7 novembre 2019.
- CCAP et U.S. EPA. 2018. Best Practices for Waste Characterisation. Séminaire en ligne. Coalition pour le climat et l'air pur et l'Agence américaine pour la protection de l'environnement, Washington, DC. 28 mars. <https://www.ccacoalition.org/en/event/webinar-best-practices-waste-characterisation-studies>. Consulté 7 novembre 2019.
- CCE. 2011. Workshop on E-Waste Recycling and Refurbishing: Environmentally Sound Management Practices. Commission de coopération environnementale. 15-16 février. <http://www.cec.org/events/workshop-on-e-waste-recycling-and-refurbishing-environmentally-sound-management-practices/>. Consulté 21 mai 2020.
- CCE. 2016. Environmentally Sound Management of Spent Lead-Acid Batteries in North America. Commission de coopération environnementale. janvier. <http://www3.cec.org/islandora/en/item/11665-environmentally-sound-management-spent-lead-acid-batteries-in-north-america-en.pdf>. Consulté 11 novembre 2019.
- CECC. 2020. Center of Excellence for Circular Economy and Climate Change website. <https://centercecc.org/>. Consulté 19 mai 2020.
- CGF. 2018. Consumer Goods Forum's Waste Booklet. <https://www.theconsumergoodsforum.com/wp-content/uploads/2017/10/Environmental-Sustainability-Food-Waste-Booklet-2018.pdf>. Consulté 7 février 2020.
- CGF. 2020. Food Waste: A Global Commitment to Halving Food Waste by 2025. Forum Biens de consommation. <https://www.theconsumergoodsforum.com/initiatives/environmental-sustainability/key-projects/food-solid-waste/>. Consulté 28 janvier 2020.
- Chengappa, C. 2013. Organizing Informal Waste Pickers: A Case Study of Bengaluru, India. Les femmes dans l'emploi informel : Mondialisation et organisation, Cambridge, MA. mars. <https://www.wiego.org/sites/default/files/migrated/resources/files/Chengappa-Organizing-Informal-Waste-Pickers-India.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- Ciudad Saludable. Non daté. Ciudad Saludable website. <http://www.ciudadsaludable.org/>. Consulté 3 février 2020.



- Cointreau, S. 2004. Sanitary Landfill Design and Siting Criteria. Guide publié en mai 1996 par Publié par la Banque mondiale sous forme de note sur l'infrastructure urbaine, mis à jour en novembre 2004. <http://documents.worldbank.org/curated/en/461871468139209227/Sanitary-landfill-design-and-siting-criteria>. Consulté 7 novembre 2019.
- Coursera. 2019. Municipal Solid Waste Management in Developing Countries. Cours en ligne. <https://www.coursera.org/learn/solid-waste-management>. Consulté 28 octobre 2019.
- CPHEEO. 2016. Municipal Solid Waste Management Manual. Organisation centrale de santé publique et de génie de l'environnement. <http://cpheeo.gov.in/upload/uploadfiles/files/Part2.pdf>. Consulté 27 avril 2020.
- Dias, S.M. 2011. Overview of Legal Framework for Inclusion of Informal Recyclers in Brazil. Les femmes dans l'emploi informel : Mondialisation et organisation. mai. <https://www.wiego.org/publications/overview-legal-framework-inclusion-informal-recyclers-solid-waste-management-brazil>. Consulté 7 novembre 2019.
- D-WASTE. 2020. Waste Atlas. <http://www.atlas.d-waste.com/>. Consulté 31 janvier 2020.
- Eunomia. Non daté. Plastics in the Marine Environment: Where Do They Come From? Where Do They Go? <http://www.eunomia.co.uk/wp-content/uploads/2016/05/Eunomia-Marine-Litter-MED.jpg>. Consulté 22 octobre 2019.
- FAO. 2013. Toolkit: Reducing the Food Wastage Footprint. Food Wastage Footprint Project. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. <http://www.fao.org/3/i3342e/i3342e.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- FAO. 2020. Food Loss Analysis Reports and Fact Sheets. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. <http://www.fao.org/food-loss-reduction/resources/faofoodlossanalysisreports/en/>. Consulté 31 janvier 2020.
- Farvacque-Vitkovic, C. et M. Kopanyi. 2014. Municipal Finances: A Handbook for Local Governments. La Banque mondiale, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/18725>. Consulté 7 novembre 2019.
- Flanagan, K., K. Robertson, et C. Hanson. 2019. Reducing Food Loss and Waste: Setting a Global Action Agenda. Institut des ressources mondiales et la Fondation Rockefeller. https://wriorg.s3.amazonaws.com/s3fs-public/reducing-food-loss-waste-global-action-agenda_0.pdf. Consulté 7 novembre 2019.
- Gerdes, P. et E. Gunsilius. 2010. The Waste Experts: Enabling Conditions for Informal Sector Integration in Solid Waste Management. Lessons Learned from Brazil, Egypt and India. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn/Deutschland. <https://www.giz.de/en/downloads/gtz2010-waste-experts-conditions-is-integration.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- GIZ. 2012. Economic Instruments in Solid Waste Management: Case Study – Maputo, Mozambique. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. <https://www.giz.de/en/downloads/giz2012-en-economic-instruments-mozambique.pdf>. Consulté 28 janvier 2020.
- Alliance Mondiale des Récupérateurs de Déchets. Non daté. Global Alliance of Waste Pickers. Alliance Mondiale des Récupérateurs de Déchets <https://globalrec.org/>. Consulté 3 février 2020.
- IMM. 2012. International Best Practices Guide for Landfill Gas Energy Projects. Initiative mondiale sur le méthane, Agence américaine pour la protection de l'environnement et l'Association internationale pour la gestion des déchets solides. https://www.globalmethane.org/documents/toolsres_lfg_IBPGcomplete.pdf. Consulté 7 novembre 2019.
- IMM. 2020. Biogas Sector Tools and Resources. Initiative mondiale sur le méthane. https://www.globalmethane.org/tools-resources/resources_filtered.aspx?s=biogas. Consulté 31 janvier 2020.
- IMM. Non daté (a). Biogas. Featured Tools and Resources. Initiative mondiale sur le méthane. https://www.globalmethane.org/tools-resources/resources_filtered.aspx?s=biogas. Consulté 28 octobre 2019.



- IMM. Non daté (b). Municipal Solid Waste. Plans and Actions. Initiative mondiale sur le méthane. <https://www.globalmethane.org/sectors/technicalgroup.aspx?s=msw>. Consulté 4 novembre 2019.
- IMM. Non daté (c). Naucalpan de Juarez, Mexico – Improving Waste Management Practices and Reducing Methane Emissions. Initiative mondiale sur le méthane. <https://www.globalmethane.org/challenge/naucalpan.html>. Consulté 4 novembre 2019.
- IMM. Non daté (e). Tools and Resources. Featured Tools and Resources. Initiative mondiale sur le méthane. <https://www.globalmethane.org/resources/index.aspx>. Consulté 19 mai 2020.
- Gómez-Brandón, M., M. Fernández-Delgado Juárez, J. Domínguez, and H. Insam. 2013. Animal manures: Recycling and management technologies. Dans *Biomass Now: Cultivation and Utilization*. pp. 237-272. <https://www.intechopen.com/books/biomass-now-cultivation-and-utilization/animal-manures-recycling-and-management-technologies>. Consulté 4 février 2020.
- Government of India. 2016. Solid Waste Management Rules 2016. Ministère de l'environnement, des forêts et du changement climatique, New Delhi, Inde. <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/file/Solid%20Waste%20Management%20Rules,%202016.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- Hasiru Dala. 2015. Hasiru Dala website. <https://hasirudala.in>. Consulté 7 novembre 2019.
- Hinkel, M. et S. Blume. 2018. The Role of Pre- and Co-Processing in Sustainable Waste Management. Présenté à la Conférence mondiale de l'ISWA à Kuala Lumpur, Malaisie. https://www.iswa.org/media/publications/knowledge-base/login-and-registration/kb_account//5206/?tx_iswaknowledgebase_filter%5Bcategories%5D=all&tx_iswaknowledgebase_filter%5Bmaincategories%5D=0%2C1&tx_iswaknowledgebase_searchbox%5Bsearchphrase%5D=co-processing&tx_iswaknowledgebase_list%5Bpage%5D=1&tx_iswaknowledgebase_list%5Bsorting%5D=crdate&cHash=0ae6b4bfd0304b4e85ac8a4bb012b. Consulté 28 janvier 2019.
- Hinshaw, D. 2015. How Plastic Bags Are Clogging Accra, Exacerbating Deadly Floods. News Ghana. 23 juin. <https://www.newsghana.com.gh/how-plastic-bags-are-clogging-accra-exacerbating-deadly-floods/>. Consulté 7 novembre 2019.
- IAEA. 2008. Guidelines for Sustainable Manure Management in Asian Livestock Production Systems. mai. Agence internationale de l'énergie atomique. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE_1582_web.pdf. Consulté 11 novembre 2019.
- IDB. 2016. Solid Waste Management in the Caribbean: Proceedings from the Caribbean Solid Waste Conference. avril. Banque Interaméricaine de Développement. <https://pdfs.semanticscholar.org/7617/f0c0a0cca771a39bb-6510232d980953975a9.pdf>. Consulté 28 janvier 2020.
- IFC. 2013. Public-Private Partnership Stories. West Bank & Gaza: Solid Waste Management. La Société financière internationale, Washington, DC. novembre. https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/e9b7ed6a-c842-473a-b35b-9365b99699a0/PPPStories_WestBankGaza_SolidWasteManagement.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IHIBKti. Consulté 19 mai 2020.
- IGES. 2019. Challenges and an Implementation Framework for Sustainable Municipal Organic Waste Management Using Biogas Technology in Emerging Asian Countries. Institut des stratégies environnementales mondiales. <https://www.iges.or.jp/en/pub/challenges-and-implementation-framework-sustainable-municipal-organic-waste-management-using>. Consulté 1 mai 2020.
- IGES et PNUE. 2017. Planning and Implementation of Integrated Solid Waste Management Strategies at the Local Level: The Case of Cebu City. Institut des stratégies environnementales mondiales et la Programme des Nations unies pour l'environnement. https://www.iges.or.jp/en/publication_documents/pub/training/en/6039/CCET+Cebu+Case+Study_PrintingVer0718_2.pdf. Consulté 1 mai 2020.



- IGES et PNUE. 2018. Participatory Waste Management Approach for Climate Change Mitigation: The Case of Battambang City. Institut des stratégies environnementales mondiales et la Programme des Nations unies pour l'environnement. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/case-study-battambang-cambodia-ccet>. Consulté 4 février 2020.
- IGES et PNUE. 2020. Strategies to Reduce Marine Plastic Pollution from Land-Based Sources in Low and Middle-Income Countries. Institut des stratégies environnementales mondiales et Programme des Nations unies pour l'environnement. <https://www.iges.or.jp/en/pub/strategies-reduce-marine-plastic-pollution-land-based-sources-low-and-middle-income-countries>. Consulté 1 mai 2020.
- ILO. 2019. A First Step Towards Improving Working Conditions of Waste Pickers in Senegal. Organisation Internationale du Travail. https://www.ilo.org/global/topics/cooperatives/news/WCMS_721510/lang-en/index.htm. Consulté 3 février 2020.
- ISO. 2020. Recycling. Organisation internationale de normalisation. <https://www.iso.org/ics/13.030.50/x/>. Consulté 27 avril 2020.
- ISWA. 2010. Landfill Operational Guidelines. 2nd Edition. Association internationale des déchets solides Groupe de travail sur les décharges. janvier. http://www.iswa.org/index.php?eID=tx_iswaknowledgebase_download&documentUId=1449. Consulté 7 novembre 2019.
- ISWA. 2011. International Guidelines for Landfill Evaluation. Association internationale des déchets solides Groupe de travail sur les décharges. septembre. http://www.iswa.org/index.php?eID=tx_iswaknowledgebase_download&documentUId=2136. Consulté 7 novembre 2019.
- ISWA. 2013a. Food Waste as a Global Issue – from the Perspective of Municipal Solid Waste Management. Key Issue Paper. juillet. Association internationale des déchets solides Groupe de travail sur le traitement biologique des déchets. https://www.iswa.org/index.php?eID=tx_bee4memberships_download&fileUId=185. Consulté 7 novembre 2019.
- ISWA. 2013b. ISWA Guidelines: Waste to Energy in Low and Middle Income Countries. août. Association internationale des déchets solides Groupe de travail sur la récupération d'énergie. http://www.iswa.org/index.php?eID=tx_iswaknowledgebase_download&documentUId=3252. Consulté 7 novembre 2019.
- ISWA. 2015. Wasted Health: The Tragic Case of Dumpsites. juin. Association internationale des déchets solides Programme de travail du comité scientifique et technique 2014–2015. https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/Task_Forces/THE_TRAGIC_CASE_OF_DUMPSITES.pdf. Consulté 29 avril 2020.
- ISWA. 2016. A Roadmap for Closing Waste Dumpsites: The World's Most Polluted Places. Association internationale des déchets solides. https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/About%20ISWA/ISWA_Roadmap_Report.pdf. Consulté 7 novembre 2019.
- ISWA. 2017a. Closing Dumpsites Knowledge Base. Association internationale des déchets solides. <http://closingdumpsites.iswa.org/get-support/knowledge-base/>. Consulté 28 octobre 2019.
- ISWA. 2017b. Let's Close the World's Biggest Dumpsites! Association internationale des déchets solides. <http://closingdumpsites.iswa.org/>. Consulté 28 octobre 2019.
- ISWA. 2017c. Primer for Cities for Accessing Financing for Municipal Solid Waste Projects. Association internationale des déchets solides. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/primer-cities-accessing-financing-municipal-solid-waste-projects>. Consulté 7 novembre 2019.
- ISWA. 2019. Landfill Operational Guidelines. Association internationale des déchets solides. https://www.iswa.org/index.php?eID=tx_iswaknowledgebase_download&documentUId=5237. Consulté 27 avril 2020.



- Jakobsen, L.G. 2012. Waste Characterization in Rural Areas in Developing Countries with a Case Study in Sundarban, West Bengal, India. juin. Thèse de baccalauréat, DTU Environment. <http://www.innoaid.org/wp-content/uploads/2014/09/Line-Geest-Jakobsen-s091672-Waste-Characterization-in-Rural-Areas-in-Developing-Countries-with-a-Case-Study-in-Sundarban-West-Bengal-India.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- JICA. 2012. Data Collection Survey on Solid Waste Management Sector in the Central American and Caribbean Region. Agence japonaise de coopération internationale. <https://openjicareport.jica.go.jp/pdf/12091898.pdf>. Consulté 11 novembre 2019.
- Johannessen, L.M. et G. Boyer. 1999. Observations of Solid Waste Landfills in Developing Countries: Africa, Asia, and Latin America. Banque mondiale. <https://www.semanticscholar.org/paper/Observations-of-solid-waste-landfills-in-developing-Johannessen/0701a9c8e1d50e452622d9d8e3c62429fbc71c5?p2df>. Consulté 11 novembre 2019.
- Karthik, D. 2018. QR Code to Track Trichy's Waste Collection. Time of India. 2 septembre. <https://timesofindia.indiatimes.com/city/trichy/qr-code-to-track-trichys-waste-collection/articleshow/65640238.cms>. Consulté 7 novembre 2019.
- Kaza, S., L. Yao, P. Bhada-Tata, et F. Van Woerden. 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Banque mondiale, Washington, DC. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Consulté 7 novembre 2019.
- Kogler, T. 2007. Waste Collection: A Report. Association internationale pour la gestion des déchets solides. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/waste-collection>. Consulté 7 novembre 2019.
- Kojima, M., A. Yoshida, et S. Sasaki. 2009. Difficulties in applying extended producer responsibility policies in developing countries: Case studies in e-waste recycling in China and Thailand. *Journal of Material Cycles and Waste Management* 11:263–269.
- Komakech, A., N. Banadda, J. Kinobe, L. Kasisira, C. Sundberg, G. Gebresenbet, and B. Vinneras. 2014. Characterization of municipal solid waste in Kampala, Uganda. *Journal of the Air & Waste Management Association* 64:340–348. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10962247.2013.861373>. Consulté 4 février 2020.
- Malomo, G., A. Madugu, et S. Bolu. 2013. Sustainable animal manure management strategies and practices. In *Agricultural Waste and Residues*. pp. 119–137. <https://www.intechopen.com/books/agricultural-waste-and-residues/sustainable-animal-manure-management-strategies-and-practices>. Consulté 4 février 2020.
- Matthews, E., C. Amann, S. Bringezu, M. Fischer-Kowalski, W. Huttler, R. Kleijn, Y. Moriguchi, C. Ottke, E. Rodenburg, D. Rogich, H. Schandl, H. Schütz, E. Van der Voet, et H. Weisz. 2000. *The Weight of Nations: Material Outflows from Industrial Economies*. Institut des ressources mondiales, Washington, DC. http://pdf.wri.org/weight_of_nations.pdf. Consulté 7 novembre 2019.
- Munawar, E. et J. Fellner. 2013. Guidelines for Design and Operation of Municipal Solid Waste Landfills in Tropical Climates. février. Association internationale des déchets solides. http://www.iswa.org/index.php?eID=tx_iswaknowledge_base_download&documentUid=3159. Consulté 7 novembre 2019.
- Mutz, D., D. Hengevoss, C. Hugl, et T. Gross. 2017. *Waste-to-Energy Options in Municipal Solid Waste Management. A Guide for Decision Makers in Developing and Emerging Countries*. mai. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn. https://www.giz.de/en/downloads/GIZ_WasteToEnergy_Guidelines_2017.pdf. Consulté 7 novembre 2019.



- Njoku, N., J. Lamond, G. Everett, et P. Manu. 2015. An Overview of Municipal Solid Waste Management in Developing and Developed Economies: Analysis of Practices and Contributions to Urban Flooding in Sub-Saharan Africa. Présenté à la 12e Conférence internationale sur la recherche post-universitaire à Salford, Royaume-Uni. https://www.researchgate.net/publication/279868600_An_Overview_of_Municipal_Solid_Waste_Management_in_Developing_and_Developed_Economies_Analysis_of_Practices_and_Contributions_to_Urban_Flooding_in_Sub-Saharan_Africa. Consulté 11 novembre 2019.
- NOAA. 2019. Sources. Agence américaine d'observation océanique et atmosphérique. Révisé 6 novembre 2019. <https://marinedebris.noaa.gov/types-and-sources/sources>. Consulté 7 novembre 2019.
- Ocean Conservancy. 2019. Fighting for Trash Free Seas: Ending the Flow of Trash at the Source. <https://oceanconservancy.org/trash-free-seas/>. Consulté 22 octobre 2019.
- Ocean Conservancy et l'Alliance pour des mers sans déchets. 2019. Plastics Policy Playbook: Strategies for a Plastic-Free Ocean. <https://oceanconservancy.org/wp-content/uploads/2019/10/Plastics-Policy-Playbook-10.17.19.pdf>. Consulté 31 janvier 2020.
- OECD LEED Programme. 2014. Chile's Pathway to Green Growth: Measuring Progress at Local Level. Développement économique et création locale d'emplois. https://www.oecd.org/cfe/leed/Green_growth_Chile_Final2014.pdf. Consulté 7 novembre 2019.
- O'Leary, P. et P. Walsh. 1991. Example Sanitary Landfill Design Illustration. Reprinted from Waste Age correspondence course articles. Université du Wisconsin - Madison Centre d'éducation sur les déchets solides et dangereux.
- Pehlken, A. et E. Essadiqi. 2005. Scrap Tire Recycling in Canada. août. CANMET Materials Technology Laboratory. <https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/mineralsmetals/pdf/mms-smm/busi-indu/rad-rad/pdf/scr-tir-rec-peh-eng.pdf>. Consulté 11 novembre 2019.
- PETCO. 2020. PETCO website. <https://petco.co.za/>. Consulté 28 janvier 2020.
- PPP Knowledge Lab. 2019. What is a PPP: Defining "Public-Private Partnership." La Banque mondiale. <https://pppknowledgelab.org/guide/sections/3-what-is-a-ppp-defining-public-private-partnership>. Consulté 7 novembre 2019.
- Reciclo Organicos. 2020. Reciclo Organicos Program. <https://www.reciclorganicos.com/>. Consulté 1 mai 2020.
- Richards, E. et D. Haynes. 2014. Solid waste management in Pacific Island countries and territories. In *Municipal Solid Waste Management in Asia and the Pacific Islands*, édité par A. Pariatamby et M. Tanaka. Springer, Singapour. pp. 255–279. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-4451-73-4_13. Consulté 11 novembre 2019.
- Savage, G.M., L.F. Diaz, C.G. Golueke, et C. Martone. 1998. Guidance for Landfilling Waste in Economically Developing Countries. EPA-600/R-09-040. avril. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=91017GP2.txt>. Consulté 7 novembre 2019.
- Shuster, K.A. 1974. A Five Stage Improvement Process for Solid Waste Collection Systems. Agence américaine pour la protection de l'environnement, Washington, DC. <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/9100RVVR.PDF?Dockey=9100RVVR.PDF>. Consulté 7 novembre 2019.
- Skoll. 2006. Ciudad Saludable. Skoll Awardee Profile: Organization Overview. Skoll. <http://skoll.org/organization/ciudad-saludable/>. Consulté 3 février 2020.
- Tchobanoglous, G. et F. Kreith. 2002. *Handbook of Solid Waste Management*. Second Edition. McGraw-Hill, New York. <https://sanitarac.pro/wp-content/uploads/2017/07/Solid-Waste-Management.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.



- TERI. 2020a. Composting and Anaerobic Digestion: Promising Technologies for Organic Waste Management. Institut de l'énergie et des ressources. <https://www.teriin.org/sites/default/files/files/white-paper-composting-anaerobic-digestion.pdf>. Consulté 1 mai 2020.
- TERI. 2020b. Waste. Institut de l'énergie et des ressources. <https://www.teriin.org/waste>. Consulté 1 mai 2020.
- PNUE. 2005a. Solid Waste Management. Programme des Nations unies pour l'environnement et CalRecovery Inc. <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/30733/SWM1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Consulté 7 novembre 2019.
- PNUE. 2005b. Training Module: Closing an Open Dumpsite and Shifting from Open Dumping to Controlled Dumping and to Sanitary Land Filling. Programme des Nations unies pour l'environnement. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8444/SPC_Training_Module_1.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Consulté 7 novembre 2019.
- PNUE. 2009a. Developing Integrated Solid Waste Management Plan, Training Manual; Volume 1: Waste Characterization and Quantification with Projections for Future. Programme des Nations unies pour l'environnement. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7502/ISWMPan_Vol1.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Consulté 7 novembre 2019.
- PNUE. 2009b. Developing Integrated Solid Waste Management Plan, Training Manual; Volume 2: Assessment of Current Waste Management System and Gaps Therein. Programme des Nations unies pour l'environnement. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7609/ISWMPan_Vol2.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Consulté 7 novembre 2019.
- PNUE. 2009c. Developing Integrated Solid Waste Management Plan, Training Manual; Volume 4: ISWM Plan. Programme des Nations unies pour l'environnement. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/7770/ISWMPan_Vol4.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Consulté 7 novembre 2019.
- PNUE. 2011. Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of Used and Waste Pneumatic Tyres. octobre. Programme des Nations unies pour l'environnement. <https://digitallibrary.un.org/record/750929/files/UNEP-CHW-WAST-GUID-WastePneumaticTyres-French.pdf>. Consulté 11 novembre 2019.
- PNUE. 2013. Revised Guideline on Environmentally Sound Material Recovery and Recycling of End-of-Life Computing Equipment. Programme des Nations unies pour l'environnement. <http://www.basel.int/Portals/4/download.aspx?d=UNEP-CHW.11-INF-13-Rev.1.English.pdf>. Consulté 11 novembre 2019.
- PNUE. 2015. Practical Sourcebook on Mercury Waste Storage and Disposal. Programme des Nations unies pour l'environnement. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9839/-Practical_Sourcebook_on_Mercury_Waste_Storage_and_Disposal-2015Sourcebook_Mercruy_FINAL_web.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Consulté 21 mai 2020.
- PNUE. 2018a. Disaster Waste Management Policy/Strategy Nepal. United Nations Environment Programme. novembre. <https://www.unenvironment.org/ietc/resources/policy-and-strategy/disaster-waste-management-policystrategy-nepal>. Consulté 19 mai 2020.
- PNUE. 2018b. Single-Use Plastics: A Roadmap for Sustainability. Programme des Nations unies pour l'environnement. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.pdf. Consulté 28 janvier 2020.
- PNUE. 2018c. Waste Management Outlook for Latin American and the Caribbean. Programme des Nations unies pour l'environnement. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/26448/Residuos_LAC_EN.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Consulté 31 janvier 2020.
- PNUE. 2019. Waste-to-Energy: Considerations for Informed Decision-Making. Programme des Nations unies pour l'environnement. <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/28413/WTEfull.pdf?sequence=E2%80%A6>. Consulté 7 novembre 2019.



- PNUE. Non daté (a). Global Partnership on Marine Litter. Programme des Nations unies pour l'environnement. <https://www.unenvironment.org/cep/>. Consulté 22 octobre 2019.
- PNUE. Non daté (b). Lead Acid Batteries. Programme des Nations unies pour l'environnement. <https://www.unenvironment.org/sw/node/8126>. Consulté 11 novembre 2019.
- PNUE. Non daté (c). The Caribbean Environment Programme and Cartagena Convention Secretariat. Protecting our Caribbean Sea and Sustaining Our Future. Programme des Nations unies pour l'environnement. <https://www.unenvironment.org/cep/>. Consulté 22 octobre 2019.
- PNUE. Non daté (d). Training Manual for the Preparation of Used Lead Acid Batteries National Management Plans. Basel Convention Training Manual. Programme des Nations unies pour l'environnement. https://www.minzp.sk/files/oblasti/odpady-a-obaly/medzinarodne-dohovory/publikacie-bazilejskeho-dohovoru/12-Lead-acid_Batteries_Training.pdf. Consulté 11 novembre 2019.
- PNUE et ISWA. 2015. Global Waste Management Outlook. Programme des Nations unies pour l'environnement et l'Association internationale des déchets solides. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/9672/-Global_Waste_Management_Outlook-2015Global_Waste_Management_Outlook.pdf.pdf?sequence=3&isAllowed=. Consulté 7 novembre 2019.
- ONU-Habitat. 2010. Collection of Municipal Solid Waste in Developing Countries. <https://www.ccacoalition.org/en/resources/collection-municipal-solid-waste-developing-countries>. Consulté 7 novembre 2019.
- ONU-Habitat. 2011. Recycling and Disposal of Municipal Solid Waste in Low and Middle-Income Countries. Perspectives for Municipal Managers and Environment Agencies. ONU-Habitat, Kenya. <http://mirror.unhabitat.org/downloads/docs/Recycling%20and%20disposal%20of%20solid%20waste%20in%20low%20and%20middle-income%20countries.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- Unilever Indonesia. Non daté. Environment Programme. <https://www.unilever.co.id/en/about/unilever-indonesia-foundation/environment-programme.html>. Consulté 28 octobre 2019.
- University of Texas at Arlington. 2015. Mission. Centre d'excellence de recherche organisé - Institut des déchets solides pour la durabilité. <https://www.uta.edu/swis/index.html>. Consulté 19 mai 2020.
- USAID. 2015. Sector Environmental Guidelines Healthcare Waste. Agence des États-Unis pour le développement international. Mise à jour partielle en 2015. <https://www.usaid.gov/environmental-procedures/sectoral-environmental-social-best-practices/seg-healthcare-waste/pdf>. Consulté 11 novembre 2019.
- USAID. 2018. Sector Environmental Guideline: Solid Waste. Agence des États-Unis pour le développement international. Mise à jour technique complète en décembre. https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1860/SectorEnvironmentalGuidelines_SolidWaste_2018.pdf. Consulté 7 novembre 2019.
- USAID. 2019a. Global Development Alliances. Mis à jour en avril 12. Agence des États-Unis pour le développement international. <https://www.usaid.gov/gda>. Consulté 7 novembre 2019.
- USAID. 2019b. Reducing Mismanaged Plastic Waste through Healthier Waste Entrepreneurs. juin. Agence des États-Unis pour le développement international. <https://www.usaid.gov/gda>. Consulté 21 mai 2019.
- USAID. 2019c. Sector Environmental Guidelines: Healthcare Waste. Mise à jour technique complète. Agence des États-Unis pour le développement international. novembre. https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1864/FINAL_HCW_SEG_508_12.02.19.pdf. Consulté 21 mai 2020.
- USAID. Non daté. Environmental Guidelines for the USAID Latin America and Caribbean Bureau. Agence des États-Unis pour le développement international. <https://usaidegms.org/sectorGuidelinesLAC.htm>. Consulté 11 novembre 2019.



- U.S. DOE. 2019. Waste-to-Energy from Municipal Solid Wastes. août. Département de l'énergie des États-Unis. <https://www.energy.gov/sites/prod/files/2019/08/f66/BETO--Waste-to-Energy-Report-August--2019.pdf>. Consulté 28 janvier 2020.
- U.S. EPA. 1995. Decision-Maker's Guide to Solid Waste Management, Volume II. EPA530-R-95-023. août. Agence américaine pour la protection de l'environnement, Washington, DC. <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/10000VWJ.PDF?Dockey=10000VWJ.PDF>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2002a. Solid Waste Management: A Local Challenge with Global Impacts. EPA530-F-02-026. Mai. Agence américaine pour la protection de l'environnement, Washington, DC. <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=10000K-WD.txt>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2002b. Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making. EPA530-R-02-002. juin. Agence américaine pour la protection de l'environnement, Washington, DC. <https://www.epa.gov/landfills/waste-transfer-stations-manual-decision-making>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2009. Sustainable Materials Management: The Road Ahead. EPA530-R-09-009. juin. Agence américaine pour la protection de l'environnement, Washington, DC. <https://www.epa.gov/sites/production/files/2015-09/documents/vision2.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2010. Scrap Tires: Handbook on Recycling Applications and Management for the U.S. and Mexico. EPA530-R-10-010. décembre. Agence américaine pour la protection de l'environnement, Washington, DC. <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPDF.cgi/P100ACUU.PDF?Dockey=P100ACUU.PDF>. Consulté 11 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2011. International Environmental Finance Tools. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=P100B9IY.TXT>. Consulté 7 février 2020.
- U.S. EPA. 2015. Best Management Practices for Optimizing Waste Collection Routes. Mémoire, 12 février, de Sandra Mazo-Nix et Dana Murray, SCS Engineers, à Zaidoun ElQasem. Préparé pour la Coalition pour le climat et l'air pur, Amman, Jordanie. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/best-management-practices-optimizing-waste-collection-routes>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2016a. Environmental Factoids. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://archive.epa.gov/epawaste/conservation/smm/wastewise/web/html/factoid.html>. Consulté 3 février 2020.
- U.S. EPA. 2016b. Frequent Questions about Anaerobic Digestion. Mis à jour en 3 octobre 2016. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/anaerobic-digestion/frequent-questions-about-anaerobic-digestion>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2016c. OrganEcs – Cost Estimating Tool for Managing Source-Separated Organic Waste – Version 2.1. Préparé pour la Coalition pour le climat et l'air pur. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/organecs-cost-estimating-tool-managing-source-separated-organic-waste-version-21>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2016d. Wastes - Non-Hazardous Waste - Municipal Solid Waste. Mis à jour en 26 mars 2016. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://archive.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/web/html/basic.html>. Consulté 28 janvier 2020.
- U.S. EPA. 2016e. Wastes – Resource Conservation – Common Wastes & Materials – Scrap Tires. Tire-Derived Fuel. Mis à jour en 22 février 2016. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://archive.epa.gov/epawaste/conservation/materials/tires/web/html/basic.html>. Consulté 7 novembre 2019.



- U.S. EPA. 2017a. Ghazipur Landfill Rehabilitation Report. Agence américaine pour la protection de l'environnement, Washington, DC. <https://www.ccacoalition.org/en/resources/ghazipur-landfill-rehabilitation-report>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2017b. Improving Solid Waste Disposal in San Cristobal Municipality, Dominican Republic. Agence américaine pour la protection de l'environnement. https://response.epa.gov/sites/14055/files/CAFTA-DRSanCristobal_ENGLISH_2018-09-28.pdf. Consulté 31 janvier 2020.
- U.S. EPA. 2017c. Managing and Transforming Waste Streams: A Tool for Communities. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/transforming-waste-tool/managing-and-transforming-waste-streams-tool>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2017d. Public Participation Guide. Agence américaine pour la protection de l'environnement, Washington, DC. <https://www.epa.gov/international-cooperation/public-participation-guide>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2017e. Rio De Janeiro, Brazil: Mitigating Methane and Black Carbon from the Municipal Solid Waste Sector. Case Study. Préparé pour la Coalition pour le climat et l'air pur. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/case-study-rio-de-janeiro-brazil-ccac-waste-initiative>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2017f. Sustainable Materials Management: Non-Hazardous Materials and Waste Management Hierarchy. Mis à jour en 10 août 2017. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/smm/sustainable-materials-management-non-hazardous-materials-and-waste-management-hierarchy>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2018a. Basic Information about Anaerobic Digestion (AD). Mis à jour en 5 septembre 2018. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/anaerobic-digestion/basic-information-about-anaerobic-digestion-ad#HowADworks>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2018b. Coalition Partners Assist Naucalpan, Mexico in Analyzing Waste Stream. Results to Inform Development of New Biogas Project. Agence américaine pour la protection de l'environnement Coalition pour le climat et l'air pur. <https://CCAPoalition.org/en/news/coalition-partners-assist-naucalpan-mexico-analyzing-waste-stream>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2018c. Improving Solid Waste Disposal in San Cristobal Municipality, Dominican Republic. Agence américaine pour la protection de l'environnement. https://response.epa.gov/sites/14055/files/CAFTA-DRSanCristobal_ENGLISH_2018-09-28.pdf. Consulté 28 janvier 2020.
- U.S. EPA. 2018d. Municipal Solid Waste Landfills. Mis à jour en 13 septembre 2018. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/landfills/municipal-solid-waste-landfills>. Consulté 7 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2018e. Sustainable Materials Management Options for Construction and Demolition Debris. EPA/601/R-18/001. Agence américaine pour la protection de l'environnement, Cincinnati, OH. novembre. https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?dirEntryId=342507&Lab=NRMRL&subject=Health%20Research&showCriteria=0&searchAll=Waste%20Management%20or%20Nitrogen%20Management%20or%20Contaminated%20Sites%20or%20Ground%20Water%20or%20Materials%20Manage. Consulté 11 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2018f. Waste Characterization Best Practices Guidance. Draft. Préparé par Abt Associates et SCS Engineers for the Agence américaine pour la protection de l'environnement et Coalition pour le climat et l'air pur.
- U.S. EPA. 2019a. Energy Recovery from the Combustion of Municipal Solid Waste (MSW). Mis à jour en 22 octobre 2019. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/smm/energy-recovery-combustion-municipal-solid-waste-msw>. Consulté 7 novembre 2019.



- U.S. EPA. 2019b. Household Hazardous Waste (HHW). Mis à jour en 2 mai 2019. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/hw/household-hazardous-waste-hhw>. Consulté 11 novembre 2019.
- U.S. EPA. 2019c. Landfill Gas Basics. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/lmop/basic-information-about-landfill-gas>. Consulté 31 janvier 2020.
- U.S. EPA. 2020a. Anaerobic Digestion (AD) website. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/anaerobic-digestion>. Consulté 31 janvier 2020.
- U.S. EPA. 2020b. Hazardous Waste Generators. Mis à jour en 22 mai 2020. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/hwgenerators>. Consulté 16 juin 2020.
- U.S. EPA. 2020c. Managing Your Hazardous Waste: A Guide for Small Businesses. Mis à jour en 18 février 2020. Agence américaine pour la protection de l'environnement. <https://www.epa.gov/hwgenerators/managing-your-hazardous-waste-guide-small-businesses>. Consulté 16 juin 2020.
- WBA/C40. 2018. Global Food Waste Management: An Implementation Guide for Cities. Full Report. L'Association mondiale du biogaz et Villes C40. <http://www.worldbiogasassociation.org/wp-content/uploads/2018/05/Global-Food-Waste-Management-Full-report-pdf.pdf>. Consulté 7 novembre 2019.
- WEF. 2019. A New Circular Vision for Electronics. Forum économique mondial. http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf. Consulté 3 février 2020.
- WHO. 2014. Safe Management of Wastes from Health-Care Activities. Organisation mondiale de la santé. https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/wastemanag/en/. Consulté 11 novembre 2019.
- WHO. 2017. Recycling Used Lead-Acid Batteries: Health Considerations. Organisation mondiale de la santé. <https://www.who.int/ipcs/publications/ulab/en/>. Consulté 11 novembre 2019.
- WIEGO. 2019. Annual Report. April 2018–March 2019. Les femmes dans l'emploi informel : Mondialisation et organisation. mars. https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/file/WIEGO_Annual_Report_2019.pdf. Consulté 3 février 2020.
- WIEGO. 2020. Women in Informal Employment: Globalizing & Organizing. Les femmes dans l'emploi informel : Mondialisation et organisation. <https://www.wiego.org/>. Consulté 3 février 2020.
- Wilson, D.C., C.A. Velis, et L. Rodic. 2013. Integrated sustainable waste management in developing countries. *Waste and Resource Management* 166 (WR2):52–68. <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/pdf/10.1680/warm.12.00005>. Consulté 7 novembre 2019.
- Wilson, D.C., A.O. Araba, K. Chinwah, et C.R. Cheeseman. 2009. Building recycling rates through the informal sector. *Waste Management* 29, no. 2 (29 février 2009):629–635. 10.1016/j.wasman.2008.06.016.
- La Banque mondiale. 2014. Results-Based Financing for Municipal Solid Waste. La Banque mondiale. <http://documents.worldbank.org/curated/en/237191468330923040/pdf/918610v20WPOFM0BE0CATALOGED0BY0WED0.pdf>. Consulté 28 janvier 2020.
- La Banque mondiale. 2016. Sustainable Financing and Policy Models for Municipal Composting. La Banque mondiale, Washington, DC. <https://www.waste.ccacoalition.org/document/sustainable-financing-and-policy-models-municipal-composting>. Consulté 4 février 2020.
- La Banque mondiale. 2019a. Municipal Solid Waste (MSW) PPPs. Public-Private-Partnership Legal Resource Center. La Banque mondiale. Mis à jour en 11 juillet 2019. <https://ppp.worldbank.org/public-private-partnership/sector/solid-waste>. Consulté 7 novembre 2019.



La Banque mondiale. 2019b. What A Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Tackling Increasing Plastic Waste. La Banque mondiale. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Consulté 28 octobre 2019.

La Banque mondiale. 2019. Lessons from the West Bank's First PPP: Fragile State + Open Mind. 13 mars. <https://blogs.worldbank.org/ppps/lessons-west-bank-s-first-ppp-fragile-state-open-mind>. Consulté 19 mai 2020.

Yagasa, R. et P. Gamaralalage. 2019. Ecology Note – Towards a Clean and Beautiful Capital City. Institut des stratégies environnementales mondiales. <https://www.iges.or.jp/en/pub/ecology-note-towards-clean-green-and-beautiful/en>. Consulté 27 avril 2020.



Annexe A

Résumé des ressources clés

Ressource	Organisme	Année	Sections correspondantes
Une nouvelle vision circulaire de l'électronique [A New Circular Vision for Electronics]	Forum économique mondial	2019	Recyclage
Une feuille de route pour la fermeture des décharges: les lieux les plus pollués du monde [A Roadmap for Closing Waste Dumpsites: The World's Most Polluted Places]	ISWA	2016	Gestion des décharges
Outil de dépistage des projets de digesteur anaérobie (AD) [Anaerobic Digester (AD) Project Screening Tool]	U.S. EPA et CCAP	2018	Gestion des déchets organiques
Meilleures pratiques de gestion pour optimiser les itinéraires de collecte des déchets [Best Management Practices for Optimizing Waste Collection Routes]	U.S. EPA	2015	Séparation, collecte et transport
Webinaire : Meilleures pratiques de caractérisation des déchets [Best Practices for Waste Characterisation]	U. S. EPA et CCAP	2018	Caractérisation
Coalition pour le climat et l'air pur Plateforme de connaissances sur les déchets solides municipaux [Municipal Solid Waste Knowledge Platform]	CCAP	Non daté	Gestion des déchets organiques; Gestion des décharges; Décharges sanitaires
Base de connaissances sur la fermeture des sites de vidage [Closing Dumpsites Knowledge Base]	ISWA	2017	Gestion des décharges
Collecte des déchets solides municipaux dans les pays en développement [Collection of Municipal Solid Waste in Developing Countries]	ONU-Habitat	2011	Séparation, collecte et transport
Forum des biens de consommation: gaspillage alimentaire [Food Waste: A Global Commitment to Halving Food Waste by 2025]	Forum Biens de consommation	2020	Prévention et réduction
Guide du décideur sur la gestion des déchets solides, volume II [Decision-Maker's Guide to Solid Waste Management, Volume II]	U.S. EPA	1995	Engagement des parties prenantes ; Systèmes de planification
Élaboration d'un plan de gestion intégrée des déchets solides, manuel de formation; Volume 1: Caractérisation et quantification des déchets avec projections pour l'avenir [Developing Integrated Solid Waste Management Plan, Training Manual; Volume 1: Waste Characterization and Quantification with Projections for Future]	PNUE	2009	Caractérisation



Ressource	Organisme	Année	Sections correspondantes
Élaboration d'un plan de gestion intégrée des déchets solides, volume 2: Évaluation du système actuel de gestion des déchets et identification des lacunes [Developing Integrated Solid Waste Management Plan, Training Manual ; Volume 2 : Assessment of Current Waste Management System and Gaps Therein]	PNUE	2009	Systèmes de planification
Élaboration d'un plan de gestion intégrée des déchets solides, manuel de formation; Volume 4: Plan de gestion intégrée des déchets solides [Developing Integrated Solid Waste Management Plan, Training Manual; Volume 4: Integrated Solid Waste Management Plan]	PNUE	2009	Systèmes de planification
Explicatif: comment financer les infrastructures urbaines? [Explainer: How to Finance Urban Infrastructure?]	Villes C40	2017	Facteurs économiques
Se battre pour des mers sans déchets : Mettre fin au flux de déchets à la source [Fighting for Trash Free Seas: Ending the Flow of Trash at the Source]	Ocean Conservancy	2019	Déchets marins
Questionnaire sur la préparation au financement [Financing Readiness Questionnaire]	U.S. EPA et CCAP	2018	Facteurs économiques
Rapports et fiches d'information sur l'analyse des pertes alimentaires [Food Loss Analysis : Reports and Fact Sheets]	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture	2020	Prévention et réduction
Le gaspillage alimentaire en tant que problème mondial – Du point de vue de la gestion des déchets solides ménagers [Food Waste as a Global Issue – From the Perspective of Municipal Solid Waste Management]	ISWA	2013	Prévention et réduction
Alliance mondiale des récupérateurs de déchets [Global Alliance of Waste Pickers]	Alliance mondiale des récupérateurs de déchets	Non daté	Recyclage dans le secteur informel
Perspectives de la gestion mondiale des déchets [Global Waste Management Outlook]	PNUE et ISWA	2015	Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides ; Systèmes de planification
Alliance pour le développement mondial [Global Development Alliance]	Agence des États-Unis pour le développement international	2019a	Facteurs économiques
Gestion du gaspillage alimentaire mondial : Guide de mise en œuvre par les municipalités [Global Food Waste Management : An Implementation Guide for Cities]	L'Association mondiale du biogaz et Villes C40	2018	Gestion des déchets organiques
Initiative mondiale sur le méthane : Ressources et outils du biogaz [Biogas Sector Tools and Resources]	Initiative mondiale sur le méthane	2020	Gestion des déchets organiques ; Décharges sanitaires



Ressource	Organisme	Année	Sections correspondantes
Partenariat mondial sur les déchets marins [Global Partnership on Marine Litter]	PNUE	Non daté	Déchets marins
Manuel de gestion des déchets solides municipaux proposé par le gouvernement indien Chapitre 4.5 : Décharges municipales contrôlées [Government of India Municipal Solid Waste Management Manual – Chapter 4.5 : Municipal Sanitary Landfills]	Organisation centrale de santé publique et de génie de l'environnement	2016	Décharges sanitaires
Manuel sur la communication et l'engagement pour la gestion des déchets solides [Handbook on Communication and Engagement for Solid Waste Management]	Association brésilienne des entreprises de nettoyage public et de gestion des déchets spéciaux et CCAP	2017	Engagement des parties prenantes
Amélioration de l'élimination des déchets solides dans la municipalité de San Cristobal, République dominicaine [Improving Solid Waste Disposal in San Cristobal Municipality, Dominican Republic]	U.S. EPA	2018	Systèmes de planification; Gestion des décharges; Décharges sanitaires
Guide international de bonnes pratiques pour les projets de méthanisation [International Best Practices Guide for Landfill Gas Energy Projects]	Initiative mondiale sur le méthane	2012	Décharges sanitaires
Mécanismes internationaux de financement pour l'environnement [International Environmental Finance Tools]	U.S. EPA	2011	Facteurs économiques
Lignes directrices internationales pour l'évaluation des décharges [International Guidelines for Landfill Evaluation]	ISWA	2011	Décharges sanitaires
Lignes directrices ISWA : Transformation des déchets en énergie dans les pays à revenus faibles et intermédiaires [ISWA Guidelines: Waste to Energy in Low and Middle Income Countries]	ISWA	2013	Récupération d'énergie
Normes ISO pour le recyclage [ISO Standards for Recycling]	Organisation internationale de normalisation	2020	Recyclage
Lignes directrices opérationnelles pour les décharges. 2e édition [Landfill Operational Guidelines, 2nd Edition]	ISWA	2010	Décharges sanitaires
Gestion et transformation des flux de déchets : Un outil au service des communautés [Managing and Transforming Waste Streams : A Tool for Communities]	U.S. EPA	2017	Prévention et réduction
Boîte à outils de l'installation de récupération des matériaux [Materials Recovery Facility Toolkit]	Banque asiatique de développement	2013	Recyclage
Finances municipales : Manuel à l'usage des collectivités locales [Municipal Finances: A Handbook for Local Governments]	Farvacque Vitkovic et Kopanyi	2014	Facteurs économiques



Ressource	Organisme	Année	Sections correspondantes
PPP de gestion des déchets solides municipaux [Municipal Solid Waste PPPs]	La Banque mondiale	2019	Facteurs économiques
OrganEcs – Outil d'estimation des coûts pour la gestion des déchets organiques triés à la source [OrganEcs-Cost Estimating Tool for Managing Source-Separated Organic Waste]	U.S. EPA	2016	Gestion des déchets organiques
Vue d'ensemble du cadre juridique pour l'inclusion des recycleurs informels au Brésil [Overview of Legal Framework for Inclusion of Informal Recyclers in Brazil]	Dias	2011	Recyclage
Manuel de politique sur les plastiques : Stratégies pour un océan sans plastique [Plastics Policy Playbook: Strategies for a Plastic-Free Ocean]	Ocean Conservancy	2019	Prévention and réduction ; Recyclage dans le secteur informel ; Facteurs économiques
Guide pour les villes sur l'accès au financement des projets municipaux de gestion des déchets solides [Primer for Cities for Accessing Financing for Municipal Solid Waste Projects]	ISWA	2017	Facteurs économiques
Guide de participation du public [Public Participation Guide]	U.S. EPA	2017	Engagement des parties prenantes
Recyclage et élimination des déchets solides municipaux dans les pays à revenu faible et intermédiaire [Recycling and Disposal of Municipal Solid Waste in Low and Middle-Income Countries]	ONU-Habitat	2011	Recyclage
Réduction des pertes et du gaspillage alimentaire : Définir un programme d'action mondial [Reducing Food Loss and Waste : Setting a Global Action Agenda]	Flanagan et al.	2019	Gestion des déchets organiques
Financement basé sur les résultats pour les déchets solides municipaux [Results-Based Financing for Municipal Solid Waste]	La Banque mondiale	2014	Facteurs économiques
Critères de conception et d'implantation d'une décharge contrôlée [Sanitary Landfill Design and Siting Criteria]	Cointreau	2004	Décharges sanitaires
Lignes directrices sectorielles pour l'évaluation des décharges [Sector Guidelines for Landfill Evaluation]	USAID	2018	Approches; Décharges sanitaires
Gestion des déchets solides [Solid Waste Management]	PNUE	2005	Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides
Sources : Débris marins [Sources]	Banco Mundial	2016	Facteurs économiques; Gestión de residuos orgánicos
Modèles de financement et de politiques durables pour le compostage municipal [Sustainable Financing and Policy Models for Municipal Composting]	La Banque mondiale	2016	Facteurs économiques ; Gestion des déchets organiques



Ressource	Organisme	Année	Sections correspondantes
Gestion durable des matériaux : Hiérarchie des modes de gestion des déchets et des matériaux non dangereux [Sustainable Materials Management : Non-Hazardous Materials and Waste Management Hierarchy]	U.S. EPA	2017	Approches
Gestion durable des matériaux: la voie à suivre [Sustainable Materials Management: The Road Ahead]	U.S. EPA	2009	Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides
Guide technique sur l'exploitation des installations de traitement et de gestion des déchets organiques [Technical Guidance on the Operation of Organic Waste Management Treatment Plants]	CCAP et ISWA	2016	Gestion des déchets organiques
Création de conditions favorables à l'intégration du secteur informel à la gestion des déchets solides [The Waste Experts: Enabling Conditions for Informal Sector Integration in Solid Waste Management]	Gerdes et Gunsilius	2010	Recyclage dans le secteur informel
Le poids des nations: les sorties matérielles des économies industrielles [The Weight of Nations: Material Outflows from Industrial Economies]	Matthews et al.	2000	Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides
Guide pratique : Réduire l'empreinte du gaspillage alimentaire [Toolkit : Reducing the Food Wastage Footprint]	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture	2013	Prévention et réduction
Vers une gestion durable des déchets organiques municipaux en Asie du Sud [Toward Sustainable Municipal Organic Waste Management in South Asia]	Banque asiatique de développement et le programme de coopération directe	2011	Gestion des déchets organiques
Module de formation: Fermeture d'un dépotoir à ciel ouvert et passage de la décharge à ciel ouvert à la décharge contrôlée et au remplissage sanitaire des terres [Training Module: Closing an Open Dumpsite and Shifting from Open Dumping to Controlled Dumping and to Sanitary Land Filling]	PNUE	2005	Gestion des décharges
Formation : Gestion des déchets solides municipaux dans les pays en voie de développement [Municipal Solid Waste Management in Developing Countries]	Coursera	2019	Gestion des décharges
Site Internet de l'EPA sur la digestion anaérobie [U.S. EPA Anaerobic Digestion Web Site]	U.S. EPA	2020a	Gestion des déchets organiques
Utilisation des flux de revenus internes et du financement externe pour les projets de gestion des déchets solides [Using Internal Revenue Streams and External Financing for Solid Waste Management Projects]	EPA et CCAP	2018	Facteurs économiques
Atlas de gestion des déchets (Base de données des sites de gestion des déchets à travers le monde) [Waste Atlas (Database of Global Waste Management Sites)]	D-WASTE	2020	Gestion des décharges ; Décharges sanitaires



Ressource	Organisme	Année	Sections correspondantes
Collecte des déchets : Compteurendu [Waste Collection : A Report]	Kogler	2007	Séparation, collecte et transport
Valorisation énergétique des déchets : Réflexions à mener pour une prise de décision éclairée [Waste to Energy : Considerations for Informed Decision-Making]	PNUE	2019	Récupération d'énergie
Stations de transfert de déchets: un manuel pour la prise de décision [Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making]	U.S. EPA	2002	Séparation, collecte et transport
Options de valorisation énergétique des déchets dans la gestion des déchets solides municipaux: un guide pour les décideurs des pays en développement et émergents [Waste-to-Energy Options in Municipal Solid Waste Management: A Guide for Decision Makers in Developing and Emerging Countries]	Mutz et al.	2017	Récupération d'énergie
Webinaire: Fermeture et réhabilitation des décharges publiques [Closure and Rehabilitation of Open Dumps]	CCAP	2014	Gestion des décharges
What A Waste 2.0: Un aperçu mondial de la gestion des déchets solides jusqu'en 2050 [What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050]	Kaza et al.	2018	Comprendre la nécessité de la gestion des déchets solides ; Recyclage
Les femmes dans l'emploi informel : Mondialisation et organisation [Women in Informal Employment : Globalizing and Organizing]	Les femmes dans l'emploi informel : Mondialisation et organisation	2020	Recyclage dans le secteur informel



Annexe B

Ressources propres aux régions pour la gestion des déchets solides

Asie orientale et Pacifique

[Observations des décharges de déchets solides dans les pays en développement: Afrique, Asie et Amérique latine \[Observations of Solid Waste Landfills in Developing Countries: Africa, Asia and Latin America\]](#) (Johannessen et Boyer 1999)

[Gestion des déchets solides dans les pays et territoires insulaires du Pacifique \[Solid Waste Management in Pacific Island Countries and Territories\]](#) (Richards et Haynes 2014)

[Défis et cadre de mise en œuvre pour la gestion durable des déchets organiques municipaux utilisant la technologie du biogaz dans les pays asiatiques émergents \[Challenges and an Implementation Framework for Sustainable Municipal Organic Waste Management Using Biogas Technology in Emerging Asian Countries\]](#) (IGES 2019)

Amérique latine et Caraïbes

[Perspectives de gestion des déchets pour l'Amérique latine et les Caraïbes \[Waste Management Outlook for Latin America and the Caribbean\]](#) (PNUE 2018c)

[Enquête de collecte de données sur le secteur de la gestion des déchets solides dans la région d'Amérique centrale et des Caraïbes \[Data Collection Survey on Solid Waste Management Sector in the Central American and Caribbean Region\]](#) (JICA 2012)

[Observations des décharges de déchets solides dans les pays en développement: Afrique, Asie et Amérique latine \[Observations of Solid Waste Landfills in Developing Countries: Africa, Asia and Latin America\]](#) (Johannessen et Boyer 1999)

[Directives environnementales destinées au Bureau de l'USAID pour l'Amérique latine et les Caraïbes \[Environmental Guidelines for the USAID Latin America and Caribbean Bureau\]](#) (USAID non daté)

[Lixo Fora D'Água Guidance \[Lixo Fora D'Água Guidance\]](#) (ABRELPE 2020)

Moyen-Orient et Afrique du Nord

[Observations des décharges de déchets solides dans les pays en développement: Afrique, Asie et Amérique latine \[Observations of Solid Waste Landfills in Developing Countries: Africa, Asia and Latin America\]](#) (Johannessen et Boyer 1999)

Asie du Sud

[Observations des décharges de déchets solides dans les pays en développement: Afrique, Asie et Amérique latine \[Observations of Solid Waste Landfills in Developing Countries: Africa, Asia and Latin America\]](#) (Johannessen et Boyer 1999)

[Manuel de gestion des déchets solides municipaux proposé par le gouvernement indien \[Government of India Municipal Solid Waste Management Manual\]](#) (CPHEEO 2016)

[Compostage et digestion anaérobie: technologies prometteuses pour la gestion des déchets organiques \[Composting and Anaerobic Digestion: Promising Technologies for Organic Waste Management\]](#) (TERI 2020a)

Afrique subsaharienne

[Un aperçu de la gestion des déchets solides municipaux dans les économies en développement et développées: analyse des pratiques et des contributions aux inondations urbaines en Afrique subsaharienne \[An Overview of Municipal Solid Waste Management in Developing and Developed Economies: Analysis of Practices and Contributions to Urban Flooding in Sub-Saharan Africa\]](#) (Njoku et al. 2015)

[Observations des décharges de déchets solides dans les pays en développement: Afrique, Asie et Amérique latine \[Observations of Solid Waste Landfills in Developing Countries: Africa, Asia and Latin America\]](#) (Johannessen et Boyer 1999)



Annexe C

Mobilisation du public/Outils de communication

Outils d'information du public					
Outil	Nombre de participants	Mieux adapté pour	Type d'outil		
			En pré-sentiel	Virtuel	Imprimer
<p>Les réunions publiques Des réunions publiques sont organisées afin d'impliquer un large public dans le partage d'informations et les échanges. Elles peuvent également servir à accroître la sensibilisation ou servir de tremplin pour l'engagement et la participation accrue du public.</p>	Les grands groupes	Les petites villes et les métropoles dans lesquelles les parties prenantes sont disposées à assister aux réunions.	X	X	
<p>Les réunions d'information Il s'agit de brefs exposés présentés directement aux groupes locaux lors de leurs réunions ou dans leurs lieux de rencontre existants, tels que les clubs sociaux et les associations citoyennes, dans le but de leur fournir un aperçu ou une mise à jour sur un projet.</p>	Généralement conçues pour les petits groupes	Communiquer avec des groupes créés.	X		
<p>Les appels téléphoniques Ils renvoient à des conversations téléphoniques avec des personnes spécifiques ou des groupes de personnes intéressées par un sujet précis.</p>	En général, une personne à la fois	Tous les projets nécessitent cependant une main-d'œuvre suffisante pour répondre et/ou renvoyer les appels.		X	
<p>Les documents imprimés Les formulaires distribués au public incluent les fiches d'information, les dépliants, les bulletins d'information, les brochures, les cartes postales, les documents de réflexion et les rapports de synthèse.</p>	Illimité, mais les coûts d'impression et d'envoi des documents imprimés pourraient constituer une difficulté.	Les projets impliquant un nombre raisonnable de parties prenantes lorsque les documents doivent être imprimés et envoyés. Ils peuvent ne pas être appropriés pour une population analphabète.			X



Outils d'information du public			Type d'outil		
Outil	Nombre de participants	Mieux adapté pour	En pré-sentiel	Virtuel	Imprimer
Les sites Internet Les sites Internet à travers le monde fournissent aux parties prenantes intéressées des informations sur les projets, des annonces, des documents et des occasions de participer ou de discuter. Les sites Internet permettent l'utilisation d'une grande variété de formats multimédias, y compris les vidéos.	Les grands groupes	Les petites villes et les mé-tropoles dans lesquelles les parties prenantes sont disposées à assister aux réunions.		X	
Les référentiels d'informations Ils permettent de stocker des informations relatives aux projets dans un lieu public centralisé pour fournir aux habitants un accès facile à ces informations. En général, les informations stockées dans un référentiel sont destinées à être consultées et analysées sur place ; aucun document ne doit être emporté.	Illimité, mais peut être circonscrit du fait de la situation géographique du référentiel	Projets localisés, avec possibilité d'accès à l'emplacement physique du référentiel. Les référentiels peuvent également être créés en ligne.			X
Les services d'assistance téléphonique Ils fournissent des informations (1) grâce à une discussion téléphonique avec les membres du personnel en charge du projet qui sont capables de répondre aux questions ou de fournir des informations et une assistance supplémentaires, et (2) grâce à un numéro d'appel téléphonique qui fournit des informations préenregistrées relatives au projet.	Illimité	Tous les projets et tous les publics, en particulier ceux qui n'ont pas accès à Internet.		X	
La presse et les médias Les communiqués de presse visent à sensibiliser le maximum de personnes possible à un problème ou une initiative local (e) par le biais de la publication ou de la diffusion des informations contenues dans le communiqué. Par ailleurs, ils constituent un moyen de susciter la curiosité du public par rapport au problème.	Illimité	Projets de grande envergure et d'intérêt général ; l'utilisation de la presse et des médias doit faire partie de la stratégie de communication globale.		X	X



Outils d'information du public

Outil	Nombre de participants	Mieux adapté pour	Type d'outil		
			En pré-sentiel	Virtuel	Imprimer
<p>Les réseaux sociaux Les réseaux sociaux fournissent aux parties prenantes intéressées des informations sur les projets, des annonces, des documents et des occasions de participer ou de discuter. Les réseaux sociaux, tels que Twitter, WhatsApp et Facebook, permettent l'utilisation d'une grande variété de formats de média, y compris les vidéos.</p>	Illimité	Projets de grande envergure et d'intérêt général ; l'utilisation des réseaux sociaux doit faire partie de la stratégie de communication globale.		X	

Outils servant à susciter et obtenir la participation du public

<p>Les entretiens Les entretiens avec les parties prenantes sont des conversations individuelles portant sur un sujet ou un problème précis. L'objectif principal de ces entretiens est d'obtenir des informations pertinentes relatives au projet et de susciter des réactions et suggestions de la part des parties prenantes.</p>	Individu ou petit groupe	Recueillir les opinions des individus sur un problème.	X	X	
<p>Les groupes de discussion Il s'agit d'une discussion en petit groupe menée sous la houlette d'un animateur professionnel. Les groupes de discussion sont utilisés en cas d'insuffisance ou de manque d'informations pour déterminer quels sont les problèmes les plus préoccupants pour les populations ou les groupes.</p>	Petits groupes (15 personnes ou moins)	Étude approfondie des comportements et des opinions.	X		



Outils d'information du public

Outil	Nombre de participants	Mieux adapté pour	Type d'outil		
			En pré-sentiel	Virtuel	Imprimer
<p>Les réunions/débats publics Des réunions/débats publics sont organisés afin d'impliquer un large public dans le partage d'informations et les échanges. Ils/elles peuvent également servir à accroître la sensibilisation ou servir de tremplin pour l'engagement et la participation accrue du public.</p>	Grands groupes	Présentation des informations au public et réception des commentaires ou avis en retour.	X		
<p>Les ateliers publics Il s'agit d'ateliers organisés par une entité publique dans le but d'informer la population et de recueillir son avis sur la mise en œuvre d'une mesure réglementaire ou d'une mesure de contrôle par ladite entité.</p>	Plusieurs petits groupes (8 à 15 personnes par petit groupe)	Échange d'informations et/ou résolution des problèmes au sein des petits groupes.		X	
<p>Le processus appreciative inquiry Il s'agit d'un processus de facilitation permettant de comprendre les pratiques passées et actuelles destinées à informer et inspirer les participants, alors qu'ils s'efforcent de créer et d'assurer conjointement un avenir idéal.</p>	Varie, mais implique généralement l'« ensemble du système »	Visualisation d'un avenir ensemble, aucune prise de décision		X	
<p>Les World cafés Ce terme désigne un processus de rencontre qui inclut une série de conversations simultanées sur un sujet ou un problème spécifique. Un World Café dure généralement 2 à 3 heures et est constitué de plusieurs tables de conversation regroupant 3 à 5 personnes par table. Chaque table est animée par un « hôte » qui reste à la table tout au long de l'évènement et s'assure du bon déroulement de la discussion.</p>	Très flexible, avec plusieurs conversations simultanées (4 à 8 personnes par petit groupe)	Promotion d'un débat ouvert sur un sujet et identification des centres d'intérêt communs.		X	



Outils d'information du public					
Outil	Nombre de participants	Mieux adapté pour	Type d'outil		
			En pré-sentiel	Virtuel	Imprimer
Les Charrettes Il s'agit d'ateliers intensifs et pluridisciplinaires visant à planifier une activité ou à développer une conception ou une vision d'un projet.	Petit à moyen	Élaboration de plans complets ou de solutions de rechange	X		
La cyberdémocratie Elle renvoie une large gamme d'outils interactifs qui englobent les sources médiatiques existantes et naissantes, tel un forum permettant au public de s'exprimer et de chercher à influencer le processus décisionnel dans leur région. La cyberdémocratie est possible grâce à des technologies plus anciennes, comme la télévision et la radio, et à des technologies plus récentes, telles qu'Internet, les téléphones portables et les systèmes de sondage électronique.	Illimité	Permettre la participation directe d'un public dispersé à travers le monde, selon sa disponibilité.		X	
Le processus appreciative inquiry Il s'agit d'un processus de facilitation permettant de comprendre les pratiques passées et actuelles destinées à informer et inspirer les participants, alors qu'ils s'efforcent de créer et d'assurer conjointement un avenir idéal.	Varie, mais implique généralement l'« ensemble du système »	Visualisation d'un avenir ensemble, aucune prise de décision	X		
Outils de recherche de Consensus et d'accord					
Les ateliers de recherche de consensus Il s'agit d'un type de réunion publique qui permet aux parties prenantes d'être impliquées dans l'évaluation d'un problème ou d'une proposition, et de travailler ensemble pour trouver un compromis et agir sur la base de ce consensus.	Grands groupes	Prise de décisions de petite envergure et moins controversées ou identification de valeurs partagées.	X		



Outils d'information du public

Outil	Nombre de participants	Mieux adapté pour	Type d'outil		
			En pré-sentiel	Virtuel	Imprimer
<p>Les conseils consultatifs Il s'agit d'un groupe représentant les parties prenantes d'une localité particulière, nommé pour fournir des commentaires et des conseils face à un projet ou un problème. Le conseil consultatif se réunit régulièrement pour une durée déterminée dans le but d'avoir une connaissance approfondie du projet et des problèmes ; et partager leurs points de vue, idées, préoccupations et souhaits pertinents.</p>	Petits groupes (25 personnes ou moins)	Processus complexes et à long terme.	X		
<p>Les jurys citoyens Ils renvoient à un échantillon représentatif de la population (généralement sélectionné de manière aléatoire ou sur la base des classes sociales) qui reçoit des informations détaillées relatives au contexte et au raisonnement actuel liés à un problème ou un projet particulier. Le problème qui requiert leur attention constitue une question qui a une influence sur l'ensemble de la localité, d'où la nécessité d'un processus décisionnel démocratique qui tient compte de l'avis des représentants de la population.</p>	Limité, environ 12 personnes en général	Des décisions pouvant être présentées sous forme de choix clairs à opérer.	X		





Téléchargez le **guide des Meilleures pratiques de l'EPA en matière de gestion des déchets solides**

Octobre 2020

