



**Partenariat sur la Transparence**  
dans l'Accord de Paris  
Cluster Francophone



# Bonnes pratiques pour les inventaires de GES dans le secteur des déchets

Avec le soutien du



Ministère fédéral  
de l'Économie  
et de la Protection du Climat

Ministère fédéral  
des Affaires étrangères



INTERNATIONAL  
CLIMATE  
INITIATIVE

en vertu d'une décision  
du Bundestag allemand

# Mentions légales



## Publié par :

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

## Sièges sociaux :

Bonn et Eschborn, Allemagne

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5

65760 Eschborn, Allemagne

T +49 30 33 85 25 15

E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)

I [www.giz.de](http://www.giz.de)

## Responsable :

Anna Pia Schreyögg

## Les auteurs :

Margarethe Scheffler, Lorenz Moosmann, Jakob Graichen, Vanessa Cook (Öko-Institut e.V.)

## Avec des contributions de :

Oscar Zarzo Fuertes, Simone Gotthardt, Simon Ryfisch (GIZ)

## Images :

Page de titre: ©GIZ / Britta Radike

Page 12: ©GIZ / Dirk Ostermeier

Page 18: ©GIZ / Florian Kopp

Page 19: ©GIZ / Dirk Ostermeier

Page 31: ©GIZ / Florian Kopp

Page 36: ©GIZ / Florian Kopp

## Conception/mise en page :

SCHUMACHER – Conception de la marque et de l'interaction, [www.schumacher-visuell.de](http://www.schumacher-visuell.de)

## Traduction française et mise en page de la version française :

adelphi, rédaction: Lucas Villanueva Legler

## Liens URL :

Cette publication contient des liens vers des sites web externes. La responsabilité du contenu de ces sites externes incombe toujours à leurs éditeurs respectifs. Lorsque les liens vers ces sites ont été affichés pour la première fois, la GIZ a vérifié le contenu des tiers pour déterminer s'il pouvait donner lieu à une responsabilité civile ou pénale. Toutefois, la vérification constante des liens vers des sites externes ne peut raisonnablement être envisagée sans indication concrète d'une violation des droits. Si la GIZ elle-même prend connaissance ou est informée par un tiers qu'un site externe vers lequel elle a fourni un lien donne lieu à une responsabilité civile ou pénale, elle supprimera immédiatement le lien vers ce site. La GIZ se dissocie expressément de ces contenus. Les opinions exprimées dans cette publication n'engagent que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de la GIZ, et ne reflètent pas nécessairement les vues du ministère fédéral des affaires étrangères (AA), du ministère fédéral de l'Économie et de l'Action pour le climat (BMWK), ni l'opinion majoritaire des Parties à l'Accord de Paris. Ce projet fait partie de l'Initiative internationale pour le climat (IKI).

# Table des matières

Liste des tableaux	6
Liste des figures	6
Abréviations	7
Résumé non-technique	9
<b>1 Introduction</b>	<b>11</b>
1.1 Objectif et contenu de l'étude	13
1.2 Portée de l'étude	13
<b>2 Bonnes pratiques en matière d'élaboration d'inventaires de GES</b>	<b>14</b>
2.1 Contexte	14
2.2 Exigences de bonnes pratiques	16
2.2.1 Catégories clés et méthodologies	16
2.2.2 Collecte de données et cohérence des séries chronologiques	17
2.2.3 Incertitudes	17
2.2.4 Assurance et contrôle de la qualité	18
2.2.5 Notification	19
2.3 Exemples de pays pour l'élaboration d'un inventaire général des GES	20
2.3.1 Systèmes nationaux d'inventaire des GES et cadres institutionnels	20
2.3.2 AQ/CQ et incertitudes	22
2.4 Recommandations pour l'élaboration de l'inventaire général des GES	23
<b>3 Inventaires des GES dans le secteur des déchets</b>	<b>24</b>
3.1 Élimination des déchets solides	26
3.1.1 Vue d'ensemble	26
3.1.2 Considérations méthodologiques générales	27
3.1.3 Compilation des données d'activité	27
3.1.4 Choix des facteurs d'émission et des paramètres pour l'estimation des émissions de CH <sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides	41
3.1.5 Recommandations pour l'estimation des émissions de CH <sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides	42

<b>3.2</b>	<b>Traitement biologique des déchets solides</b>	<b>49</b>
3.2.1	Vue d'ensemble	49
3.2.2	Questions méthodologiques	49
3.2.3	Exemples de bonnes pratiques dans les pays	50
3.2.4	Recommandations	51
<b>3.3</b>	<b>Incinération et brûlage à l'air libre</b>	<b>51</b>
3.3.1	Vue d'ensemble	51
3.3.2	Questions méthodologiques	51
3.3.3	Exemples de bonnes pratiques dans les pays	53
3.3.4	Recommandations	55
<b>3.4</b>	<b>Traitement des eaux usées et rejet</b>	<b>55</b>
3.4.1	Vue d'ensemble	55
3.4.2	Eaux usées domestiques	55
3.4.3	Eaux usées industrielles	58
3.4.4	Émissions d'oxyde nitreux provenant des eaux usées	60
<b>4</b>	<b>Modèles d'émission de déchets</b>	<b>62</b>
<b>4.1</b>	<b>Vue d'ensemble</b>	<b>62</b>
<b>4.2</b>	<b>Modèles recommandés pour l'estimation des émissions de GES provenant des déchets</b>	<b>62</b>
4.2.1	Modèle de déchets du GIEC	62
4.2.2	Gestion des déchets solides – Calculateur de GES (ifeu)	63
4.2.3	Brève présentation d'autres modèles de déchets sélectionnés	63
<b>5</b>	<b>Mesures d'atténuation nationales dans le secteur des déchets et leur relation avec les inventaires de GES</b>	<b>65</b>
<b>6</b>	<b>Perspectives et conclusions</b>	<b>67</b>
<b>7</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>68</b>
<b>Annexe</b>		<b>71</b>
Annexe I	Pays inclus dans l'étude	71
Annexe II	Sources de données et d'informations utiles	72

## A propos du Partenariat sur la Transparence dans l'Accord de Paris

En mai 2010, l'Allemagne, l'Afrique du Sud et la Corée du Sud ont lancé le Partenariat sur la Transparence dans l'Accord de Paris (PATPA, de l'anglais Partnership on Transparency in the Paris Agreement ; anciennement : Partenariat international sur l'atténuation et le MNV) dans le contexte du Dialogue sur le climat de Petersberg, dans le but de promouvoir une action climatique ambitieuse par des échanges pratiques. Avec l'entrée en vigueur de l'Accord de Paris en 2016, la voie est désormais tracée pour que le Partenariat se concentre sur la mise en œuvre de l'Accord et notamment sur le Cadre de Transparence Renforcée. Plus de 100 pays, dont plus de la moitié sont des pays en développement, ont pris part aux différentes activités du Partenariat à ce jour. Le Partenariat n'a pas de caractère officiel et est ouvert à de nouveaux pays. Actuellement, le secrétariat du PATPA est hébergé par le Projet d'appui à la mise en œuvre de l'Accord de Paris (SPA) de Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH financé dans le cadre de l'initiative internationale de lutte contre le changement climatique (International Climate Initiative – IKI).

Vous trouverez plus d'informations sur le partenariat à l'adresse suivante :

[www.transparency-partnership.net](http://www.transparency-partnership.net)

## Liste des tableaux

Tableaux 2-1:	Compilation de l'inventaire et renforcement des capacités .....	20
Tableaux 2-2:	Système national et disponibilité des données .....	21
Tableaux 2-3:	Utilisation supplémentaire des données d'inventaire .....	22
Tableaux 2-4:	AQ/CQ et incertitudes .....	22
Tableaux 3-1:	Exemples de désagrégation des statistiques démographiques et d'autres données .....	29
Tableaux 3-2:	Exemples d'estimation des taux de production de déchets dans différents pays .....	30
Tableaux 3-3:	Informations sur les déchets industriels .....	32
Tableaux 3-4:	Informations sur les données d'activité des boues .....	33
Tableaux 3-5:	Informations sur la part des déchets mis en décharge dans les différents pays .....	34
Tableaux 3-6:	Hypothèses sur la part de l'élimination des déchets dans les différents pays selon les quatre catégories d'élimination .....	37
Tableaux 3-7:	Hypothèses sur la composition des déchets dans certains pays .....	39
Tableaux 3-8:	Informations sur la récupération des gaz de décharge dans les pays sélectionnés .....	40
Tableaux 3-9:	Informations sur le traitement biologique dans différents pays .....	50
Tableaux 3-10:	Incinération et brûlage à l'air libre des déchets dans divers pays .....	53
Tableaux 3-11:	Émissions de méthane provenant des eaux usées domestiques .....	57
Tableaux 3-12:	Émissions de méthane provenant des eaux usées industrielles .....	59
Tableaux 3-13:	Émissions d'oxyde nitreux provenant des eaux usées .....	61
Tableaux 4-1:	Aperçu du modèle .....	64
Tableaux 7-1:	Informations sur les pays inclus dans l'analyse .....	71

## Liste des figures

Figure 1:	Émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des déchets .....	9
Figure 2:	Rapports au titre de la CCNUCC et de l'Accord de Paris, et Lignes directrices du GIEC pour l'établissement de rapports .....	11
Figure 3:	Cycle typique d'un inventaire de GES .....	15
Figure 4:	Voies possibles de traitement et d'élimination des déchets solides .....	24
Figure 5:	Voies de traitement et d'élimination possibles des eaux usées .....	25

## Abréviations

AFAT	agriculture, foresterie et autres affectations des terres (AFOLU, Agriculture, Forestry, and Other Land Use)
AQ/CQ	assurance qualité/contrôle qualité
CCD	contenu en carbone des déchets
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CH <sub>4</sub>	méthane
CO <sub>2</sub>	dioxyde de carbone
COD	carbone organique dégradable
CN	Communication Nationale
CTR	Cadre de Transparence Renforcée (ETF, Enhanced Transparency Framework)
DA	données d'activité
DBO	demande biochimique en oxygène
DCO	demande chimique en oxygène
DIN	document d'inventaire national (NID, national inventory document)
Dind	composant organique dégradable industriel
DOCF	fraction de COD susceptible de se décomposer
DPO	décomposition de premier ordre (FOD, first order decay en anglais)
DSM	déchets solides municipaux
F	fraction de CH <sub>4</sub> dans le gaz des décharges
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FCF	fraction de carbone fossile
FCM	facteur de correction du méthane (MCF, methane correction factor)
FE	facteur d'émission
GDS	gestion des déchets solides
GES	gaz à effet de serre
Gg	gigagramme, identique à 1 kt ou 1000 t
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
ifeu	Institut de recherche sur l'énergie et l'environnement
IGES	Institut pour les stratégies environnementales mondiales
JICA	Agence japonaise de coopération internationale
k	taux constant de génération de méthane
MAAN	Mesures d'atténuation appropriées au niveau national (NAMA, Nationally Appropriate Mitigation Action)
MDP	mécanisme de développement propre (CDM, Clean Development Mechanism)
MNV	mesure, notification et vérification (MRV, Measurement, Reporting and Verification)
MPGs	modalités, procédures et lignes directrices (Modalities, Procedures and Guidelines)

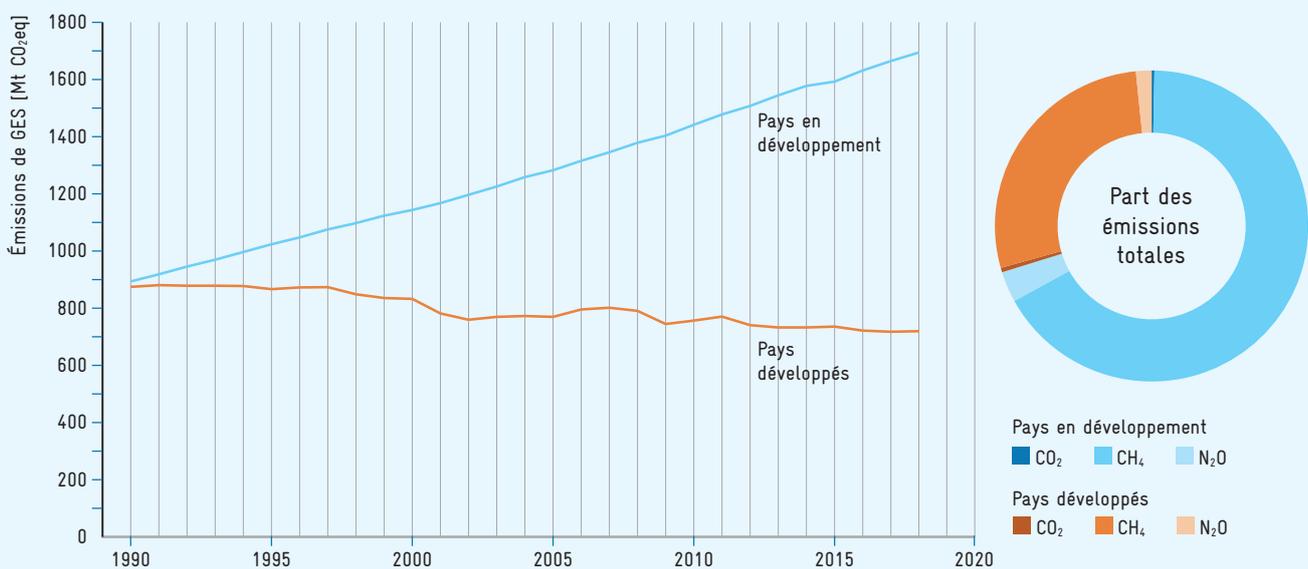
N <sub>2</sub> O	oxyde nitreux
NE	non estimé
NO	non occurrent
ONU	Organisation des Nations Unies
OX	facteur d'oxydation
PATPA	Partenariat sur la Transparence dans l'Accord de Paris
PIB	produit intérieur brut
R	récupération du méthane
TMB	traitement mécano-biologique des déchets
TOW	total organique biodégradable des eaux usées (total organically degradable carbon in wastewater)
TRC	Tableaux de Rapport Communs (CRT, Common Reporting Tables)
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
RBA	Rapport Biennal Actualisé (BUR, Biennial Update Report)
RBT	Rapport Biennal sur la Transparence (BTR, Biennial Transparency Report)
RIN	Rapport d'Inventaire National (NIR, National Inventory Report)
SEDS	sites d'élimination des déchets solides
STEP	stations d'épuration des eaux usées
UTCATF	utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (LULUCF, Land Use, Land-Use Change and Forestry)
WARM	modèle de réduction des déchets

## Résumé non-technique

Depuis de nombreuses années, les inventaires nationaux de gaz à effet de serre sont compilés et communiqués dans le cadre de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC). Dans le cadre de l'Accord de Paris, ils gagnent en importance car ils constituent l'un des piliers du Cadre de Transparence Renforcée (CTR, Enhanced Transparency Framework ou ETF

en anglais) de l'Accord. Les émissions provenant du traitement et de l'élimination des déchets liquides et solides sont relativement faibles, mais elles n'ont cessé d'augmenter dans de nombreux pays en développement en raison de l'évolution des modes de production et de consommation (figure 1), et elles devraient continuer à augmenter en l'absence de mesures d'atténuation.

Figure 1: Émissions de gaz à effet de serre dans le secteur des déchets



Source : Öko-Institut sur la base de Gütschow et al. (2021).

Note : Sous « pays développés », sont résumés les pays figurant à l'annexe I de la CCNUCC ; sous « pays en développement », sont résumés ceux qui ne figurent pas dans cette annexe. Les émissions ont été converties en équivalents CO<sub>2</sub> en utilisant les potentiels de réchauffement planétaire du Cinquième rapport d'évaluation du GIEC (GIEC 2013).

L'expérience acquise avec les mesures d'atténuation dans une multitude de pays a montré que des réductions importantes des émissions à des coûts relativement faibles sont possibles dans ce secteur. Ce secteur a également un grand potentiel pour réaliser des co-bénéfices en matière de développement durable, ce qui est un facteur critique dans la prise de décision des pays. Pour commencer à mettre en œuvre des mesures d'atténuation, il est nécessaire de quantifier correctement les émissions de gaz à effet de serre, de comprendre dans quels sous-secteurs elles trouvent leur origine et quelles sont les principales raisons de ces émissions.

Un inventaire des gaz à effet de serre (GES) de haute qualité peut aider à répondre à ces questions, mais les compilateurs doivent surmonter certains obstacles lors de la préparation de l'inventaire des GES : par exemple, les décisions et les connaissances sur la production et le traitement des déchets se situent souvent au niveau local, avec une agrégation limitée des données au niveau national. Outre les données sur la production de déchets, il est nécessaire d'obtenir des informations sur la composition et le traitement des déchets pour la compilation de l'inventaire. Dans de nombreux pays, ces problèmes de données sont exacerbés par

un secteur qui n'est que partiellement formalisé ; une part importante des déchets est éliminée dans des décharges, brûlée sur place ou recyclée par le secteur informel du recyclage. Ainsi, les informations sont principalement disponibles dans le secteur formel de la gestion des déchets alors que les données sur une partie importante des déchets qui sont gérés par le secteur informel, entre autres dans le recyclage, peuvent être inconnues.

L'objectif de cette étude est de faciliter la préparation des inventaires de GES dans le secteur des déchets grâce à des exemples de bonnes pratiques pouvant être adoptées dans d'autres pays. Ce rapport complète les directives de déclaration existantes dans le cadre de la CCNUCC par des exemples concrets dans le secteur des déchets provenant de différents pays. Il s'adresse aux personnes impliquées dans la compilation des inventaires de GES dans le secteur des déchets, notamment dans les pays en développement. En outre, l'étude analyse les liens entre les inventaires d'émissions de GES et les actions d'atténuation dans le secteur et donne un aperçu des différents modèles et sources de données pour les inventaires de déchets. Tous les pays analysés dans ce rapport appliquent les directives élaborées par le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et doivent collecter et déterminer les mêmes données et paramètres. Bien que les circonstances nationales diffèrent, les problèmes peuvent être similaires, et une approche choisie dans un pays peut être adaptée et peut permettre à surmonter les obstacles dans un autre.

Le GIEC a élaboré des lignes directrices pour la compilation des inventaires de GES. Les lignes directrices actuellement utilisées sont les Lignes directrices 1996 du GIEC, le Guide des bonnes pratiques 2000 du GIEC et les Lignes directrices 2006 du GIEC. En vertu de l'Accord de Paris, toutes les Parties sont tenues d'utiliser les Lignes directrices 2006 pour la préparation des inventaires. Le GIEC a également adopté un affinement des Lignes directrices 2006 en 2019, mais cet affinement n'a pas encore été mandaté pour la compilation des inventaires dans le cadre de la CCNUCC ou de l'Accord de Paris. Les pays peuvent toujours décider d'utiliser les méthodes ou les facteurs d'émission contenus dans l'affinement s'ils sont appropriés à leur situation nationale.

Outre des méthodologies détaillées, des explications et des valeurs par défaut, les Lignes directrices 2006 du GIEC fournissent également des indications sur la manière de

mettre en place un système d'inventaire national permettant d'utiliser efficacement les ressources disponibles. La tâche de préparer un inventaire complet des GES peut sembler intimidante, mais même avec des ressources très limitées, il est possible de procéder à des estimations initiales. Il est relativement simple de préparer des estimations en utilisant la méthodologie la plus simple du GIEC pour chaque catégorie de source et les paramètres par défaut. Dans les soumissions ultérieures, les méthodologies, les données et les paramètres peuvent ensuite être affinés et améliorés. Commencer modestement peut également être avantageux si l'organisme chargé de l'inventaire ne dispose pas de ressources suffisantes pour cette tâche : une fois qu'un inventaire a été publié et utilisé au niveau national (par exemple pour l'élaboration de politiques), il peut être plus facile de consacrer davantage de fonds aux mises à jour et aux améliorations. Outre les Lignes directrices du GIEC, il existe de nombreux autres documents d'orientation et diverses institutions multilatérales, nationales et privées proposent des programmes de renforcement des capacités.

Cette étude examine et fournit des recommandations pour l'élaboration d'inventaires généraux de GES et des questions spécifiques liées à la préparation d'inventaires de GES dans le secteur des déchets, notamment :

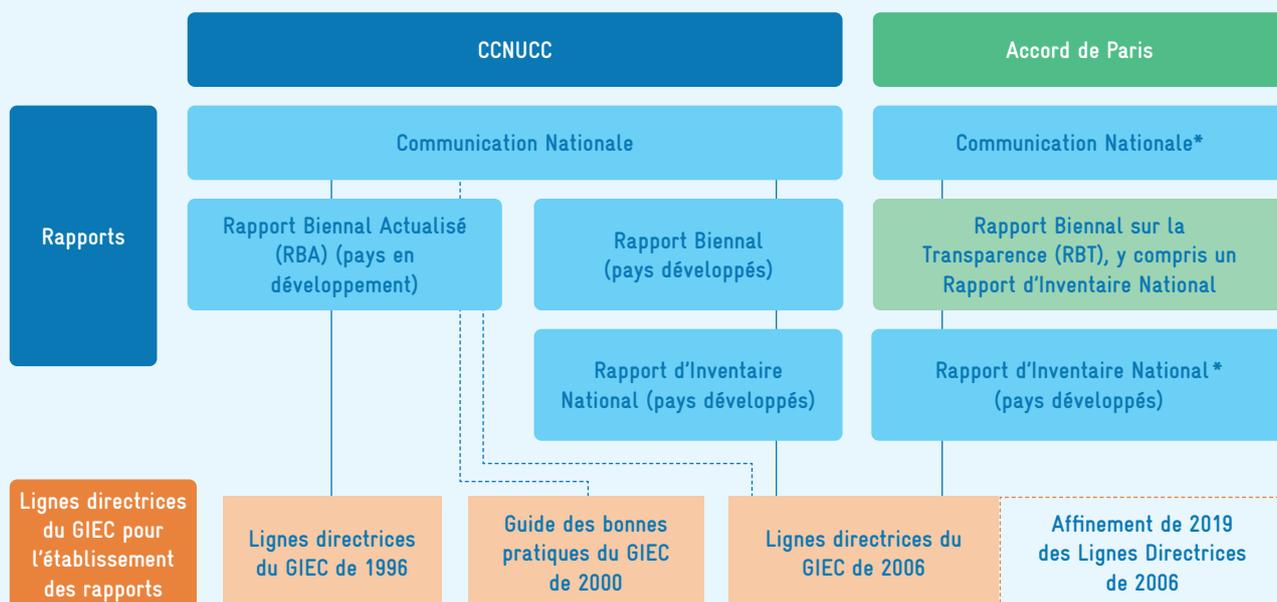
- L'institutionnalisation du système, en développant et en acceptant des processus pour éviter de « repartir de zéro » chaque fois qu'un inventaire est préparé. Associée à une documentation adéquate des hypothèses, des sources de données et des calculs, cette démarche facilite grandement la préparation de l'inventaire pour chaque rapport ultérieur.
- Réaliser une analyse des catégories clés afin d'allouer les ressources et les efforts aux catégories les plus pertinentes.
- Utilisation des méthodologies et des valeurs par défaut du GIEC pour combler les données manquantes.
- Assurer la cohérence des séries chronologiques lors de la transition d'une source à l'autre si des ensembles de données différents sont combinés.
- Améliorer la qualité de l'inventaire dans le cadre d'un processus continu d'assurance et de contrôle de la qualité (AQ/CQ), qui devrait inclure un plan d'amélioration de l'inventaire.

# 1 Introduction

Les Parties à la CCNUCC compilent des inventaires de GES depuis de nombreuses années. Alors que les pays développés ont l'expérience de la compilation d'inventaires annuels de gaz à effet de serre, les pays en développement préparent et soumettent généralement ces inventaires moins fréquemment. Les dispositions relatives à l'établissement de rapports dans le cadre de la CCNUCC et de l'Accord de Paris sont illustrées dans la figure 2. Dans le cadre de la CCNUCC, les pays en développement sont invités à préparer des Rapports Biennaux Actualisés (RBA ; Biennial Update Report ou BUR en anglais) tous les deux ans. L'un des chapitres du RBA est un inventaire actualisé des GES

couvrant toutes les sources et tous les gaz. Dans le cadre de l'Accord de Paris, toutes les Parties sont tenues de soumettre un Rapport Biennal sur la Transparence (RBT ; Biennial Transparency Report ou BTR en anglais), qui comprend des informations sur l'inventaire national des GES. Les premiers RBT doivent être soumis au plus tard à la fin de 2024. Pour plus d'informations sur les exigences en matière d'établissement de rapports dans le cadre de la CCNUCC et de l'Accord de Paris, veuillez consulter le document de Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH intitulé « *Next steps under the Paris Agreement* » et le « *Katowice Climate Package* ». <sup>1</sup>

**Figure 2:** Rapports au titre de la CCNUCC et de l'Accord de Paris, et Lignes directrices du GIEC pour l'établissement des rapports



\* Outre le cadre de rapport prévu par l'Accord de Paris, certaines obligations de rapport prévues par la CCNUCC restent en place : les Parties continuent de soumettre des communications nationales et les pays développés Parties soumettent des rapports d'inventaire nationaux les années où ils ne les soumettent pas dans le cadre d'un rapport biennal au titre des mesures de transparence.

Source : Öko-Institut, sur la base des directives de déclaration de la CCNUCC.

1 <https://www.transparency-partnership.net/documents-tools/guidance-policy-makers-ndcs-and-etf>

Les émissions de GES provenant du traitement et de l'élimination des déchets sont l'une des sources qui doivent être couvertes par l'inventaire. Selon les Lignes directrices du GIEC pour la compilation des inventaires de GES<sup>2</sup>, les activités concernées sont l'élimination des déchets solides, le traitement biologique des déchets organiques, le brûlage des déchets, ainsi que le traitement et le rejet des eaux usées. Bien que les émissions de GES de ce secteur soient relativement faibles par rapport aux autres secteurs, elles étaient responsables de 4,9 % des émissions mondiales en 2018 (sans l'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie (UTCATF ; Land Use, Land-Use Change and Forestry ou LULUCF en anglais), en utilisant les potentiels de réchauffement planétaire du cinquième rapport d'évaluation du GIEC ; et sur la base des données d'émissions de Gütschow et al. 2021), et elles n'ont cessé d'augmenter dans les pays en développement. Cependant, c'est l'un des secteurs dans lesquels des réductions importantes sont possibles et abordables, comme l'ont montré les expériences des projets du mécanisme de développement propre (MDP) au cours de la dernière décennie. La réduction des émissions dues au traitement des déchets, la mise en œuvre de techniques modernes de gestion des déchets et la prévention de la mise en décharge et de l'incinération non réglementées des déchets présentent également d'importants avantages connexes : Les pays mettent souvent en place des politiques de gestion des déchets pour améliorer la prestation des services publics et l'assainissement de base, protéger la santé publique et minimiser les émissions de lixiviats et de gaz dans l'environnement.

Les émissions de GES du secteur des déchets peuvent également être atténuées en réduisant le volume des déchets déposés. C'est le cas dans une société qui évolue vers une économie circulaire et dans laquelle les consommateurs valorisent la production et la consommation durables. Les matières premières secondaires issues des déchets récupérés améliorent l'efficacité des ressources de l'industrie. Les mesures permettent également de prolonger la capacité des décharges, d'améliorer les conditions de travail du secteur des déchets semi-formel et informel, de créer de nouvelles opportunités, notamment pour les emplois plus qualifiés, et de réduire les subventions grâce à des systèmes appropriés de recouvrement des coûts. En outre, les co-bénéfices

en termes de résilience et d'adaptation au climat comprennent l'adéquation des sites pour les installations de gestion des déchets, la réduction des impacts des inondations causées par le colmatage des cours d'eau, tandis que les options de gestion du méthane réduisent les risques d'explosion et d'incendie sur les sites d'élimination.

En raison du potentiel de réduction des émissions et des avantages connexes évidents, de nombreux pays mettent en œuvre des mesures d'atténuation appropriées au niveau national (MAAN ; Nationally Appropriate Mitigation Action ou NAMA en anglais) dans ce secteur. Pour être en mesure de développer des politiques adéquates pour le secteur des déchets, il est nécessaire de disposer de bonnes données sur les quantités actuelles et prévues de déchets et sur leur composition – des données qui pourraient provenir de l'inventaire des GES pour ce secteur.



2 Les lignes directrices du GIEC sont disponibles à l'adresse suivante : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/index.html>

## 1.1 Objectif et contenu de l'étude

L'objectif de cette étude est de soutenir la préparation des inventaires de GES dans le secteur des déchets par le moyen d'exemples de bonnes pratiques qui peuvent être adoptées dans d'autres pays. Elle est conçue comme un complément aux Lignes directrices du GIEC et à d'autres matériels de formation relatifs au secteur des déchets et montre comment certains problèmes communs ont été résolus dans différents pays. L'étude s'adresse aux personnes impliquées dans la compilation des inventaires de GES dans le secteur des déchets, en particulier dans les pays en développement. Elle donne un aperçu des Lignes directrices pertinentes du GIEC pour la préparation des inventaires généraux de GES et offre des conseils et des exemples de bonnes pratiques sur la compilation des inventaires de GES spécifiques au secteur des déchets. Sur la base des Lignes directrices et des exemples nationaux, des recommandations spécifiques sont données pour toutes les catégories de sources dans le secteur des déchets. En outre, l'étude analyse les liens entre les inventaires et les actions de réduction des émissions dans le secteur et donne un aperçu des différents modèles et sources de données pour les inventaires de déchets. Bien que les conditions nationales soient différentes dans chaque pays, il existe certains problèmes communs tels que le manque de données d'activité, des informations incomplètes, le manque de capacité et des ressources limitées pour le développement d'inventaires. L'analyse se fonde sur un examen des informations publiques disponibles dans 35 pays et sur des entretiens avec des praticiens de six pays.

Ce rapport constitue une mise à jour de l'étude originale publiée en 2015 (Graichen et al. 2015). Cette mise à jour a été réalisée pour le compte du [Partenariat sur la Transparence de l'Accord de Paris \(PATPA\)](#), qui soutient les efforts internationaux visant à engager des échanges pratiques et un dialogue politique sur la transparence climatique.

## 1.2 Portée de l'étude

Les pays inclus dans l'étude et les documents utilisés sont indiqués à l'annexe II dans le tableau 71; les liens vers tous les documents publics utilisés figurent à l'annexe II et dans la bibliographie.

Selon les exigences actuelles de la CCNUCC en matière de rapports, les pays en développement doivent utiliser les Lignes directrices du GIEC de 1996 ; en outre, ils sont encouragés à utiliser le Guide des bonnes pratiques du GIEC de 2000. Dans le Cadre de Transparence Renforcée de l'Accord de Paris, toutes les Parties sont tenues d'utiliser les Lignes directrices 2006 du GIEC.

Les méthodologies, les explications et la disponibilité des valeurs par défaut dans les Lignes directrices 2006 du GIEC sont grandement améliorées par rapport aux versions précédentes. La mise à disposition d'un outil de décomposition de premier ordre pour l'élimination des déchets solides (voir chapitre 3.1) facilite grandement la préparation des inventaires de GES. De nombreux pays en développement utilisent les Lignes directrices 2006 et le feront davantage à l'avenir, car leur utilisation deviendra obligatoire d'ici 2024. Cette étude se concentre donc sur les méthodes contenues dans les Lignes directrices 2006 du GIEC.

## 2 Bonnes pratiques en matière d'élaboration d'inventaires de GES

### 2.1 Contexte

Ce chapitre a pour but de présenter le contenu du volume des Lignes directrices 2006 du GIEC concernant la préparation des inventaires de GES en général. Les spécificités qui s'appliquent exclusivement au secteur des déchets sont incluses dans les chapitres 3.1 à 3.4. Ces informations générales s'adressent aux lecteurs qui ne connaissent pas les Lignes directrices et expliquent les concepts et méthodologies sous-jacents. Toutefois, elles ne couvrent pas tous les détails pertinents et sont donc insuffisantes en tant que guide autonome pour la préparation d'un inventaire national de GES.

La préparation d'un inventaire national complet des GES pour toute catégorie de sources est un processus en plusieurs étapes qui doit être répété chaque fois qu'un

nouveau rapport d'inventaire est préparé. La figure 3 montre un cycle d'inventaire typique ; des détails supplémentaires sur les bonnes pratiques pour les différentes étapes sont fournis ci-dessous. Les pays en développement ne seront pas toujours en mesure de mettre en œuvre les bonnes pratiques pour toutes les étapes et tous les secteurs et ne sont actuellement pas tenus de le faire par la CCNUCC. Toutefois, si les circonstances le permettent, ils sont encouragés à mettre en œuvre ces étapes pour améliorer leurs inventaires de GES, et de nombreux éléments de bonnes pratiques deviendront obligatoires dans le cadre de l'Accord de Paris (cf. encadrés 2 à 6). Les bonnes pratiques permettent d'identifier et de hiérarchiser les domaines à améliorer et donc d'allouer plus efficacement les ressources disponibles.

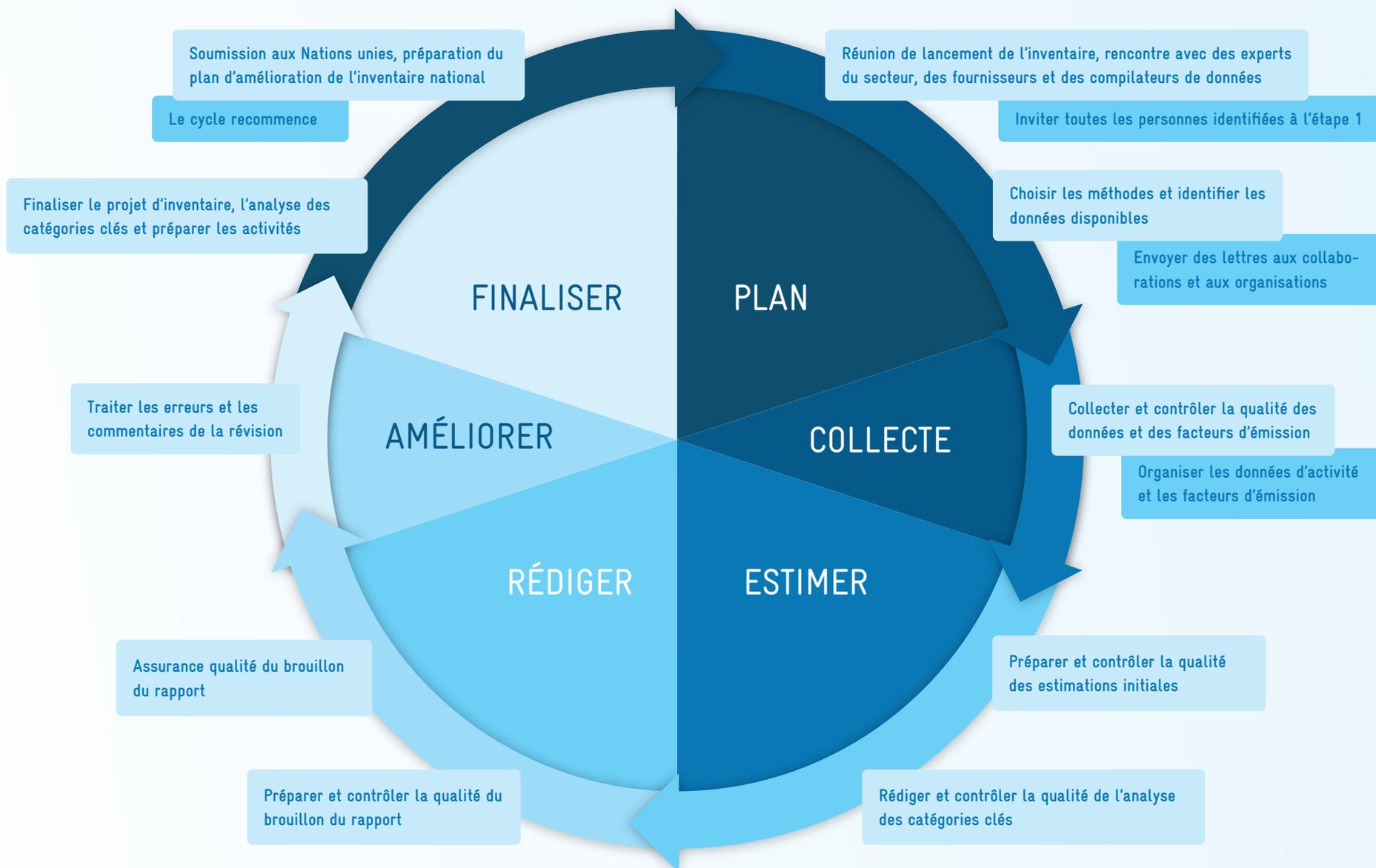
#### Boîte 1: Les bonnes pratiques en matière d'élaboration d'inventaires

Les lignes directrices du GIEC font référence aux bonnes pratiques comme étant «un ensemble de principes méthodologiques, d'actions et de procédures [...] visant à promouvoir l'élaboration d'inventaires nationaux de gaz à effet de serre de grande qualité. [...] Les inventaires conformes aux *bonnes pratiques* sont ceux dont *les estimations ne sont ni surestimées ni sous-estimées autant qu'on puisse en juger et dont les incertitudes sont réduites autant que possible.*» (GIEC 2006).

Cette définition implique que les bonnes pratiques dépendent des circonstances nationales, par exemple de la disponibilité des données d'activité et des ressources existantes pour l'élaboration des inventaires.

Dans ce rapport, chaque fois qu'il est fait référence à une *bonne pratique*, il s'agit de la définition du GIEC et des procédures des Lignes directrices du GIEC. Tous les exemples de pays donnés sont considérés comme des bonnes pratiques sur la base des informations disponibles. Cela ne signifie pas qu'il s'agit de «bonnes pratiques» dans le sens où les incertitudes sur les estimations d'émissions sont minimales. Par exemple, si un pays ne dispose pas de données d'activité pour certaines années historiques, il est bon d'appliquer les méthodologies du GIEC pour combler les lacunes. La meilleure pratique exigerait des données d'activité complètes pour toutes les années, ce qui pourrait ne pas être réalisable (c'est-à-dire non requis pour une bonne pratique).

Figure 3: Cycle typique d'un inventaire de GES



## 2.2 Exigences de bonnes pratiques

### 2.2.1 Catégories clés et méthodologies

Selon le GIEC, une bonne pratique consiste à effectuer une analyse des sources clés pour identifier les catégories de sources qui contribuent le plus aux émissions absolues (évaluation du niveau) et/ou à l'évolution des émissions de GES au fil des ans (évaluation des tendances) dans un pays. En fonction des inventaires précédents, il existe trois options pour effectuer une analyse des sources clés (GIEC 2006):

- Évaluation qualitative : si aucun inventaire précédent n'est disponible, si les inventaires précédents sont incomplets, ou pour identifier des sources clés supplémentaires sur la base d'informations complémentaires,
- Approche 1 : basée sur les estimations d'émissions précédentes,
- Approche 2 : basée sur les estimations d'émissions précédentes et les incertitudes.

Ces approches sont cumulatives, c'est-à-dire qu'un pays mettant en œuvre l'approche 2 devrait également appliquer l'approche 1. L'approche qualitative peut alors également être utilisée pour identifier les sources qui devraient devenir essentielles, par exemple en raison de l'adoption de politiques qui devraient avoir un impact significatif sur les émissions futures.

Sur la base de l'analyse susmentionnée, les compilateurs de l'inventaire devraient envisager les éléments suivants pour les catégories identifiées comme essentielles :

- en concentrant les ressources disponibles sur les catégories clés,
- l'application de niveaux méthodologiques supérieurs (« higher methodological tiers » en anglais ; c'est-à-dire de méthodes présentant des niveaux de complexité plus élevés) sans mettre en péril les ressources destinées à d'autres catégories clés ; et
- concentrer les procédures AQ/CQ sur ces catégories clés.

Dans la plupart des catégories de sources, mais pas toutes, les Lignes directrices prévoient différents niveaux pour l'estimation des émissions et des absorptions de GES. Alors que les catégories non clés peuvent toujours être estimées en utilisant le niveau 1, il est généralement de bonne pratique d'appliquer au moins le niveau 2 pour les sources clés. Dans de nombreux cas, la différence entre les trois niveaux est la suivante :

- Niveau 1 (« Tier 1 » en anglais) : utilisation des données d'activité nationales mais adoption de facteurs d'émission par défaut et d'autres paramètres tels que prévus dans les Lignes directrices du GIEC.

- Niveau 2 (« Tier 2 » en anglais) : utilisation des données d'activité nationales, des facteurs d'émission et d'autres paramètres.
- Niveau 3 (« Tier 3 » en anglais) : utilisation de données d'activité, de facteurs d'émission et d'autres paramètres spécifiques au site.

Les détails sur la sélection du meilleur niveau sont fournis dans les arbres de décision pour chaque catégorie de source dans les volumes respectifs des directives.

#### Boîte 2: Exigences pour les catégories et méthodologies clés dans le cadre de l'Accord de Paris

Avant le 31 décembre 2024, les Parties à l'Accord de Paris devront soumettre leur premier Rapport Biennal sur la Transparence et leur premier Rapport d'Inventaire National. Un grand nombre des exigences en matière de bonnes pratiques décrites ici deviendront obligatoires en vertu de l'Accord de Paris, avec une certaine flexibilité pour les pays en développement qui en ont besoin en fonction de leurs capacités. Ces exigences sont définies dans les « Modalités, procédures et lignes directrices (MPG) aux fins du cadre de transparence des mesures et de l'appui visé à l'article 13 de l'Accord de Paris. »(CCNUCC 2018).

Selon les MPG, «chaque Partie utilise les Lignes directrices 2006 du GIEC [...] et devrait s'efforcer d'utiliser une méthode recommandée (niveau hiérarchique [« tier level » en anglais]) pour les catégories clés conformément à ces lignes directrices du GIEC». Les catégories clés sont identifiées en utilisant un seuil d'émissions cumulées prédéterminé. Les catégories clés sont celles qui, lorsqu'elles sont additionnées par ordre décroissant d'importance, représentent 95 % du niveau total. Chaque partie détermine les catégories clés pour l'année de départ et la dernière année de référence [...], tant pour l'évaluation du niveau que pour l'évaluation de la tendance, en mettant en œuvre une analyse des catégories clés conforme aux lignes directrices du GIEC [...] ; les pays en développement qui ont besoin d'une certaine flexibilité compte tenu de leurs capacités en ce qui concerne cette disposition ont la possibilité de déterminer les catégories clés en utilisant un seuil à 85 % au lieu du seuil de 95 % défini dans les lignes directrices du GIEC [...], ce qui permet de se concentrer sur l'amélioration d'un plus petit nombre de catégories et de donner la priorité aux ressources.

## 2.2.2 Collecte de données et cohérence des séries chronologiques

Bien que ce ne soit pas une obligation pour toutes les Parties à la CCNUCC, la préparation d'inventaires annuels pour toutes les années depuis 1990 est une bonne pratique. Pour ce faire, il faut disposer des données d'activité et d'autres paramètres nécessaires pour ces années.

Selon les circonstances nationales, la catégorie de source et la méthodologie, toutes les informations nécessaires peuvent ne pas être disponibles. Une bonne pratique consiste à concentrer les ressources humaines et financières sur les catégories identifiées comme essentielles. Les Lignes directrices 2006 du GIEC comprennent une liste de sources de données nationales et internationales potentielles, des recommandations pour la génération de données et le recours à l'avis d'experts.

Souvent, il n'est pas possible d'utiliser une seule source de données pour l'ensemble de la période. Malgré cela, il est de bonne pratique d'assurer une série chronologique cohérente, c'est-à-dire d'éviter les ruptures et les sauts entre les ensembles de données. Les Lignes directrices comprennent des méthodologies pour combler les lacunes et pour combiner différentes sources de données. La cohérence des séries chronologiques peut également poser problème si les méthodologies appliquées changent au sein d'un inventaire ou entre les présentations d'inventaire. C'est le cas, par exemple, lorsque les données nécessaires aux niveaux supérieurs ne sont disponibles que pour certaines années ou lorsqu'une source devient essentielle. Dans de tels cas, il est bon d'assurer la cohérence et de recalculer l'ensemble de la série chronologique, le cas échéant.

### Boîte 3: Exigences en matière de cohérence des séries chronologiques dans le cadre de l'Accord de Paris

En vertu de l'Accord de Paris, chaque Partie est tenue de communiquer une série chronologique annuelle cohérente à partir de 1990, mais une disposition de flexibilité existe pour les pays en développement qui en ont besoin en fonction de leurs capacités. Pour assurer la cohérence des séries chronologiques, chaque partie doit utiliser les mêmes méthodes et une approche cohérente pour les données d'activité sous-jacentes et les facteurs d'émission pour chaque année déclarée.

## 2.2.3 Incertitudes

Les estimations des émissions de GES dans les inventaires nationaux ne sont jamais exactes. Des incertitudes dans les données d'entrée, une couverture incomplète et des erreurs dans les méthodologies, entre autres, conduiront à des incertitudes dans l'estimation des émissions et des absorptions de GES. Une bonne pratique consiste à estimer ces incertitudes. Disposer d'estimations détaillées de l'incertitude permet d'établir des priorités dans l'allocation des ressources : cela permet d'appliquer l'approche 2 dans l'analyse des sources clés et d'identifier les paramètres ayant le plus d'impact sur l'incertitude globale d'une catégorie de sources. La fourniture de conseils détaillés sur l'estimation de l'incertitude pour les inventaires de GES dépasse le cadre de cette étude.<sup>3</sup> Les Lignes directrices 2006 du GIEC fournissent des informations détaillées sur les estimations de l'incertitude.

### Boîte 4: Exigences pour l'évaluation de l'incertitude dans le cadre de l'Accord de Paris

Dans le cadre de la préparation de l'inventaire au titre de l'Accord de Paris, chaque partie procède à une estimation quantitative et à un examen qualitatif de l'incertitude des estimations des émissions et des absorptions pour toutes les catégories de sources et de puits, y compris les totaux de l'inventaire, au moins pour l'année de départ et la dernière année de référence de la série chronologique de l'inventaire.

Chaque Partie estime également l'incertitude tendancielle des estimations des émissions et des absorptions pour toutes les catégories de sources et de puits, y compris les totaux, entre l'année de départ et la dernière année de référence de la série chronologique de l'inventaire, en utilisant au moins la méthode 1, comme le prévoient les Lignes directrices du GIEC ; les pays en développement Parties qui ont besoin de flexibilité compte tenu de leurs capacités en ce qui concerne cette disposition ont la possibilité de fournir, au minimum, une analyse qualitative de l'incertitude pour les catégories clés [...], et sont encouragés à fournir une estimation quantitative de l'incertitude pour toutes les catégories de sources et de puits de l'inventaire des GES.

3 Le document Projections of Greenhouse Gas Emissions and Removals, disponible en ligne à l'adresse suivante : <https://transparency-partnership.net/publications-tools/projections-greenhouse-gas-emissions-and-removals-introductory-guide>, constitue une brève introduction pratique à l'élaboration de projections de GES.

## 2.2.4 Assurance et contrôle de la qualité

Selon les Lignes directrices 2006 du GIEC, les procédures d'AQ/CQ et de vérification contribuent aux objectifs des bonnes pratiques en matière d'élaboration d'inventaires, à savoir améliorer la transparence, la cohérence, la comparabilité, l'exhaustivité et l'exactitude des inventaires nationaux de gaz à effet de serre. En bref, le CQ vise à minimiser les erreurs dans la préparation de l'inventaire, par exemple par des contrôles automatisés des données d'entrée concernant l'exhaustivité et l'ordre ou l'ampleur des valeurs des données. L'AQ, menée après la compilation de l'inventaire, vise à vérifier si les méthodologies et les données utilisées sont les plus appropriées. La vérification se base sur des données indépendantes pour établir la fiabilité de l'inventaire. Elle peut être une extension à la fois du CQ et de l'AQ.

C'est une bonne pratique de mettre en œuvre des activités d'AQ/CQ et de vérification. Cela implique :

- élaborer un plan AQ/CQ avec des objectifs mesurables,
- définir les rôles et les responsabilités,
- la mise en œuvre de procédures CQ générales et spécifiques à la source,
- procédures d'assurance qualité et de vérification,
- la communication et la documentation des données, des hypothèses, des calculs et des procédures AQ/CQ utilisés pour l'inventaire.

### Boîte 5: Exigences en matière d'assurance et de contrôle de la qualité dans le cadre de l'Accord de Paris

Selon les MPG pour le cadre de transparence (CCNUCC 2018), «chaque partie élabore un plan AQ/CQ de l'inventaire conformément aux lignes directrices du GIEC [...] ; les pays en développement qui ont besoin de flexibilité compte tenu de leurs capacités [...] sont plutôt encouragés à élaborer un plan AQ/CQ de l'inventaire [...]»

Chaque partie met en œuvre et fournit des informations sur les procédures de CQ de l'inventaire général conformément à son plan AQ/CQ et aux Lignes directrices du GIEC ; les pays en développement qui ont besoin de flexibilité compte tenu de leurs capacités sont plutôt encouragés à mettre en œuvre et à fournir des informations sur ces procédures de CQ de l'inventaire général.

En outre, les Parties devraient appliquer des procédures de CQ par catégorie pour les catégories clés et pour les catégories individuelles dans lesquelles des changements méthodologiques importants et/ou des révisions de données ont eu lieu. Les Parties devraient également mettre en œuvre des procédures d'AQ en procédant à un examen de base par des pairs d'experts de leurs inventaires, conformément aux Lignes directrices du GIEC.



© BIZ / Florian Kopp

## 2.2.5 Notification

La déclaration des inventaires de GES consiste en des tableaux de données et un rapport détaillé :

- Tableaux de données prédéfinis pour chaque catégorie de source pour les émissions et les données d'activité par gaz et par année ;
- Informations supplémentaires, notamment sur les méthodologies, les sources de données, les facteurs d'émission et autres paramètres, les incertitudes et les procédures AQ/CQ.

Les tableaux de données permettent aux lecteurs habitués au format d'accéder facilement à toutes les estimations d'émissions pertinentes et à certaines données sous-jacentes. Pour

les Communications Nationales (CN) et les RBA, les pays en développement ne doivent remplir que des tableaux à un niveau agrégé ; pour une liste détaillée, voir le site de la CCNUCC (2014). Une bonne pratique consiste à remplir toutes les feuilles et toutes les cellules. Des clés de notation peuvent être utilisées pour expliquer les cellules autrement vides, par exemple si une source ne se trouve pas dans un pays ou si les émissions sont déclarées dans une autre catégorie de source.

Les informations supplémentaires doivent faciliter l'évaluation et la reproduction de l'inventaire par des tiers. Cela implique que toutes les informations, sources et hypothèses pertinentes doivent être énumérées dans le rapport.

### Boîte 6: Exigences en matière de rapports dans le cadre de l'Accord de Paris

Selon l'Accord de Paris, chaque Partie doit fournir un rapport d'inventaire national des émissions anthropiques par les sources et des absorptions par les puits de GES. Le rapport d'inventaire national se compose d'un document d'inventaire national (DIN ; National Inventory Document ou NID en anglais) et des tableaux de rapports communs (TRC ; common reporting tables ou CRT en anglais). Les TRC pour la notification électronique se trouvent dans les [lignes directrices en matière de transparence](#) à l'annexe I et le plan du DIN à l'annexe V.



## 2.3 Exemples de pays pour l'élaboration d'un inventaire général des GES

### 2.3.1 Systèmes nationaux d'inventaire des GES et cadres institutionnels

Pour dresser un inventaire conforme aux exigences ci-dessus, les gouvernements doivent mettre en place une structure institutionnelle pour la collecte et la communication des données. Les responsabilités des différents secteurs doivent être attribuées aux ministères et/ou agences appropriés ; le personnel doit être formé et des accords avec les fournisseurs de données doivent être mis en place. Les tableaux ci-dessous – tableau 2-1 et tableau 2-2 – montrent des exemples du fonctionnement du processus d'établissement d'un inventaire dans certains pays, en mettant l'accent sur le secteur des déchets.

Dans la plupart des pays sélectionnés, les ministères ou agences de l'environnement sont responsables de la compilation de l'inventaire des GES. De nombreux pays ont bénéficié d'une aide extérieure pour la compilation de l'inventaire ou ont confié les premiers inventaires à des contractants externes alors que les capacités au sein du gouvernement n'étaient pas disponibles. Dans l'idéal, les formations à la préparation des inventaires dispensées par des experts externes ont permis de développer des capacités suffisantes pour préparer les inventaires suivants en interne, sans dépendre d'une aide extérieure (cf. tableau 2-1 Vietnam).

**Tableaux 2-1: Compilation de l'inventaire et renforcement des capacités**

Pays	Description
<b>Chili</b>	<p>Le bureau du changement climatique du ministère de l'environnement du Chili coordonne la préparation de l'inventaire national dans le cadre du système national d'inventaire des GES. L'inventaire national est le résultat de l'effort collectif et permanent des ministères de l'agriculture, de l'énergie et de l'environnement. Cet effort transversal a renforcé le développement de l'inventaire chilien en ajoutant les connaissances spécialisées des différents ministères sectoriels participants.</p> <p>Dans le cadre du système national d'inventaire des GES, les experts susceptibles de collaborer avec le système sont évalués en permanence, et la participation de ces experts est déterminée par les besoins des équipes techniques. Par exemple, le soutien d'experts en statistiques a permis de combler les lacunes en matière d'information dans le domaine des déchets solides municipaux (Chili 2020).</p>
<b>Ghana</b>	<p>L'agence de protection de l'environnement du Ghana est responsable de l'inventaire national des GES et est également l'organisme chef de file pour l'inventaire des déchets. L'équipe chargée de la compilation de la communication nationale s'est agrandie à chaque cycle de déclaration. Pour la compilation de la quatrième communication nationale, davantage d'institutions et d'experts ont rejoint l'équipe pour fournir des données et ont suivi des formations dans le pays et à l'étranger (Ghana 2020).</p>
<b>Indonésie</b>	<p>La troisième communication nationale de l'Indonésie et le deuxième rapport biennal actualisé ont été préparés sous la responsabilité de la Direction générale des changements climatiques du ministère de l'environnement et des forêts (Indonésie 2017).</p> <p>Le ministère des travaux publics et le ministère de l'environnement sont responsables du secteur des déchets en Indonésie. Les statistiques sur les déchets sont fournies par ce dernier ; le premier s'occupe des questions de gestion des déchets. Au sein du ministère de l'environnement, une équipe chargée de la compilation des inventaires de GES a été mise en place. L'Indonésie reçoit une aide extérieure sur les questions de gestion des déchets et de changement climatique, qui est fournie par l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA) et la GIZ. (Indonésie 2015).</p>
<b>Vietnam</b>	<p>Pour les inventaires de GES précédents (2005 et 2010), le soutien a été fourni par la JICA. L'inventaire 2010 pour le secteur des déchets a été compilé par un expert de l'administration environnementale du Vietnam. Des consultants japonais ont apporté leur soutien lors de la préparation de l'inventaire et ont conseillé l'expert. Les inventaires pour les années 2012 et suivantes ont été compilés en interne sans aide extérieure (Vietnam 2015), bien que diverses activités de renforcement des capacités aient été menées ces dernières années dans le domaine de l'atténuation du changement climatique (Vietnam 2020b).</p>

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

La mise en place d'un système national fonctionnel pour les inventaires de GES facilite grandement la compilation des inventaires (cf. tableau 2-2 Vietnam). Là où les offices statis-

tiques collectent déjà des données d'activité sur la gestion des déchets (cf. tableau 2-2 Indonésie), ces données réduisent les efforts d'élaboration d'inventaires dans le secteur des déchets.

**Tableaux 2-2: Système national et disponibilité des données**

Pays	Vue d'ensemble
<b>Ghana</b>	<p>Le Ghana a lancé son système national de préparation d'inventaire en 2013. L'Agence de protection de l'environnement est l'entité nationale chargée de l'inventaire des GES. Elle travaille avec plusieurs institutions publiques et privées pour compiler l'inventaire, et chaque organisation a un rôle assigné à chaque étape du cycle de l'inventaire. Pour chacun des secteurs du GIEC, une équipe est désignée, dont une organisation compétente choisie pour diriger l'équipe (Ghana 2020).</p> <p>Avec sa quatrième communication nationale, le Ghana a soumis un rapport d'inventaire national distinct (Ghana 2019) qui fournit des détails supplémentaires sur le système d'inventaire national et sur les sources de données.</p>
<b>Indonésie</b>	<p>Les données sur l'activité sont disponibles auprès du Bureau national des statistiques, qui a des antennes dans toutes les villes d'Indonésie. Les données sont collectées régulièrement sur une base annuelle. Les données fournies par le Bureau national des statistiques sont utilisées comme données d'activité dans l'inventaire des déchets. Certaines données spécifiques sur la composition des déchets, etc., sont disponibles dans le cadre de projets de recherche lancés par la Banque mondiale, la GIZ et la JICA (Indonésie 2015).</p> <p>Pour son deuxième Rapport Biennal Actualisé qui a été soumis en 2018, l'Indonésie a fourni des données d'inventaire récentes actualisées, à savoir une série chronologique allant jusqu'à 2016 (Indonésie 2018).</p>
<b>Vietnam</b>	<p>Au Vietnam, un système d'inventaire national des GES est en place à la suite d'une décision du Premier ministre. Le département du changement climatique du ministère des ressources naturelles et de l'environnement est responsable de l'élaboration du plan d'inventaire des GES et de la compilation du rapport technique. L'Office général des statistiques collecte les données auprès de divers ministères et des autorités régionales et municipales. Il fournit les données d'activité et les informations connexes au département du changement climatique. D'autres agences et organisations extérieures au système national des GES servent également de fournisseurs de données (Vietnam 2020a)</p>

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

Dans la plupart des pays en développement, la préparation des inventaires de GES a été motivée par la volonté de se conformer aux exigences de la CCNUCC en matière de rapports. La collecte de données dans le secteur des déchets peut être complexe et prendre du temps et, idéalement, les résultats devraient être utilisés à des fins autres que la compilation d'inventaires. Les données d'activité utilisées pour calculer les émissions provenant de la mise en décharge, du brûlage à l'air libre, de l'incinération, du traitement mécano-biologique des déchets (TMB), du compostage et de la digestion sont identiques aux données d'activité nécessaires pour identifier les potentiels d'atténuation et estimer les effets de la

réduction, de la réutilisation ou du recyclage des déchets (voir également le chapitre 5). Elles peuvent également être utilisées pour les rapports sur la qualité de l'air et les inventaires de polluants. Si les données d'inventaire peuvent être utilisées à d'autres fins, comme les décisions de gestion ou les estimations des potentiels d'atténuation, les avantages de la compilation des inventaires augmentent. C'est ce que montre le cas du Chili, où la motivation pour établir un inventaire complet et fiable a augmenté avec l'utilisation des données d'inventaire pour l'élaboration de la politique nationale. Le tableau 2-3 ci-dessous montre quelques pays dans lesquels les données d'inventaire sont utilisées à d'autres fins.

**Tableaux 2-3:** Utilisation supplémentaire des données d'inventaire

Pays	Vue d'ensemble
<b>Chili</b>	L'objectif principal des inventaires de GES est passé de la déclaration à l'avis politique. Dans le passé, les inventaires étaient principalement préparés pour se conformer aux exigences en matière de rapports de la CCNUCC. Ces dernières années, l'accent a été mis sur la fourniture d'une base scientifique pour l'élaboration de politiques nationales dans le secteur des déchets. Cela a conduit à des exigences plus élevées en matière d'exhaustivité, de précision et de désagrégation régionale (Chili 2015).
<b>Tunisie</b>	Les résultats de l'inventaire seront utilisés pour le développement des NAMAs et peuvent être très utiles pour la mise en place de nouveaux projets afin de recevoir des fonds supplémentaires pour lutter contre le changement climatique (Tunisie 2015).

Source : Compilation par l'Ôko-Institut.

### 2.3.2 AQ/CQ et incertitudes

Presque tous les pays ont établi des procédures d'assurance et de contrôle de qualité. Celles-ci comprennent des listes de contrôle, l'utilisation de logiciels automatisés et l'examen volontaire par des tiers (cf. Tableau 2-4 Arménie, Jamaïque, Namibie). Les estimations de l'incertitude sont étroitement liées à ces activités ; les incertitudes importantes déclenchent des activités AQ/CQ plus approfondies.

Un aspect important est que les erreurs détectées et les recommandations fournies lors de ces contrôles sont suivies d'effet. Dans les cas mineurs (par exemple, les erreurs d'unités ou de transcription), les corrections peuvent être mises en œuvre directement ; dans d'autres cas, elles doivent être documentées et suivies dans les futures soumissions d'inventaire (voir tableau 2-4 Ghana).

**Tableaux 2-4:** AQ/CQ et incertitudes

Pays	Description
<b>Arménie</b>	Les procédures AQ/CQ comprennent de multiples contrôles manuels et automatisés des données d'entrée, des valeurs des paramètres et de la cohérence des séries chronologiques. Le logiciel d'inventaire du GIEC, avec ses contrôles automatisés, fournit un niveau supplémentaire de CQ. Toutes les sources de données utilisées pour calculer les émissions ont été archivées et répertoriées. Pour garantir la cohérence des séries chronologiques, l'Arménie compare et analyse les estimations avec les inventaires réalisés précédemment (Arménie 2014). Avant de finaliser un rapport d'inventaire national des GES, le contrôle de qualité est assuré par l'examen interne du projet de rapport par le ministère de la protection de la nature et le groupe de travail du Conseil de coordination interagences, puis par la transmission du rapport aux ministères et organisations concernés pour examen. À l'étape suivante, le projet de rapport est soumis au Conseil de coordination interagences et vérifié par ce dernier (Arménie 2018).
<b>Chili</b>	Depuis 2015, le système national d'inventaire des GES dispose d'un système d'AQ/CQ, conformément aux bonnes pratiques du GIEC. La responsabilité générale de l'AQ/CQ incombe au coordinateur de l'équipe technique ; tant dans la mise en œuvre des contrôles de qualité pour l'inventaire final que dans la coordination du processus d'assurance qualité. Les équipes sectorielles sont chargées d'appliquer les procédures de contrôle de la qualité à leur secteur respectif. Dans le cadre du plan d'amélioration continue, des examens par des experts externes sont effectués régulièrement (Chili 2020).
<b>Ghana</b>	Le Ghana a adopté un plan AQ/CQ spécifique au pays et un manuel d'inventaire des GES. Le plan GES définit clairement les étapes de l'inventaire, les responsabilités institutionnelles et les échéances. Les recommandations du plan informent la formation des experts existants. Les procédures liées à la qualité comprennent le contrôle de la qualité tout au long du cycle de l'inventaire, les mesures d'assurance qualité impliquant l'examen par d'autres experts et les examens par des tiers. En 2018, le Ghana a été soumis à un examen national volontaire organisé par le secrétariat de la CCNUCC. (Ghana 2020). Des informations détaillées sur les procédures d'AQ/CQ sont fournies dans les chapitres sectoriels du rapport d'inventaire national distinct (Ghana 2020).

<b>Jamaïque</b>	Dans la troisième communication nationale de la Jamaïque (Jamaïque 2018) les procédures AQ/CQ sont décrites pour chaque secteur. Dans le secteur des déchets, des contrôles CQ ont été effectués qui sont spécifiques à la façon dont les données d'activité sont traitées dans l'inventaire des émissions. La comparaison avec les données d'activité d'autres pays en utilisant des mesures simples, telles que les déchets générés par habitant, a permis de réaliser un contrôle de qualité utile.
<b>Namibie</b>	Les procédures AQ/CQ, telles que définies dans les Lignes directrices 2006 du GIEC, ont été mises en œuvre pendant la préparation de l'inventaire. La Namibie a demandé à la CCNUCC et au Programme mondial d'appui d'entreprendre un exercice d'AQ sur son processus de compilation de l'inventaire adopté pour le troisième rapport biennal actualisé. La plupart des recommandations ont été prises en compte lors de la compilation de l'inventaire pour le rapport suivant (la quatrième communication nationale) et les autres recommandations ont été incluses dans le plan d'amélioration de l'inventaire national (Namibie 2020).
<b>Afrique du Sud</b>	Le plan de gestion AQ/CQ de l'Afrique du Sud est présenté dans son rapport d'inventaire national (Afrique du Sud 2019). Il couvre les responsabilités en termes de processus d'AQ/CQ, le plan d'AQ/CQ, y compris les délais et les objectifs de qualité, et les procédures et vérifications de contrôle de qualité. L'assurance qualité comprend des examens internes par les pairs de secteurs spécifiques, un processus d'examen et de commentaires publics et des examens externes (Afrique du Sud 2019).
<b>Tunisie</b>	Des incertitudes ont été estimées pour la production de déchets (60 % d'incertitude), les quantités livrées aux décharges (2 % d'incertitude des ponts-basculés), la composition des déchets (20 % à 60 % selon le type de décharge) et la quantité de méthane brûlé à la torche (0,5 %) (Tunisie 2014).

Source : Compilation par l'Ôko-Institut.

## 2.4 Recommandations pour l'élaboration de l'inventaire général des GES

### INSTITUTIONNALISATION

Avec le cycle biennal de rapport introduit pour les RBA dans le cadre de la CCNUCC et qui se poursuivra dans le cadre de l'Accord de Paris, il est devenu important pour les pays en développement de formuler et d'accepter des processus pour éviter de « repartir de zéro » chaque fois qu'un inventaire est préparé. Associé à une documentation adéquate des hypothèses, des sources de données et des calculs, cela facilite grandement la préparation de l'inventaire pour chaque rapport.

### CATÉGORIES CLÉS ET CHOIX MÉTHODOLOGIQUE

Il est recommandé d'effectuer une analyse des catégories clés et de consacrer des ressources et des efforts aux catégories identifiées comme clés. Il est également souhaitable de viser à appliquer des niveaux supérieurs dans les catégories identifiées comme clés.

### COLLECTE DE DONNÉES ET COHÉRENCE DES SÉRIES CHRONOLOGIQUES

Il est recommandé d'utiliser les méthodologies du GIEC pour combler les données manquantes. Si des ensembles de données différents sont combinés, il faut veiller à la cohérence des séries chronologiques lors de la transition d'une source à l'autre.

### AQ/CQ

L'amélioration de la qualité de l'inventaire doit être considérée comme un processus continu. L'élaboration d'un plan d'AQ/CQ de l'inventaire fait partie des exigences en matière de rapports au titre de l'Accord de Paris. Tous les problèmes et recommandations identifiés soit pendant la préparation de l'inventaire soit pendant les activités AQ/CQ doivent être compilés dans un plan d'amélioration de l'inventaire s'ils ne peuvent pas être mis en œuvre directement. Au début d'un nouveau cycle d'inventaire, le plan d'amélioration doit être examiné et les points à inclure doivent être identifiés.

### 3 Inventaires des GES dans le secteur des déchets

Les émissions de GES sont générées par le traitement et l'élimination des déchets liquides et solides. Ces émissions doivent être rapportées avec celles des autres secteurs dans les RBA et les CN à la CCNUCC. Des méthodologies et des conseils sont fournis dans les Lignes directrices du GIEC. Selon ces dernières, les estimations des émissions dans le secteur des déchets doivent être effectuées pour quatre sous-catégories :

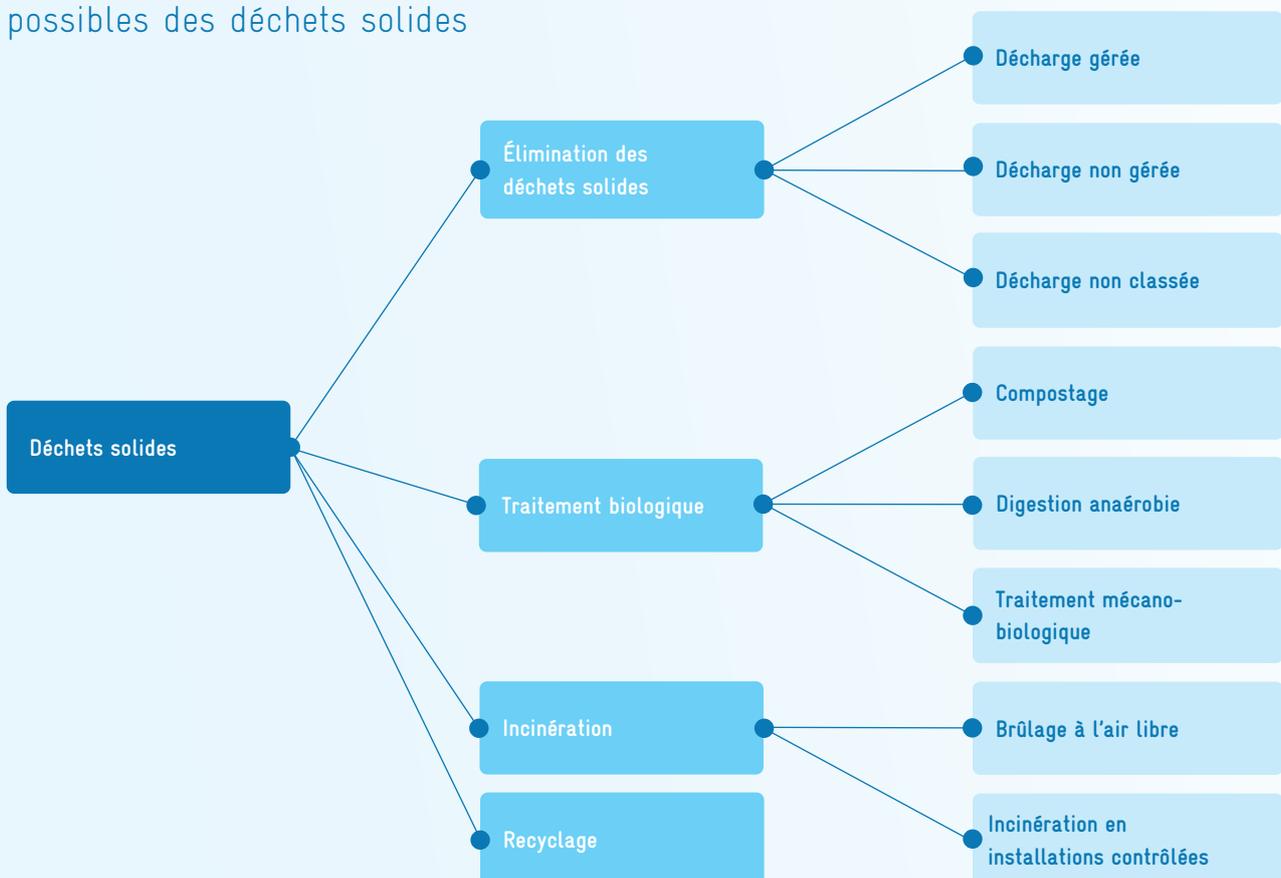
1. l'élimination des déchets solides,
2. le traitement biologique des déchets solides,
3. l'incinération et le brûlage à l'air libre, et
4. le traitement et le rejet des eaux usées.

La compilation d'un inventaire des GES dans le secteur des déchets nécessite la disponibilité de données d'activité parfois complexes qui proviennent de différents acteurs et parties prenantes ou de statistiques nationales.

Les trois premières catégories énumérées ci-dessus font principalement référence aux voies possibles de traitement et d'élimination des déchets solides. Une vue d'ensemble des voies est présentée dans la figure 4 ci-dessous.

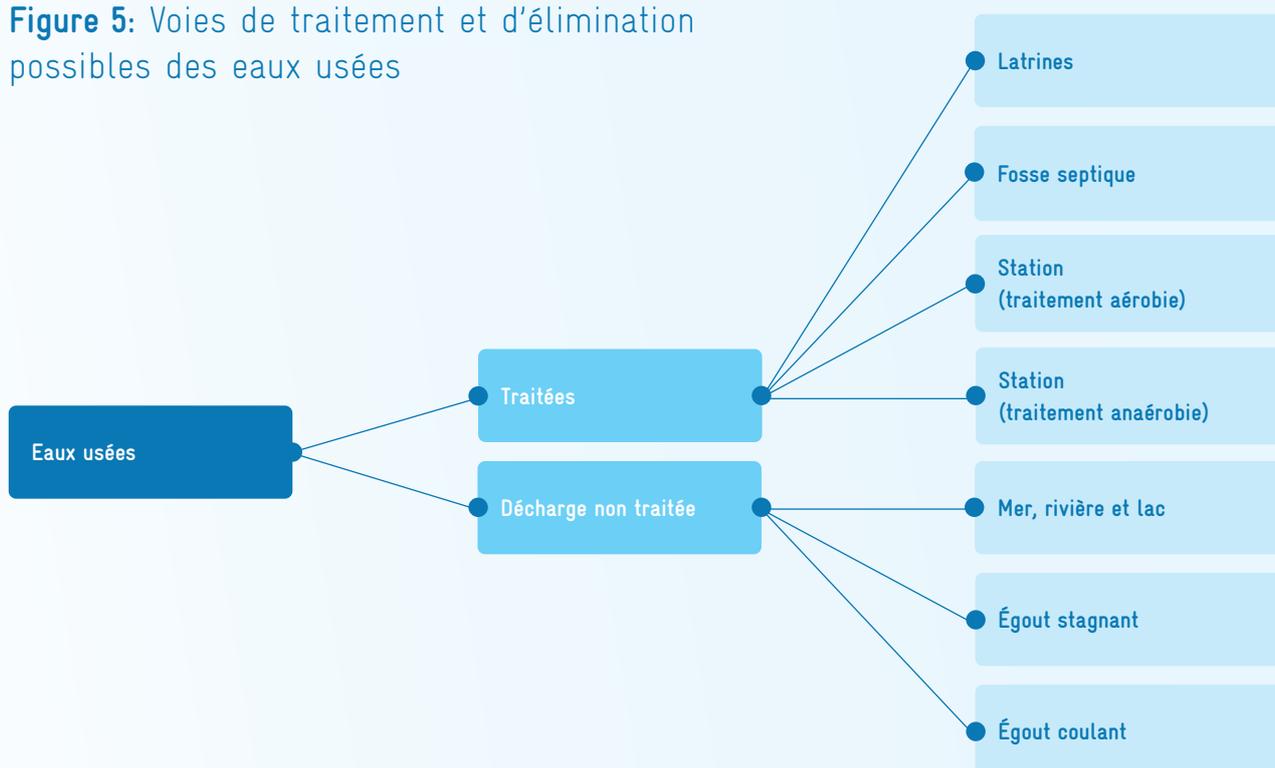
Dans le cas de la quatrième catégorie, le traitement et le rejet des eaux usées, différentes voies existent, selon que les eaux usées sont traitées ou rejetées dans l'environnement ou dans les égouts sans aucun traitement. La figure 5 ci-dessous donne un aperçu des options de traitement et de rejet des eaux usées.

**Figure 4:** Voies de traitement et d'élimination possibles des déchets solides



Source : Compilation par la GIZ.

**Figure 5:** Voies de traitement et d'élimination possibles des eaux usées



Source : Compilation par l'Öko-Institut.

Les informations fournies dans les sous-chapitres suivants (3.1–3.4) sont fondées sur les orientations fournies dans les Lignes directrices 2006 du GIEC et complétées par des exemples tirés des rapports d'inventaire nationaux, des communications nationales, des rapports biennaux actualisés et d'autres documents nationaux de certains pays (cf. l'annexe II). Tous les sous-chapitres suivent la même structure : une vue d'ensemble de la catégorie de sources est fournie, suivie d'une description des questions méthodologiques telles que celles liées au choix de la méthode, au choix des données d'activité et des sources de données, aux facteurs d'émission et à leur applicabilité, ainsi qu'à d'autres caractéristiques de la catégorie basées sur les Lignes directrices 2006 du GIEC. À la fin de l'aperçu méthodologique, les changements résultant de l'affinement en 2019 des Lignes directrices de 2006 sont brièvement présentés.

Toutefois, ce raffinement n'a pas encore été mandaté pour la compilation d'inventaires dans le cadre de la CCNUCC ou de l'Accord de Paris. Les pays peuvent toujours décider d'utiliser les méthodes ou les facteurs d'émission contenus dans l'affinement, s'ils sont appropriés à leur situation nationale.

Le document examine ensuite différentes méthodes de déclaration des émissions de GES lorsqu'un pays dispose de données limitées et explore également les défis rencontrés par plusieurs pays sélectionnés à cet égard. Ces approches, qui sont basées sur l'expérience des pays en développement, pourraient fournir une orientation aux pays confrontés à des problèmes similaires. Chaque sous-chapitre se termine par une série de recommandations pour le développement de l'inventaire de la sous-catégorie.

## 3.1 Élimination des déchets solides

### 3.1.1 Vue d'ensemble

L'élimination des déchets solides, y compris les déchets municipaux, les déchets industriels, les boues et d'autres déchets solides sur les sites d'élimination des déchets solides (SEDS), communément appelés décharges, produit des émissions de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ). Des émissions de d'oxyde nitreux ( $\text{N}_2\text{O}$ ) se produisent également dans une faible mesure mais ne sont pas significatives. Le méthane est produit par la décomposition microbienne anaérobie de la matière organique dans les fosses septiques au fil du temps. L'une des principales forces motrices des émissions de  $\text{CH}_4$  provenant de l'élimination des déchets sur terre est la quantité de déchets biodégradables tels que les déchets alimentaires, les déchets de jardin ou le bois éliminés dans les décharges. Si les déchets ne sont pas correctement compactés, la décomposition de la matière organique des déchets biodégradables va plutôt libérer des émissions de  $\text{CO}_2$  car elle se déroule dans des conditions aérobies (voir Boîte 7). Selon les Lignes directrices du GIEC, les émissions de  $\text{CO}_2$  ne sont pas comptabilisées dans les totaux des émissions nationales de GES car elles sont d'origine biogénique.<sup>4</sup> Les émissions liées à leur production sont incluses dans le secteur de l'agriculture, de la sylviculture et des autres utilisations des terres (AFAT ; Agriculture, Forestry, and Other Land Use ou AFOLU en anglais).

Les émissions provenant de l'élimination des déchets solides sont relativement faibles mais elles n'ont cessé d'augmenter dans les pays en développement en raison de l'évolution des modes de production et de consommation ainsi que de la croissance démographique. La quantité totale de déchets produits est fortement liée au nombre d'habitants et peut être déterminée sur la base du taux de production de déchets par habitant.<sup>5</sup>

Pour estimer les émissions de  $\text{CH}_4$  résultant de l'élimination des déchets solides, il faut suivre les étapes suivantes :

1. Il faut déterminer les chiffres de la population du pays pour les 50 dernières années,
2. Les taux de production de déchets en kg/cap doivent être estimés pour ces années,
3. La part du total des déchets solides déposés dans les décharges doit être estimée,
4. La part des différents types de sites d'élimination des déchets (gérés/non-gérés) doit être déterminée,
5. La composition des déchets mis en décharge doit être estimée.

Dans la plupart des pays en développement, il existe une forte différence entre les niveaux de vie des zones rurales et urbaines. Cela a des effets très importants sur les modèles de consommation, les infrastructures et affecte l'ensemble du secteur des déchets. Les taux de production de déchets, les systèmes de collecte des déchets, l'élimination des déchets, le traitement des déchets et la composition des déchets peuvent différer largement entre les zones urbaines et rurales d'un pays et peuvent devoir être estimés séparément.

Les décisions de gestion dans le secteur des déchets se fondent sur les données d'activité recueillies dans le cadre de la compilation de l'inventaire. La quantité de déchets produits par habitant par rapport aux projections démographiques et la part des déchets éliminés peuvent indiquer la taille et le nombre de décharges nécessaires, tandis que la connaissance de la composition des déchets peut être utilisée pour mettre en place des stratégies de recyclage, des potentiels de production de biogaz ou une augmentation du compostage.

#### Boîte 7: Décomposition aérobie et anaérobie

La décomposition microbienne de la matière organique peut avoir lieu dans des conditions aérobies ou anaérobies. Dans des conditions aérobies, c'est-à-dire en présence d'une quantité suffisante d'oxygène, le carbone dégradé est oxydé en  $\text{CO}_2$ . Si le carbone provient de sources organiques (par exemple, déchets alimentaires ou eaux usées), les émissions de  $\text{CO}_2$  sont d'origine biologique et ne sont pas incluses dans les totaux nationaux des émissions de GES. Les conditions aérobies se produisent typiquement dans les SEDS peu profondes qui n'ont pas été compactées, dans les bassins peu profonds ou pendant le compostage. En revanche, pendant la décomposition anaérobie, il n'y a pas d'oxygène et le carbone est converti en  $\text{CH}_4$ . Ce phénomène se produit généralement dans les décharges compactes et/ou profondes, dans les étangs profonds et pendant la digestion anaérobie. Dans la plupart des cas, la décomposition aérobie et la décomposition anaérobie ont lieu en parallèle dans différentes couches ou poches d'une décharge, de bassins ou d'un autre site de traitement.

4 Les plantes et les arbres fixent le  $\text{CO}_2$  de l'air, car ils en ont besoin pour la photosynthèse. Selon les lignes directrices du GIEC, la même quantité de  $\text{CO}_2$  utilisée par les plantes sera à nouveau libérée lors de la décomposition dans des conditions aérobies. Ainsi, cette quantité de  $\text{CO}_2$  n'est pas comptabilisée comme une émission de GES dans les totaux nationaux, car elle a été stockée par les plantes pendant leur croissance. Les émissions provenant de la déforestation et de la conversion des terres sont déclarées dans la catégorie AFAT.

5 Les taux de production de déchets sont généralement influencés par le consumérisme lié à la croissance du PIB, l'utilisation de matériaux d'emballage dans le pays et les politiques incitatives/dissuasives régissant l'évitement des déchets.

### 3.1.2 Considérations méthodologiques générales

Selon les Lignes directrices 2006 du GIEC, l'estimation des émissions provenant des sites d'élimination des déchets solides doit être basée sur la méthode de la décomposition de premier ordre (DPO ; first order decay ou FOD en anglais). Cette méthode tient compte du fait que les composants organiques dégradables se décomposent lentement au fil des décennies. Les déchets alimentaires ou le bois ne se décomposent pas complètement au cours de l'année où ils sont mis en décharge, mais ont plutôt une période de maturation allant d'un an pour les composants les plus labiles à plus de 35 ans pour ceux qui ont les taux de biodégradation les plus faibles. Le DPO repose sur le principe que la production de CH<sub>4</sub> dépend uniquement de la quantité de matière organique restant dans le corps du déchet. Les premières années, lorsque la quantité de carbone restant dans les déchets est la plus élevée, les émissions de CH<sub>4</sub> sont plus importantes, puis diminuent. Selon les Lignes directrices du GIEC, il est de bonne pratique d'estimer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides sur une période d'au moins 50 ans. Cela permet de s'assurer que tout le carbone inclus dans les déchets éliminés est décomposé et que les émissions correspondantes sont estimées l'année où elles se produisent.

Les estimations des émissions peuvent être réalisées selon trois méthodes différentes qui déterminent le niveau de détail et l'utilisation de valeurs par défaut. Toutes les méthodes de niveau fournies dans les Lignes directrices 2006 du GIEC incluent l'application de la méthodologie DPO. Pour le niveau 1, les données d'activité par défaut et les paramètres par défaut peuvent être appliqués.<sup>6</sup> Le niveau 2 applique les paramètres par défaut mais nécessite des données d'activité nationales sur l'élimination actuelle et historique des déchets. Les données historiques doivent être spécifiques au pays et porter sur au moins les 10 dernières années. La méthode de niveau 3 comprend des données d'activité de bonne qualité spécifique au pays et des paramètres clés développés au niveau national ou des paramètres spécifiques au pays dérivés de mesures.

Les Lignes directrices 2006 du GIEC fournissent un modèle Excel<sup>7</sup> qui comprend des données et des paramètres d'activité par défaut spécifiques aux pays et aux régions, applicables à un calcul selon la méthode de niveau 1 (voir chapitre 4.2). Le modèle peut être appliqué avec des données supplémentaires très limitées pour le niveau 1 ; il peut

également être utilisé pour estimer les émissions en utilisant des niveaux supérieurs.

Dans les Lignes directrices 1996 du GIEC et les Lignes directrices 2000 concernant les bonnes pratiques, la méthode dite du bilan massique pouvait être appliquée comme méthode de niveau 1 pour calculer les émissions provenant de l'élimination des déchets solides. Selon la méthode du bilan massique, toutes les émissions se produisent l'année même où les déchets sont éliminés, sans tenir compte de la lente décomposition de la matière organique au fil des ans. Cela conduit à des résultats « corrects » si les pratiques de production et de traitement des déchets restent constantes pendant des décennies. Dans le cas des pays en développement pour lesquels la population et la quantité de déchets produits et éliminés augmentent, l'application de cette méthode conduit généralement à une surestimation des émissions car l'élimination des déchets solides était plus faible dans les années passées. Si cette méthode est appliquée à des pays qui ont connu une réduction des déchets mis en décharge et une augmentation du recyclage, du compostage et de la récupération des gaz de décharge, les émissions de GES seraient sous-estimées. Pour les calculs utilisant la méthode du bilan massique, les données d'activité ne sont requises que pour l'année du calcul.

Par rapport aux Lignes directrices du GIEC de 1996, les données par défaut utilisées dans les Lignes directrices de 2006 ont été considérablement améliorées, et des données d'activité par défaut ont été fournies pour un plus grand nombre de pays et de régions. L'utilisation de l'approche du bilan massique n'est plus considérée comme une bonne pratique dans la plupart des circonstances.

### 3.1.3 Compilation des données d'activité

Les Lignes directrices 2006 du GIEC fournissent des données par défaut au niveau des pays ou des régions. Pour commencer, une bonne base pour un inventaire des GES dans le secteur des déchets consiste à utiliser des données par défaut si les statistiques et les ressources nationales sont limitées ; la collecte de données d'activité spécifiques au pays rendra le calcul des émissions provenant de l'élimination des déchets solides plus précis. Dans la plupart des cas, le fait de disposer de données d'activité nationales sur la production de déchets constitue également la base des données sur le traitement biologique, l'incinération et le brûlage à l'air libre des déchets.

6 Les données d'activité par défaut et les facteurs d'émission par défaut ou d'autres paramètres par défaut sont collectés à partir de différentes études par le moyen de revues de la littérature et inclus dans les Lignes directrices du GIEC afin de s'assurer que chaque pays est en mesure de calculer les émissions pour chaque catégorie. Si aucune donnée spécifique au pays n'est disponible, les pays doivent utiliser la valeur par défaut fournie dans les Lignes directrices du GIEC pour le pays ou la région dans laquelle le pays est situé ou appliquer la valeur par défaut d'un pays proche et présentant des conditions similaires.

7 Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Volume 5. Déchets  
<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol5.html>

Les données d'activité nécessaires pour estimer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides comprennent des données sur la population, les taux de production de déchets, la composition des déchets, ainsi que des informations sur la quantité de déchets mis en décharge et le type de sites d'élimination des déchets. Des données historiques sur environ 50 ans concernant tous ces paramètres sont idéalement nécessaires pour estimer les émissions à l'aide de la méthode de décomposition du premier ordre.

Pour calculer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides, la première étape consiste à vérifier quelles sources de données sont disponibles et peuvent être utilisées :

1. Existe-t-il des statistiques nationales sur la production, l'élimination et la composition des déchets ? Pour quelle période ? Les données sont-elles périodiquement mises à jour ?
2. Existe-t-il des études sur la production de déchets, leur élimination et leur composition ? Pour quelles années ?
3. Quels sont les experts disponibles qui peuvent être approchés et dont les hypothèses peuvent être utilisées ?

Si aucune source de données d'activité n'est disponible, les valeurs par défaut du GIEC peuvent être utilisées. Alternativement, le pays ou la région peut collecter ses propres données d'activité pour la préparation de l'inventaire si des ressources suffisantes sont disponibles. Les Lignes directrices 2006 du GIEC comprennent des conseils et des informations sur la collecte de données d'activité. Les échantillons de terrain et les questionnaires sont des méthodes courantes de collecte de données d'activité dans le secteur des déchets.

### 3.1.3.1 Production de déchets

#### a) Production de déchets solides municipaux

##### VUE D'ENSEMBLE

La production de déchets diffère largement entre les pays et les unités infranationales car elle dépend des modes de consommation et de production. Avec l'augmentation du niveau de vie, la quantité de déchets produits augmente également. La production totale de déchets est la base des données d'activité qui sont utilisées pour le calcul de l'élimination des déchets solides, du traitement biologique des déchets solides et de l'incinération et du brûlage à l'air libre.

##### QUESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Selon les Lignes directrices 2006 du GIEC, la quantité de déchets solides municipaux (DSM) générés est estimée sur la base du nombre d'habitants et d'un taux de production de déchets par habitant en kg/cap/an. Les DSM comprennent généralement les déchets ménagers, les déchets de jardin et de parc, et les déchets commerciaux/institutionnels. Les valeurs régionales par défaut pour la production

de déchets par habitant sont fournies dans les Lignes directrices 2006 du GIEC (Vol. 5, Ch. 2, Tableau 2.1). Les données par défaut disponibles pour la production de déchets sont basées sur des études de la fin des années 1990 et du début des années 2000 ; elles sont applicables aux années les plus récentes. Pour établir une série chronologique pour les années historiques, les Lignes directrices du GIEC suggèrent d'adapter les taux de production de déchets par habitant en utilisant des méthodes d'extrapolation ou d'interpolation ou d'autres facteurs tels que la population urbaine ou les indicateurs économiques.

Les Lignes directrices suggèrent d'utiliser les statistiques démographiques nationales ou – si elles ne sont pas disponibles – les bases de données internationales, telles que les données de l'Organisation des Nations Unies (ONU) pour les chiffres de la population (cf. l'annexe II). Si les déchets ne sont collectés qu'auprès de la population urbaine, seule la population urbaine doit être utilisée pour les estimations des émissions.

#### Boîte 8: Révision 2019 du GIEC – Modèle de déchets du GIEC – Production de déchets, composition des déchets

Selon le nouveau modèle de déchets du GIEC, qui fait partie de la révision de 2019, les données régionales et les données sur la composition des déchets ont été mises à jour. Des données actualisées sont disponibles pour la part de la composition des déchets (papier, textiles, déchets alimentaires, bois, etc.) mais aussi des informations sur le taux de production de déchets par habitant, la fraction des déchets municipaux éliminés en décharge et la moyenne régionale de carbone organique dégradable (COD) ont été mises à jour.

##### EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES DANS LES PAYS

L'estimation de la production de déchets diffère selon les groupes de population dans de nombreux pays en développement. Étant donné les différences de situation économique et de modes de vie qui influent sur les taux de production de déchets, certains pays divisent les données démographiques utilisées pour les estimations d'émissions des SEDS en population urbaine et rurale (voir tableau 3-1 Tunisie), tandis que d'autres séparent les données de population en population urbaine à revenu élevé et à faible revenu (voir tableau 3-1 Namibie). Le tableau 3-1 présente un aperçu de la désagrégation, de l'utilisation des données démographiques et d'autres données en fonction des zones climatiques et de la division en zones rurales et urbaines.

**Tableaux 3-1:** Exemples de désagrégation des statistiques démographiques et d'autres données

Pays	Description
<b>Chili</b>	Les chiffres nationaux ont été ventilés en macro-zones climatiques afin d'identifier les différentes conditions de décomposition des déchets. La zone nord est classée comme « boréale et tempérée sèche » et la zone sud est classée comme « boréale et tempérée humide ». (Chili 2020).
<b>Namibie</b>	Les données relatives à la population sont réparties en régions urbaines à « hauts revenus » et à « faibles revenus » pour 2010. Cette catégorisation a été rendue nécessaire par la migration soutenue et importante de la population des régions rurales vers les régions urbaines, avec l'émergence de banlieues en expansion rapide vers les villes principales, dans lesquelles le mode de vie des habitants est urbain avec un pouvoir d'achat relativement plus faible (Namibie 2014 ; Namibie 2020, p. 122).
<b>Tunisie</b>	Les données sur la population sont disponibles à partir de 1950 auprès de l'Institut national de la statistique de Tunisie. Une distinction est faite entre la population rurale et urbaine et différents taux de génération sont appliqués. (Tunisie 2014).
<b>Afrique du Sud</b>	Les données démographiques pour la période de 1950 à 2001 proviennent des statistiques démographiques des Nations Unies. Les données démographiques de Statistics South Africa ont été utilisées pour la période 2002 à 2015. (Afrique du Sud 2019, p.259).

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

La population est estimée soit par les statistiques nationales disponibles dans de nombreux pays, soit en utilisant les statistiques des Nations Unies (cf. Tableau 3-1), mais la plupart des pays manquent d'informations sur la quantité totale de déchets produits dans le pays, en particulier sur les séries chronologiques. Dans la pratique, les pays appliquent différentes approches pour estimer la production totale de déchets, en fonction de la disponibilité des données et des circonstances dans le pays. De nombreux pays appliquent une adaptation de la série chronologique.

L'effet de l'augmentation du niveau de vie par rapport à des taux de production de déchets plus élevés se reflète dans les faibles taux historiques de production de déchets utilisés par la Tunisie et le Vietnam, y compris l'utilisation de taux de production de déchets différents pour les zones urbaines

et rurales. La pratique courante appliquée par l'Afghanistan et l'Inde consiste à estimer le taux de production de déchets proportionnellement à la population urbaine ou en fonction de facteurs économiques, comme c'est le cas en Namibie et en Afrique du Sud.

Parallèlement, des données nationales sur les taux de production de déchets sont utilisées dans de nombreux pays pour les années les plus récentes. Elles sont basées sur des études nationales ou des avis d'experts (Afghanistan) ou même estimées sur la base de leurs propres données de mise en décharge (Namibie).

Le tableau 3-2 montre quelques exemples de la manière dont les pays estiment leurs taux de production de déchets pour l'ensemble de la série chronologique.

**Tableaux 3-2:** Exemples d'estimation des taux de production de déchets dans différents pays

Pays	Description
<b>Afghanistan</b>	Pour estimer la production annuelle de déchets en Afghanistan, des informations sur les taux de production de déchets solides municipaux pour la population urbaine et rurale ont été recueillies. Les données sont basées sur des études et des avis d'experts nationaux de la Direction indépendante de la gouvernance locale, de la municipalité de Kaboul et de l'Agence nationale de protection de l'environnement, de l'Université de Kaboul et de l'Université polytechnique de Kaboul (Afghanistan 2020).
<b>Brésil</b>	La quantité de DSM a été calculée sur la base des données de la population urbaine et du taux de production de déchets par habitant, qui a été calculé par interpolation linéaire entre les années 1970 et 2008 (taux national de DSM). De 2008 à 2016, les données des coefficients angulaires et linéaires de production de déchets ont été utilisées pour plusieurs régions. En outre, les données des villes de plus de 500 000 habitants ont été estimées séparément (Brésil 2020).
<b>Inde</b>	Selon des études de l'Institut national indien de recherche en ingénierie environnementale, la production de déchets par habitant varie considérablement. La valeur moyenne (0,55 kg/habitant/jour) de ces quantités a été utilisée pour les calculs. Cette valeur est proche de la valeur moyenne régionale pour l'Asie centrale et du Sud. Aucune donnée sur la production de déchets n'étant disponible pour les 50 dernières années, les quantités de déchets des années historiques sont uniquement proportionnelles à la population urbaine (Falconer et al. 2014 ; Inde 2018).
<b>Mexique</b>	Le Secrétariat de l'environnement et des ressources naturelles du Mexique a fourni une estimation des déchets générés pour chacune des 32 entités fédérales en 2012. Pour l'inventaire 2015, ces estimations ont été complétées par une enquête envoyée aux entités fédérales en 2016. L'enquête s'adressait à chaque site d'élimination des déchets solides et demandait des informations générales, par exemple l'année d'ouverture, l'emplacement géographique, la profondeur, l'année de fermeture estimée et la méthode utilisée pour estimer les déchets annuels. Les méthodes envisagées comprennent la pesée à l'entrée, l'estimation basée sur le nombre de camions accédant au site, l'estimation basée sur la production de déchets par/habitant multipliée par les habitants de la ou des municipalités desservies. L'enquête a permis de recueillir des informations sur 111 des 2 637 SEDS (Mexique 2018).
<b>Namibie</b>	Des estimations de la production de déchets solides pour les régions rurales en 2010 ont ensuite été réalisées en déduisant des données disponibles sur les décharges des déchets solides qui sont généralement produits par les habitants des villes. Ces potentiels de production de déchets solides ont également été comparés à ceux figurant dans les Lignes directrices 2006 du GIEC (volume 5 : déchets, p. 2.5, tableau 2.1). En utilisant les rapports de recensement de la population et des logements de 2001, 2006 et 2011 (interpolés ou extrapolés pour les années non recensées) et d'autres sources de données telles que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ; en ajustant les facteurs socio-économiques et en extrapolant la production de déchets à partir des données de Windhoek, des estimations de la production de déchets solides ont été réalisées pour la période 1995 à 2015. Le processus de calcul de la production de déchets solides n'a pas été simple en raison du manque de données (Namibie 2020).
<b>Tunisie</b>	La croissance du produit intérieur brut (PIB) est utilisée comme indicateur pour l'évolution des taux de production de déchets tout au long de la série chronologique. Le taux de production de déchets par habitant pour 1990 est disponible dans une étude du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD) (0,5 kg/cap/jour en moyenne pour la population urbaine et rurale). Le taux de production de 2005, soit 1,3 kg/habitant/jour pour les zones urbaines, est disponible dans une étude de l'Agence nationale pour la gestion des déchets. Le taux de production de déchets en 1950 est supposé être de 0,2 kg/habitant/jour dans les zones urbaines et de 0,1 kg/habitant/jour dans les zones rurales (Tunisie 2014).

<b>Afrique du Sud</b>	<p>Le taux de production total de déchets pour l'Afrique du Sud en 1990 a été supposé être de 318 kg/cap/an. Après un examen minutieux des taux de production et des disparités entre les taux de production par province, cette quantité a été jugée trop faible. L'estimation de 318 kg/hab. a été jugée plus représentative si elle se rapportait uniquement à la fraction organique des DSM et ne présentait pas le taux de production total de déchets par habitant. En utilisant cette estimation avec 1990 comme année de référence, les quantités de DSM produites et éliminées dans les décharges ont été calculées pour la période de 1950 à 2000. Pour ces calculs, les hypothèses suivantes ont été formulées. Premièrement, le taux de croissance des déchets entre 1990 et 2000 a été supposé suivre la croissance du PIB. Deuxièmement, un taux de croissance des déchets plus faible a été supposé pour la période antérieure (2 % pour la période de 1950 à 1960 et 1 % pour la période de 1961 à 1989) (Afrique du Sud 2009).</p> <p>Le taux de production de déchets par habitant a été supposé constant (578,73 kg/habitant/an) (moyenne pondérée nationale tirée du rapport sur l'état de l'environnement) tout au long de la période 2000-2015 (Afrique du Sud 2019).</p>
<b>Vietnam</b>	<p>Les données sur la production totale de déchets dans les zones urbaines sont disponibles à partir de 2004. Le taux de production de déchets avant 2004 (1990-2003) est estimé en utilisant une production de déchets de 0,7 kg/personne/jour dans les zones urbaines. Selon le rapport national sur l'environnement 2011, le taux de production de déchets dans les zones rurales est de 0,3 kg/personne/jour entre 1995 et 2010 et augmente légèrement au cours des années suivantes (Vietnam 2020a).</p>

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

## b) Production de déchets industriels

### VUE D'ENSEMBLE

Les déchets industriels qui sont mis en décharge peuvent comprendre des composants très divers, notamment des matières organiques, des plastiques, du papier ainsi que des déchets de construction et de démolition. Pour l'inventaire des GES dans le secteur des déchets, seuls les déchets industriels qui contiennent du carbone organique dégradable (COD) ou du carbone fossile doivent être déclarés (par exemple, le bois ou les plastiques). Dans la plupart des pays en développement, les déchets industriels sont inclus dans les DSM car il n'existe pas de séparation entre les déchets industriels et municipaux.

### QUESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Certaines données d'activité par défaut sur la production de déchets industriels sont disponibles dans le tableau 2.1 et le tableau 2A.1 (Vol. 5, Ch. 2, données sur les déchets) des Lignes directrices 2006 du GIEC. Il n'y a pas de données par défaut disponibles pour les pays en développement, à l'exception de certains pays asiatiques. Les Lignes directrices du GIEC suggèrent d'appliquer des données par défaut provenant de pays présentant des circonstances similaires si aucune donnée d'activité nationale n'est disponible.

### EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES DANS LES PAYS

Des informations sur les déchets industriels sont fournies par l'Afghanistan, la Jamaïque, l'Indonésie et la Tunisie (cf. tableau 3-3). En Indonésie, les données sur la production de déchets industriels sont corrélées aux taux de production. La Tunisie calcule la quantité de déchets industriels proportionnellement au développement du PIB. La Jamaïque ne rapporte que les émissions de la plus grande industrie du pays, ce qui n'est pas représentatif, mais constitue une option si aucune autre information n'est disponible.



**Tableaux 3-3: Informations sur les déchets industriels**

Pays	Description
<b>Afghanistan</b>	<p>En l'absence de données historiques sur la production industrielle (quantité et/ou valeur de la production, par type d'industrie), l'élimination historique des déchets industriels a été estimée proportionnellement au PIB, comme le recommandent les Lignes directrices 2006 du GIEC.</p> <p>Les données historiques du PIB pour la période 1950-1969 ont été fournies dans l'unité « million 1990 International Geary-Khamis dollars », de sorte que des ajustements ont dû être effectués. La tendance de la période 1950-1969 a été appliquée aux séries chronologiques et à la première valeur déclarée (1970) du PIB dans l'unité « PIB aux prix constants de 2010 » fournie par la division des statistiques des Nations unies.</p> <p>Étant donné que le COD et le carbone fossile dans les déchets industriels sont les principaux paramètres qui influent sur les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides, seul le PIB de la sous-catégorie « Industrie manufacturière » a été utilisé. Pour l'estimation des déchets industriels annuels de la sous-catégorie « Industrie manufacturière », les industries suivantes ont été incluses : alimentation, boissons et tabac, textile, habillement et cuir, bois et produits du bois, y compris meubles, papier et produits du papier, impression et édition, produits chimiques et pétrole, charbon, caoutchouc et plastique. Seules les données pour la période 2002-2017 étaient disponibles, la valeur de l'année 2002 a donc été appliquée à la période 1950-2001 : 17% du PIB provient des industries manufacturières.</p> <p>Le taux de production de déchets industriels pour les petites industries en kg/habitant/jour pour 2014 est basé sur les données d'une étude réalisée au Bangladesh. En utilisant les PIB de l'Afghanistan et du Bangladesh fournis par la division statistique de l'ONU, un taux de production de déchets industriels pour les années 1970 et 2014 a été calculé. Comme le taux de production industrielle en gigagrammes (Gg)/million de dollars de PIB/an reflète davantage la tendance de la production industrielle annuelle, le taux de production de déchets industriels en kg/habitant/jour mentionné ci-dessus a été transféré en Gg/million de dollars de PIB/an, ce qui est nécessaire pour le modèle DPO du GIEC (Afghanistan 2020).</p>
<b>Jamaïque</b>	<p>L'Agence nationale de gestion des déchets solides n'a fourni aucune donnée sur la quantité de déchets industriels éliminés dans les quatre SEDS municipales. Afin de déterminer les émissions des décharges de déchets industriels les plus établies, des données ont été recueillies auprès du Jamaica Bauxite Institute. Il existe cinq usines de bauxite/alumine en Jamaïque.</p> <p>Les déchets industriels déposés dans les décharges comprennent des écailles de chaudière, des toiles de filtre-pressé et d'autres déchets provenant des usines de bauxite et d'alumine. On a supposé que 50% des déchets se dégraderont dans des conditions anaérobies, entraînant des émissions de méthane. Bien qu'il s'agisse d'une incertitude relativement élevée, elle représente le meilleur jugement d'expert disponible à ce moment-là. On a également supposé que 100% des déchets industriels sont acheminés vers les sites d'élimination.</p> <p>Les autres déchets industriels générés par les usines de bauxite et d'alumine qui sont mis en décharge sont les résidus de boue rouge et l'oxalate de calcium. Ils n'ont pas été inclus dans l'inventaire car ils ne constituent pas une forme biodégradable de déchets qui émettent des gaz à effet de serre (Jamaïque 2018).</p>
<b>Tunisie</b>	<p>Les déchets ménagers, les déchets industriels, les déchets médicaux et les boues d'épuration ont toujours été stockés dans des décharges. La part de ces déchets a évolué au fil des ans, principalement en raison du développement économique et de la politique des déchets. L'évolution des déchets industriels est indexée sur l'historique du PIB de la Tunisie (Tunisie 2014).</p>

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

### c) L'élimination des boues dans les décharges

#### VUE D'ENSEMBLE

Certains pays éliminent les boues des stations d'épuration des eaux usées domestiques et industrielles dans des décharges. La quantité de boues provenant des eaux usées domestiques peut être incluse dans les déchets municipaux ou les boues provenant des eaux usées industrielles peuvent être incluses dans les déchets industriels. Si les boues ne sont pas mises en décharge, elles peuvent être compostées ou incinérées. Dans certains pays, les boues sont également utilisées comme engrais organique et épandues sur les terres agricoles. Il faut éviter le double comptage en déclarant une quantité constante de boues éliminées dans les SEDS ; seules les boues qui accompagnent les déchets solides doivent être comptabilisées dans cette catégorie. Toutes les autres boues qui sont compostées, incinérées, traitées dans des stations d'épuration ou épandues sur des terres agricoles doivent être comptabilisées dans d'autres catégories.

#### QUESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Il n'existe pas de données d'activité par défaut du GIEC. Si aucune donnée d'activité spécifique au pays n'est disponible sur la quantité de boues qui sont éliminées, compostées, incinérées ou épandues sur des terres agricoles, toutes les émissions provenant des boues sont incluses dans le traitement des eaux usées.

#### EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES DANS LES PAYS

Le Chili, la Namibie et la Tunisie fournissent des informations pertinentes sur l'estimation des données d'activité pour l'élimination des boues dans les décharges (cf. tableau 34). En Tunisie, la quantité de boues éliminées dans les décharges est calculée proportionnellement à la population raccordée aux stations d'épuration des eaux usées.

**Tableaux 3-4:** Informations sur les données d'activité des boues

Pays	Description
<b>Chili</b>	Pour les années récentes, la quantité de boues provenant des stations d'épuration des eaux usées qui sont déposées dans les décharges est disponible auprès de la surintendance des services sanitaires. Pour les années antérieures, la quantité a été estimée sur la base des données moyennes disponibles pour les différentes stations, en tenant compte des années où elles ont commencé à fonctionner. On sait qu'un pourcentage des boues est épandu sur les sols. Cependant, en raison du manque de données, on suppose que la quantité totale de boues est déposée dans des décharges (Chili 2020).
<b>Indonésie</b>	Les émissions de GES ont été estimées à partir des boues de pâte et de papier mises en décharge, des boues de pâte et de papier compostées et de la manipulation des boues dans l'industrie du papier. Ces émissions ont été estimées sur la base de données obtenues directement de l'industrie de la pâte et du papier. Les données comprenaient le niveau de production (capacité), le paramètre organique des eaux usées traitées dans les plans de traitement des eaux usées, ainsi que l'élimination et le traitement des boues. Les données sur les usines n'ont été obtenues que pour la période 2010-2016, et les estimations pour la période 2000-2009 ne peuvent donc pas encore être effectuées (Indonésie 2018).
<b>Namibie</b>	La quantité de boues générées par habitant en 2010 a été estimée à partir des données de cette année-là pour le conseil municipal de Windhoek. En utilisant ce facteur et la population urbaine, la quantité de boues générées pour la période de 1990 à 2014 a été estimée pour les autres zones urbaines (Namibie 2020).
<b>Tunisie</b>	Les boues d'épuration ont historiquement été mises en décharge. L'évolution de la production de boues est indexée sur la population raccordée à une station d'épuration des eaux usées (Tunisie 2014).

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

### 3.1.3.2 Part des déchets solides mis en décharge

#### VUE D'ENSEMBLE

La quantité totale de déchets produits n'est pas égale à la quantité totale de déchets mis en décharge. Le long du flux de déchets, les déchets sont collectés, une partie des déchets collectés est recyclée, d'autres parties peuvent être compostées, incinérées ou jetées dans le paysage et le reste des déchets est mis en décharge. En raison de l'inadéquation des systèmes de collecte, les taux de collecte des déchets sont très faibles dans la plupart des pays en développement, notamment dans les zones rurales, et le brûlage à l'air libre des déchets non collectés est une pratique courante. En raison de l'évolution des politiques en matière de déchets ainsi que des améliorations apportées au système de collecte et à l'infrastructure, la part des déchets mis en décharge et, par conséquent, les émissions provenant des SEDS peuvent augmenter au cours de la période considérée. Le recyclage, le compostage, la récupération du méthane et la valorisation énergétique des déchets sont des politiques qui ont conduit à une diminution de l'élimination des déchets dans les décharges et/ou à une réduction des émissions de GES.

Les données sur la fraction des déchets solides éliminés peuvent être obtenues à partir d'une analyse nationale des flux de déchets, comme le suggère le GIEC (GIEC 2006,

Vol. 5, Encadré 2.1, pp. 2.6-2.7). Bien que cet exercice soit déjà d'un niveau supérieur, le fait de disposer de cette image renforce la confiance dans les données au niveau national.

#### QUESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Des données par défaut sur la part des déchets mis en décharge sont disponibles dans le tableau 2.1 et le tableau 2A.1 des Lignes directrices 2006 (GIEC 2006). Aucune autre information sur la part des déchets mis en décharge n'est fournie.

#### EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES DANS LES PAYS

Le volume de l'élimination des déchets est étroitement lié à la quantité de déchets collectés (par exemple, en Namibie et au Vietnam, cf. tableau 3-5). Au Kazakhstan, la part des déchets mis en décharge est de presque 100 %, tandis que seule une petite partie des déchets est recyclée. Des parts différentes d'élimination des déchets sont appliquées pour les zones rurales et urbaines, la part étant plus élevée dans les zones urbaines (voir Namibie, Indonésie et Vietnam). Le tableau 3-5 suivant présente un aperçu de la manière dont les différents pays ont formulé des hypothèses sur la part des déchets mis en décharge.

**Tableaux 3-5:** Informations sur la part des déchets mis en décharge dans les différents pays

Pays	Description
<b>Indonésie</b>	Selon les statistiques officielles indonésiennes, dans les zones urbaines, près de 60 % des déchets sont acheminés vers des sites d'élimination des déchets solides, tandis que dans les zones rurales ou les petites villes, ce chiffre n'est que 30 % (Indonésie 2010).
<b>Kazakhstan</b>	Environ 97 % des déchets solides sont mis en décharge et seulement 3 % sont recyclés (Kazakhstan 2014).
<b>Mexique</b>	Pour 2015, la masse totale des déchets mis en décharge a été déterminée pour chacune des plus de 2 000 décharges du pays, en consultant les gouvernements des États et les programmes de gestion des déchets des États. La série chronologique historique a été estimée à l'aide de données sur la croissance démographique au niveau national (Mexique 2018).
<b>Namibie</b>	On estime qu'en 2015, les déchets et ordures d'environ 41 % des ménages namibiens ont été envoyés dans des sites d'élimination des déchets, environ 36 % étant collectés de manière régulière, et 5 % de manière irrégulière. Il existe un fort contraste entre les zones urbaines et rurales ; alors que les déchets de 73 % des ménages urbains ont été collectés de manière régulière (65 %) ou irrégulière (8 %), seulement 7 % des ménages ruraux bénéficient du même service (5 % de manière régulière et 2 % de manière irrégulière) (Namibie 2020).

<b>Tunisie</b>	<p>La quantité de déchets ménagers, industriels et médicaux mis en décharge depuis 1950 est estimée sur la base de données nationales. Les déchets ménagers, les déchets industriels, les déchets médicaux et les boues d'épuration ont toujours été mis en décharge. La part de ces déchets a augmenté au cours de la période, principalement en raison du développement économique et de la politique des déchets. La quantité de déchets « autres » mis en décharge est estimée sur la base des résultats d'une étude de diagnostic et de la détermination des caractéristiques des décharges sauvages (décharges non contrôlées).</p> <p>Les experts estiment qu'une partie des déchets de la population rurale est brûlée. Cette quantité, qui correspond à 12% des déchets générés par la population rurale (cette fraction est considérée comme constante sur toute la période), est soustraite des quantités stockées (Tunisie 2014).</p>
<b>Afrique du Sud</b>	<p>Le rapport national de base sur les informations relatives aux déchets (DEA 2012) indique que 11% des déchets ont été recyclés en 2011 et que 9% supplémentaires ont été brûlés à l'air libre. En raison du manque de données pour les autres années, ces valeurs ont été supposées constantes sur la période et le pourcentage de déchets générés qui vont dans des sites d'élimination des déchets solides a été fixé à 80% (Afrique du Sud 2019).</p>
<b>Vietnam</b>	<p>Il existe une corrélation étroite entre la collecte et l'élimination des déchets ; les déchets collectés sont généralement mis en décharge. Le ratio de la part mise en décharge est basé sur le ratio de collecte et a été supposé être de 20% en l'an 1990, 40% en l'an 2000 et 47,5% entre 2010 et 2016 dans les zones rurales.</p> <p>Pour les zones urbaines, de 1995 à 2013, la quantité de déchets solides urbains éliminés sur les sites a été calculée sur la base du taux moyen de déchets solides par personne/jour et du taux d'élimination des déchets solides urbains sur le site. Pour la période 2014 à 2016, les données d'activité (DA) du volume total de déchets solides collectés et traités conformément aux normes et réglementations techniques nationales ont été tirées du rapport national sur l'état de l'environnement 2017 et de l'annuaire statistique du Vietnam 2016 (Vietnam 2020a).</p>

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

### 3.1.3.3 Type de sites d'élimination des déchets (décharge gérée/non gérée)

#### VUE D'ENSEMBLE

Les caractéristiques des sites d'élimination des déchets sont très différentes, en fonction du contrôle, du placement et de la gestion des déchets. Dans les petites décharges non contrôlées ou les décharges routières, les déchets sont éliminés sans aucune gestion, alors que dans les décharges gérées, les déchets sont compactés et recouverts après leur élimination. Les décharges profondes et compactées présentent les plus fortes émissions de CH<sub>4</sub> car les déchets se décomposent dans des conditions anaérobies. Dans les décharges peu profondes et non gérées, les déchets sont stockés en vrac et peuvent se décomposer en aérobiose si l'oxygène est disponible en quantité suffisante (voir aussi Boîte 7). Les pratiques de gestion des sites d'élimination des déchets ont évolué au fil du temps. Alors que dans le passé, la plupart des déchets étaient acheminés vers des décharges non gérées peu profondes en raison de l'absence de réglementation et de systèmes de collecte, des décharges gérées ont été ouvertes ou les déchets ont été mis en décharge dans des décharges non gérées plus profondes au cours des dernières années en raison de l'augmentation de la population et de la production de déchets. Certains pays ont également mis en place leurs propres réglementations qui définissent quelles décharges sont gérées et quelles décharges ne le sont pas. Par exemple, pour les États membres de l'UE, la directive 1999/31/CE concernant la mise en décharge des déchets définit les exigences relatives aux décharges gérées.

#### QUESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

La quantité de méthane produite dépend des caractéristiques de la décharge, les décharges peu profondes non gérées produisant moins de CH<sub>4</sub> que les décharges gérées car les fractions organiques des déchets se décomposent dans des conditions aérobies. Pour calculer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides, le facteur de correction du méthane (FCM) reflète le mode de gestion des DSM et l'effet des pratiques de gestion sur la production de CH<sub>4</sub>, comme expliqué dans la section 3.1.4. Pour appliquer le FCM, il faut disposer de la part des déchets éliminés dans les différents types de sites d'élimination des déchets.

Les Lignes directrices de 2006 définissent quatre types différents de sites d'élimination des déchets et incluent la catégorie des « décharges non classées » comme cinquième option :

1. Sites d'élimination des déchets solides gérés en anaérobiose : Ces sites doivent avoir un placement contrôlé des déchets (c'est-à-dire que les déchets sont dirigés vers des zones de dépôt spécifiques, un certain degré de contrôle de l'évacuation et un certain degré de contrôle des incendies) et comprendront au moins l'un des éléments suivants : (i) un matériau de couverture ; (ii) un compactage mécanique ; ou (iii) un nivellement des déchets.

2. Sites d'élimination des déchets solides gérés en semi-aérobiose : Ces sites doivent avoir un placement contrôlé des déchets et comprendront toutes les structures suivantes pour introduire de l'air dans la couche de déchets : (i) matériau de couverture perméable ; (ii) système de drainage des lixiviats ; (iii) bassin de régulation ; et (iv) système de ventilation des gaz.
3. Sites d'élimination des déchets solides non gérés - profonds et/ou avec une nappe phréatique élevée : Toutes les décharges non gérées qui ne répondent pas aux critères des décharges gérées et qui ont une profondeur supérieure ou égale à 5 mètres et/ou une nappe phréatique élevée à proximité du sol. Cette dernière situation correspond au remplissage de déchets dans des eaux intérieures telles que des étangs, des rivières ou des zones humides.
4. Sites d'élimination des déchets solides peu profonds non gérés ; tous les sites d'élimination des déchets solides qui ne répondent pas aux critères des sites d'élimination des déchets solides gérés et dont la profondeur est inférieure à 5 mètres.
5. Sites d'élimination des déchets solides non catégorisés : le FCM ne peut être utilisé pour cette catégorie que si les pays ne peuvent pas classer leurs sites d'élimination des déchets solides dans les quatre catégories de sites gérés et non gérés ci-dessus.

Les Lignes directrices 2006 du GIEC ne fournissent pas de données par défaut spécifiques aux pays ou aux régions pour la part des déchets éliminés dans l'une des quatre catégories de déchets.

### Boîte 9: Révision 2019 du GIEC - Modèle de déchets du GIEC - FCM (ou MCF en anglais)

Selon le nouveau modèle de déchets du GIEC, qui fait partie de l'affinement de 2019, davantage de types de sites d'élimination des déchets solides sont inclus.

- La catégorie «Géré - semi-aérobie» est divisée en «Géré bien - semi-aérobie» et «Géré peu - semi-aérobie» qui correspondent à des FCM de 0,5 et 0,7, respectivement.
- En outre, deux nouvelles catégories de sites d'élimination des déchets solides sont ajoutées : «Géré - aération active du puits» et «Géré médiocre - aération active» qui correspondent à des FCM de 0,4 et 0,7, respectivement.

### EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES DANS LES PAYS

Des estimations de l'élimination des déchets selon les quatre catégories sont disponibles à partir d'inventaires ou de statistiques en Arménie, en Jamaïque et au Kazakhstan. Elles utilisent les données disponibles sur les décharges gérées pour les grandes villes et classent toutes les décharges situées dans les petites villes ou agglomérations comme non gérées. Des enquêtes ou des avis d'experts sont utilisés pour établir des estimations de la part de déchets éliminés dans différentes décharges en Afghanistan. La Tunisie mesure la quantité de déchets éliminés dans des décharges gérées et soustrait cette quantité du total des déchets mis en décharge. Le Mexique fournit des informations sur l'utilisation des données d'activité tout au long de la série chronologique (cf. tableau 3-6).



**Tableaux 3-6:** Hypothèses sur la part de l'élimination des déchets dans les différents pays selon les quatre catégories d'élimination

Pays	Description
<b>Afghanistan</b>	La répartition des déchets solides municipaux entre les différentes techniques de traitement des déchets est effectuée pour les années piliers 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2017 et est à nouveau basée sur le jugement d'experts nationaux de la Direction indépendante de la gouvernance locale, de la municipalité de Kaboul et de l'Agence nationale de protection, de l'Université de Kaboul et de l'Université polytechnique de Kaboul. Pour les années situées entre celles des piliers, une interpolation a été utilisée. Pour cet exercice, la population rurale et nomade est considérée comme un seul groupe, car on suppose que le taux de production de déchets et les voies d'élimination sont comparables (Afghanistan 2020).
<b>Arménie</b>	Toutes les décharges, à l'exception de la plus grande décharge située à Erevan, ne sont pas gérées. Jusqu'en 2006, 100 % des déchets solides, et à partir de 2006 – 70 % des déchets solides de la capitale Erevan ont été transportés vers la plus grande décharge gérée du pays – la décharge de Nubarashen, avec traitement anaérobie des déchets solides. Depuis 2006, 30 % des déchets solides d'Erevan sont transportés vers des décharges profondes non gérées à Jrvezh, Spandaryan et Sasunik. Dans les villes de Gyumri et de Vanadzor, les déchets solides sont également transportés vers des décharges profondes non gérées ; dans 45 autres villes du pays, ils sont transportés vers des décharges non gérées non profondes (Arménie 2020a).
<b>Chili</b>	Le Chili a utilisé les données du cadastre pour déterminer la fraction des déchets éliminés par type de site d'élimination. Chaque site d'élimination a été classé en fonction de son autorisation en tant que décharge sanitaire, décharge ou dépotoir. De plus, selon des critères d'experts, les décharges sanitaires ont été séparées en anaérobie et semi-aérobie selon que l'on y dépose plus de 100 t par jour dans le premier cas et moins de 100 t par jour dans le second (Chili 2020).
<b>Jamaïque</b>	L'Autorité nationale de gestion des déchets solides a fourni des descriptions des sites d'élimination des déchets solides qui sont actuellement en activité. Cela a permis de classer les sites de gestion des déchets en sites gérés, sites non gérés profonds, sites non gérés peu profonds, sites gérés semi-aérobiques et sites non catégorisés. Le pourcentage de déchets destinés à chaque catégorie a été calculé pour la période 2006-2012 à l'aide des données fournies par l'Agence nationale de gestion des déchets solides (Jamaïque 2018).
<b>Kazakhstan</b>	Dans les zones rurales, les déchets sont placés sur des décharges non gérées et se décomposent par voie aérobie ; il n'y a pas de production de méthane. Les décharges situées près des grandes villes répondent à presque toutes les exigences en matière d'élimination des déchets solides : les déchets sont placés en couches, de manière contrôlée, à un endroit précis.  Toutes les décharges situées dans et autour des villes d'Almaty et d'Astana sont identifiées comme des décharges gérées, alors que toutes les décharges dans les autres villes sont définies comme des sites d'élimination de déchets solides peu profonds non gérés (Kazakhstan 2014).
<b>Mexique</b>	De 1950 à 1989, 100 % des déchets ont été éliminés dans des décharges non classées. Pour les années 1990 et suivantes, des données d'activité par pays sont disponibles (Mexique 2012). En 2015, une part de 12 % des déchets est mise en décharge dans des sites d'élimination des déchets solides gérés en anaérobiose, 8 % sont éliminés dans des sites d'élimination des déchets solides gérés en semi-aérobiose et le reste est distribué dans des décharges non gérées. (Mexique 2012/2018). En 2015, 12 % des déchets sont mis en décharge dans des sites d'élimination des déchets solides gérés en anaérobiose, 8 % sont éliminés dans des sites d'élimination des déchets solides gérés en semi-aérobiose et le reste est distribué dans des décharges non gérées (Mexique 2018).

<b>Tunisie</b>	<p>La répartition des quantités mises en décharge par type de décharge (contrôlée/non contrôlée) est effectuée sur la base de la connaissance des quantités entrant dans les décharges gérées (pesée à l'entrée du site). Dans ces décharges, les déchets sont déposés et compactés. Une fois remplies, elles sont équipées d'un système de collecte et couvertes. La décharge est donc anaérobie. La différence entre la quantité totale de déchets produits et la quantité mesurée dans les décharges contrôlées est attribuée aux décharges non contrôlées. La première décharge contrôlée a été ouverte en 1999. En 2010, dix décharges ont été ouvertes en Tunisie qui reçoivent annuellement plus de 85 % des déchets stockés.</p> <p>La répartition des quantités éliminées dans les décharges profondes non contrôlées (inférieures ou supérieures à 5 mètres) est basée sur une étude correspondante. Cette étude portant sur vingt décharges a permis de calculer que 68 % des déchets éliminés dans les décharges en 2005 ont une profondeur inférieure à 5 mètres. Dans l'incapacité de déterminer ce paramètre de manière plus précise, cette valeur est appliquée à l'ensemble de la série chronologique (Tunisie 2014).</p>
<b>Afrique du Sud</b>	<p>Seuls les GES générés par les décharges gérées en Afrique du Sud ont été inclus, car les données sur les sites non gérés ne sont pas documentées et les sites sont généralement peu profonds. Une enquête périodique reste nécessaire pour évaluer la part en pourcentage des sites non gérés et des sites semi gérés (Afrique du Sud 2019).</p>

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

### 3.1.3.4 Composition des déchets

#### VUE D'ENSEMBLE

Outre la production de déchets et les pratiques de gestion des déchets, pour calculer les émissions de CH<sub>4</sub>, il est important de connaître la composition des déchets éliminés, car seuls les résidus comportant une fraction de carbone contribueront aux émissions de CH<sub>4</sub>. Le métal ou le verre ne contiennent pas de carbone ; les plastiques ou les déchets électroniques contiennent du carbone fossile, mais celui-ci est difficilement dégradé. Les fractions à forte teneur en carbone organique dégradé, comme le papier ou les déchets alimentaires, contribueront le plus aux émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides. Ainsi, la quantité d'émissions de CH<sub>4</sub> est très sensible à la taille de la fraction inerte ou difficilement dégradé.

La variabilité de la composition des déchets est très élevée et dépend des habitudes de consommation, des taux de recyclage, de la taille des agglomérations et de la distance aux villes. Elle varie également tout au long de l'année dans la même ville ; des données fiables sur la composition des déchets sont rarement disponibles, en particulier pour les longues séries chronologiques commençant en 1960.

#### QUESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Les déchets éliminés dans les décharges appartiennent à différentes fractions de déchets qui peuvent être regroupées en fonction de la quantité de carbone qu'elles contiennent :

- Types de déchets à forte teneur en COD : Déchets alimentaires, déchets de jardin et de parc, papier et carton, bois, textiles ;

- Types de déchets contenant une faible quantité ou une quantité difficilement dégradé de carbone non fossile : Cendres, poussière, caoutchouc, cuir ;
- Déchets inertes ne contenant que du carbone fossile ou aucun carbone : Plastiques, métaux et verre, déchets électroniques.

Pour estimer les émissions dues à l'élimination des déchets solides, il faut connaître la part de la nourriture, des résidus de jardin, du papier, du bois, des textiles et des couches dans la quantité totale de déchets mis en décharge.

Les Lignes directrices 2006 du GIEC fournissent des données par défaut sur la composition des déchets pour 19 régions (GIEC 2006). Ces données par défaut sont basées sur des études de recherche sur la composition des déchets menées dans les années 1990 et au début des années 2000.

#### Boîte 10: Révision 2019 du GIEC – Modèle de déchets du GIEC – Carbone organique dégradé

Selon le nouveau modèle de déchets du GIEC, qui fait partie de la révision de 2019, des valeurs par défaut de la fraction de COD qui se décompose (COD<sub>f</sub>) sont fournies pour les types de déchets moins (0,1), modérément (0,5) et hautement décomposables (0,7) et sont reflétées dans les feuilles de travail «Nourriture», «Jardin», «Papier», «Bois», «Textile», «Couches» et «DSM». Dans le modèle précédent, le COD<sub>f</sub> était de 0,5 pour tous les types de déchets.

## EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES DANS LES PAYS

Le tableau 3-7 suivant, présente un aperçu de la manière dont certains pays ont formulé des hypothèses sur la composition de leurs déchets nationaux. Les données relatives à la composition des déchets sont basées sur des études de recherche dans de nombreux pays (cf. tableau 3-7 Brésil, Jamaïque, Tunisie). Ces données ont été généralisées et appliquées à la quantité totale de déchets solides municipaux mis en décharge. Le Mexique utilise les données par défaut du GIEC pour les années historiques et applique les données spécifiques au pays lorsqu'elles sont disponibles. En Afrique du Sud, les données nationales sont disponibles. Cependant, elles diffèrent tellement des données par défaut du GIEC qu'ils n'ont pas confiance en leurs données nationales.

Le Mexique utilise les données par défaut du GIEC pour les années historiques et applique les données spécifiques au pays lorsqu'elles sont disponibles. En Afrique du Sud, les données nationales sont disponibles. Cependant, elles diffèrent tellement des données par défaut du GIEC qu'ils n'ont pas confiance en leurs données nationales.

**Tableaux 3-7: Hypothèses sur la composition des déchets dans certains pays**

Pays	Description
<b>Afghanistan</b>	Pour l'Afghanistan, il a été possible de recueillir des données spécifiques au pays sur la composition des déchets. Les données utilisées dans l'inventaire sont basées sur le jugement d'experts nationaux de la Direction indépendante de la gouvernance locale, de la municipalité de Kaboul et de l'Agence nationale de protection de l'environnement. Les données spécifiques au pays sur la composition des déchets se situent dans la fourchette des valeurs par défaut du GIEC. Des valeurs inférieures aux valeurs par défaut du GIEC ont été estimées pour le bois et les déchets alimentaires. La valeur inférieure pour le bois est due à l'utilisation du bois dans les ménages comme bois de chauffage, en raison du manque d'autres combustibles. La valeur inférieure pour les déchets alimentaires est due à la situation socio-économique de l'Afghanistan (Afghanistan 2020).
<b>Arménie</b>	Les résultats de la composition de la plus grande décharge d'Arménie ont été généralisés. Il y a plus de données disponibles sur d'autres décharges et les résultats des études sur le potentiel de capture du méthane ont également été utilisés. Sur la base de ces informations, un paramètre COD pour la série chronologique de 1990-2012 a été développé. Au cours de la dernière décennie, on a constaté une augmentation de la fraction des déchets solides contenant du carbone organique dégradable (déchets alimentaires, papier, carton, etc.) (Arménie 2014).
<b>Brésil</b>	Pour la détermination du COD, plus de 100 analyses de DCM pour différentes villes entre 1970 et 2010 ont été effectuées, déterminant les coefficients qui décrivent la variation du COD de chaque état ou région (Brésil 2020).
<b>Jamaïque</b>	Le rapport 2010 sur l'état de l'environnement et l'autorité nationale de gestion des déchets solides ont fourni des données sur la composition des déchets acheminés vers les SEDS, sur la base d'études de caractérisation des déchets réalisées dans les quatre « wastesheds » <sup>8</sup> (Jamaïque 2018).
<b>Mexique</b>	La composition des déchets est disponible, État par État, auprès de l'Institut national des statistiques et de la géographie (Mexique 2018).
<b>Afrique du Sud</b>	Les compilateurs de l'inventaire ont noté que les informations sur la composition nationale des déchets présentées dans le rapport d'information de base sur les déchets nationaux (DEA, 2012) n'étaient pas compatibles avec l'approche définie dans les Lignes directrices 2006 du GIEC, par conséquent, même si des informations nationales sur la composition des déchets étaient disponibles, elles n'ont pas pu être utilisées aux fins de cet inventaire. Au lieu de cela, les valeurs par défaut de la composition des déchets du GIEC ont été utilisées (Afrique du Sud 2019).
<b>Tunisie</b>	La composition des déchets provient d'une étude réalisée en 2007. Cette composition est également vérifiée dans le cadre des projets MDP sur les décharges (Tunisie 2014).

Source : Compilation par l'Öko-Institut

<sup>8</sup> « Wasteshed » désigne une zone régionale de l'État généralement composée de plusieurs départements qui partagent un système commun d'élimination et de recyclage des déchets solides qui utilise la même infrastructure, notamment des décharges et des installations de recyclage."

### 3.1.3.5 Gaz de décharge utilisé

#### VUE D'ENSEMBLE

Le CH<sub>4</sub> généré dans les décharges peut être récupéré et utilisé pour la production d'électricité ou être brûlé en torchère, si des systèmes de récupération qui capturent le CH<sub>4</sub> sont installés dans les décharges. La quantité de CH<sub>4</sub> qui est récupérée doit être soustraite du total des émissions de CH<sub>4</sub> qui sont générées.

#### QUESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Selon les Lignes directrices 2006 du GIEC, la récupération de CH<sub>4</sub> ne doit être signalée que si une bonne documentation sur la quantité de CH<sub>4</sub> récupérée est disponible. Dans tous les autres cas, la valeur par défaut de zéro doit être appliquée pour la récupération de CH<sub>4</sub>. Les émissions qui découlent de l'utilisation du gaz récupéré pour la consommation d'énergie doivent être déclarées dans le secteur de l'énergie.

#### EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES DANS LES PAYS

La récupération des gaz de décharge est encore très peu répandue dans la plupart des pays en développement. Dans le cadre du MDP, certains projets de captage du biogaz des décharges ont été mis en place. L'Arménie, le Brésil et la Tunisie utilisent les informations disponibles dans les rapports MDP pour estimer la quantité de récupération de CH<sub>4</sub>. L'Afrique du Sud commence à constituer et à utiliser une base de données pour les projets d'atténuation. Malgré cela, tous les pays ne disposent pas de données sur la récupération du CH<sub>4</sub>.

**Tableaux 3-8:** Informations sur la récupération des gaz de décharge dans une sélection de pays

Pays	Description
<b>Arménie</b>	En décembre 2009, un projet conjoint arméno-japonais a été lancé dans le SEDS de Nubarashen, dans le cadre du MDP, pour la capture du méthane provenant des décharges ainsi que du brûlage et de l'incinération. Selon le rapport de suivi du projet (2010), 85 tonnes de gaz CH <sub>4</sub> ont été capturées chaque mois dans le cadre de ce projet, ce qui équivaut à environ 1,02 Gg CH <sub>4</sub> par an (Arménie 2014).
<b>Brésil</b>	Les données relatives au méthane récupéré sont basées sur les rapports de suivi des projets MDP de décharges pour les années 1990-2016 (Brésil 2020).
<b>Chili</b>	La quantité de méthane récupérée est obtenue pour chacun des sites d'élimination qui effectue la récupération du méthane (Chili 2020). Les hypothèses retenues pour les estimations ont toujours été validées par les experts chargés de compiler les données sur l'élimination des déchets au niveau national (2014).
<b>Afrique du Sud</b>	Aucune analyse détaillée de la récupération du méthane des décharges n'a été comptabilisée entre 2000 et 2015. Comme indiqué dans l'inventaire précédent, la récupération du méthane des décharges a commencé à grande échelle après 2000, certains sites ayant une durée de vie d'environ 21 ans. Pour remédier à ces limitations de données, la base de données nationale sur les réponses au changement climatique a été mise en œuvre, qui saisit des données précieuses provenant de projets d'atténuation et d'adaptation pour les estimations futures des GES provenant des décharges. Cet outil sera utilisé à l'avenir pour identifier et mettre en œuvre des projets de récupération de méthane. Cependant, il existe actuellement peu de données accessibles au public sur les quantités de méthane récupérées chaque année dans les décharges gérées en Afrique du Sud (Afrique du Sud 2019).
<b>Tunisie</b>	Des quantités de CH <sub>4</sub> ont commencé à être captées et brûlées à partir de 2008. Les données sur les quantités de CH <sub>4</sub> sont particulièrement bien documentées dans la mesure où elles font partie de projets MDP (2014).

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

### 3.1.4 Choix des facteurs d'émission et des paramètres pour l'estimation des émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides

#### VUE D'ENSEMBLE

Outre les données d'activité, différents paramètres entrent dans le calcul des émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides selon la méthode DPO. Les paramètres qui doivent être disponibles comprennent la teneur en matières organiques dégradables des différents types de déchets, exprimée en Gg de C par Gg de déchets, la valeur de la demi-vie qui reflète le nombre d'années dont le carbone organique dégradable a besoin pour se décomposer, le facteur de correction du méthane exprimé en pourcentage, qui reflète la gestion des déchets sur les sites d'élimination, ainsi que d'autres paramètres. Ces paramètres sont principalement basés sur l'analyse chimique et la variation est plutôt faible ou seulement liée aux différentes conditions climatiques.

Dans le modèle de déchets du GIEC, tous les paramètres et facteurs d'émission par défaut sont déjà inclus et peuvent être utilisés pour chaque pays. Une brève introduction sur les paramètres et facteurs individuels est incluse ci-dessous. De plus amples informations sont fournies dans les Lignes directrices du GIEC.

#### QUESTIONS MÉTHODOLOGIQUES

Selon les méthodes à trois niveaux décrits dans les Lignes directrices 2006 du GIEC, les paramètres par défaut fournis dans le modèle et les Lignes directrices peuvent être appliqués dans les méthodes de niveau 1 et de niveau 2. Ce n'est que pour estimer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides sur la base d'une méthode de niveau 3 que des paramètres clés développés au niveau national ou des paramètres spécifiques au pays dérivés de mesures doivent être utilisés.

Sur la base des données d'activité, la quantité de chaque fraction de déchets, y compris les déchets alimentaires, le jardin, le papier, le bois et la paille, les textiles, les couches jetables et les boues d'épuration, qui est mise en décharge a pu être calculée en Gg. Pour calculer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de la quantité totale de déchets alimentaires et des autres fractions de déchets mis en décharge, il faut multiplier leurs quantités par plusieurs paramètres ou facteurs d'émission. Les paramètres pertinents nécessaires au calcul sont les suivants :

- **Contenu en COD** : Tout le carbone contenu dans la fraction de déchets ne se décompose pas. Les fractions de déchets concernées (déchets alimentaires, jardin, papier, bois et paille, textiles, couches jetables et boues d'épuration) ont des teneurs en COD différentes qui sont accessibles à la décomposition biochimique (par

défaut : GIEC 2006, vol. 5, tableau 2.4, p. 2.14). Les COD doivent être mesurés sur la base du poids humide. Ainsi, comme les déchets alimentaires contiennent une forte proportion d'eau, le COD des déchets alimentaires est plus faible que celui des déchets de bois ou d'autres fractions de déchets ayant une teneur en eau plus faible.

- **Fraction du COD qui se décompose (CODf)** : Le CODf représente une estimation de la teneur en carbone qui est effectivement dégradée et émise dans l'atmosphère. On suppose qu'environ 50 % du COD est effectivement dégradé.
- **MCF** : Le facteur de correction du méthane tient compte du fait que les décharges non gérées/non contrôlées émettent moins de méthane par volume de déchets que les décharges gérées. Ce facteur reflète le type de gestion de la décharge (GIEC 2006).
- **Taux constant de génération de méthane (k) ou temps de demi-vie** : La décomposition du carbone organique contenu dans les déchets prend plusieurs années. La constante de vitesse de production du méthane représente le temps nécessaire pour que la matière organique dégradable contenue dans les déchets se décompose jusqu'à atteindre la moitié de sa masse initiale (GIEC 2006). La demi-vie est affectée par une grande variété de facteurs liés à la composition des déchets, aux conditions climatiques de l'endroit où se trouve la SEDS, aux caractéristiques de la SEDS, aux pratiques d'élimination des déchets et autres. Pour les pays disposant de peu de données sur la composition des déchets, les Lignes directrices 2006 du GIEC suggèrent deux approches :
  - Option déchets en vrac : L'option déchets en vrac convient aux pays qui n'ont pas de données ou qui ont des données limitées sur la composition des déchets, mais qui disposent de bonnes informations sur les déchets en vrac éliminés dans les SEDS. Les valeurs par défaut sont estimées en fonction de la zone climatique.
  - Option de composition des déchets : L'option de composition des déchets est applicable aux pays qui disposent de données sur la composition des déchets. Spécification de la demi-vie ( $t_{1/2}$ ) de chaque composant du flux de déchets (GIEC 2000) est nécessaire pour obtenir des résultats d'une précision acceptable. Si aucune donnée nationale n'est disponible sur les déchets en vrac, la bonne pratique consiste à utiliser l'option de composition des déchets dans les feuilles de calcul, en utilisant les données par défaut du GIEC pour la composition des déchets.

Pour les deux options, les valeurs de demi-vie par défaut sont estimées en fonction de la zone climatique.

- **Facteur d'oxydation (OX) :** Le facteur d'oxydation reflète la quantité de méthane provenant des décharges qui est oxydée dans le sol ou dans un autre matériau recouvrant les déchets (GIEC 2006). Le facteur d'oxydation augmente avec la température et dépend fortement du type et de l'épaisseur du matériau qui recouvre la décharge. L'OX est très variable en fonction des conditions de chaque décharge. La généralisation des résultats des recherches sur le terrain ou en laboratoire n'est pas recommandée et peut conduire à une surestimation des émissions. Si la décharge est complètement couverte et qu'aucune fuite ne se produit, il n'y a pas d'oxydation du tout et le facteur est nul. Un facteur de 1 doit être appliqué s'il n'y a pas de couverture et une oxydation complète. L'utilisation de la valeur d'oxydation de 0,1 est justifiée pour les SEDS couvertes et bien gérées.
- **Fraction de CH<sub>4</sub> dans le gaz des décharges (F) :** Le gaz de décharge se compose principalement de CH<sub>4</sub> et CO<sub>2</sub>. Il est nécessaire de déterminer la proportion de méthane dans le gaz de décharge. La concentration de

méthane dans le gaz généré dans les SEDS est généralement d'environ 50 %.

- **Récupération du méthane :** Il s'agit de la part du méthane qui ne s'échappe pas mais qui est capté et utilisé pour l'énergie ou brûlé à la torche (gaz de décharge). La valeur par défaut est 0 selon le GIEC, car le méthane récupéré varie d'un pays à l'autre et ne peut être déterminé qu'au niveau national.
- **Délai d'attente :** La production de CH<sub>4</sub> ne commence pas immédiatement après l'élimination dans les décharges. Les estimations du délai sont incertaines et varient probablement en fonction de la composition des déchets et des conditions climatiques. La valeur par défaut du GIEC est de 6 mois.

#### EXEMPLES DE BONNES PRATIQUES DANS LES PAYS

Dans le cadre de l'analyse documentaire, tous les pays sélectionnés, à l'exception du Mexique, ont appliqué des paramètres par défaut pour calculer les émissions provenant de l'élimination des déchets solides. Par conséquent, un tableau contenant des exemples spécifiques à chaque pays n'est pas fourni dans cette section.

### 3.1.5 Recommandations pour l'estimation des émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides

#### 3.1.5.1 Vue d'ensemble

Pour estimer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides, il est recommandé d'appliquer les Lignes directrices 2006 du GIEC, car des données par défaut actualisées et plus détaillées y sont disponibles. Pour le calcul, l'utilisation du modèle Excel du GIEC (voir section 4.2) est fortement recommandée. Ce calcul étant basé sur la méthode DPO, il présuppose la disponibilité de données d'activité pour 50 ans. Les recommandations suivantes présentent, étape par étape, la procédure de collecte et d'établissement des données d'activité pour une série chronologique de 50 ans. Les recommandations comprennent principalement l'ajustement des données d'activité par défaut ou spécifiques à un pays le long de la série chronologique. L'application de données d'activité constantes à partir de 1950 surestimerait les émissions provenant de l'élimination des déchets solides. Dans les pays en développement en particulier, on observe une augmentation de la quantité totale de déchets produits en raison de l'augmentation du niveau de vie et des tendances à l'urbanisation. L'application de données d'activité récentes ou de valeurs par défaut relatives à 1950 n'en tiendrait pas compte. Par conséquent, les recommandations se concentrent sur l'ajustement des

données d'activité le long des séries chronologiques en fonction des circonstances propres à chaque pays.

Les données d'activité nécessaires pour estimer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides comprennent les données sur la population, le taux de production des déchets, la part du total des déchets mis en décharge selon les différents types de sites d'élimination des déchets et la composition des déchets. Outre les données d'activité, d'autres paramètres sont nécessaires pour le calcul. Ces paramètres sont disponibles en tant que données par défaut du GIEC.

Les déchets solides qui sont mis en décharge comprennent les DSM, les déchets industriels, les boues et d'autres déchets. Étant donné que les DSM mis en décharge représentent la part la plus importante et que seuls quelques pays disposent de données d'activité sur les autres types de déchets solides, les recommandations se concentrent sur les DSM. Si des données sont disponibles sur les autres types de déchets, les recommandations s'appliquent également aux déchets industriels, aux boues et aux autres déchets. Seuls les taux de production de déchets sont calculés différemment (voir tableau 3-3, le tableau 3-4).

### 3.1.5.2 Calcul de la production totale de déchets

Pour calculer la quantité totale de déchets produits dans un pays, il faut multiplier la population totale par un taux de production de déchets spécifique au pays.

Les données démographiques sont disponibles auprès de l'ONU pour tous les pays à partir de 1950. Si aucune statistique nationale n'est disponible ou si les statistiques nationales ne présentent pas de série chronologique

cohérente, les données de l'ONU peuvent être utilisées. Les estimations des émissions qui dépendent des données démographiques sont sensibles à la proportion de la population vivant dans les différentes zones climatiques du pays et à la proportion de la population vivant dans les zones urbaines et rurales. Il est donc recommandé de calculer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides en utilisant des données démographiques distinctes pour la population urbaine et rurale et des données démographiques distinctes pour les différentes zones climatiques.

#### Zone climatique

<b>Sources de données</b>	Données démographiques spécifiques à chaque pays en fonction des différentes zones climatiques.
<b>Méthodologie/recommandation</b>	S'il y a différentes zones climatiques dans le pays, calculer les estimations pour chaque zone climatique séparément en incluant la part de la population vivant dans la zone climatique et en sélectionnant la bonne région dans le modèle du GIEC. Les données sur la part des déchets mis en décharge, le type de décharge et la composition des déchets peuvent être appliquées à toutes les zones climatiques, si aucune donnée détaillée n'est disponible.
<b>Exemption</b>	Si la population ne peut être répartie entre différentes zones climatiques, choisissez la zone dans laquelle vit la majorité de la population.
<b>Exemples de pays</b>	Chili (tableau 3-1), dans de nombreux pays ceci n'est pas pertinent.

#### Part de la population rurale - urbaine

<b>Sources de données</b>	Si aucune statistique nationale n'est disponible, utilisez les données de l'ONU (voir l'annexe II).
<b>Méthodologie/recommandation</b>	Calculez la part de la population urbaine et rurale, et attribuez les différents taux de production de déchets, les parts de déchets mis en décharge et les données sur le traitement des déchets. Préparez deux modèles de déchets : un pour la population urbaine et un pour la population rurale. Insérez la population urbaine, les taux de production de déchets urbains, les parts de déchets mis en décharge, l'élimination selon le type de sites de traitement et les données sur la composition des déchets pour les zones urbaines. Insérez la population rurale, les taux de production de déchets dans les zones urbaines, etc. dans un modèle séparé. Additionnez les émissions de CH <sub>4</sub> estimées à partir des modèles de déchets urbains et ruraux pour déterminer les émissions totales de CH <sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides du pays.
<b>Exemption</b>	S'il n'est pas possible d'estimer séparément la population urbaine et rurale en raison de l'absence de taux de production de déchets différents, etc. et qu'aucune autre hypothèse ne peut être formulée, estimez les émissions de CH <sub>4</sub> pour la population totale dans un seul modèle.
<b>Exemples de pays</b>	Namibie, Tunisie (tableau 3-1), et le Vietnam (tableau 3-2).

## Taux de production de déchets par habitant

La production de déchets augmente avec le niveau de revenu et l'urbanisation croissante. Selon les valeurs par défaut du GIEC, les taux de production de déchets vont de 210 kg/habitant/an en Asie centrale et en Amérique centrale et 290 kg/habitant/an pour l'Afrique à 640 kg/habitant/an en Europe du Nord.

Les taux de production de déchets qui sont basés sur une étude de recherche ou sur les valeurs par défaut du GIEC ne sont généralement disponibles que pour une ou quelques années de la série chronologique. S'ils sont basés sur des statistiques, les données peuvent être disponibles pour les années les plus récentes, mais il n'existe pratiquement

aucune source de données incluant les taux de production de déchets à partir de 1950.

Selon les Lignes directrices du GIEC, les valeurs par défaut sont applicables pour l'année 2000. Comme la production de déchets suit les tendances de la consommation et de la production, il est plus probable que la production de déchets par habitant en 1950 soit inférieure à celle de l'an 2000 et supérieure à celle de l'an 2010. Pour estimer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides, il est recommandé d'adapter le taux de production de déchets tout au long de la série chronologique.

<b>Sources de données</b>	Statistiques nationales, études nationales, données des projets MDP, mesures, données par défaut du GIEC.																																	
<b>Méthodologie/ recommandation</b>	<p>Exemple de calcul du taux de génération de déchets historiques :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Utilisez les données spécifiques au pays si elles sont disponibles pour l'année la plus récente ; si aucune donnée nationale n'est disponible, appliquez les données par défaut du GIEC.</li> <li>Téléchargez une série chronologique de l'évolution du PIB en pourcentage (données nationales ou données de l'ONU) pour les 50 dernières années,             <ol style="list-style-type: none"> <li>Au lieu de l'évolution du PIB, on peut également appliquer des variations annuelles en pourcentage de la croissance de la population urbaine ou utiliser un pourcentage de variation constant entre 1 et 5%.</li> </ol> </li> <li>Soustraire les variations en pourcentage de l'évolution du PIB du taux de production de déchets appliqué en 2010 pour chaque année de la série chronologique, selon le calcul indiqué dans le tableau ci-dessous.</li> <li>Les taux historiques de production de déchets en 1960 ne devraient pas être inférieurs à 0,2 ou 0,1 kg/habitant/jour (ce qui équivaut à 36-73 kg/habitant/an).</li> <li>Pour la population rurale, il est recommandé d'appliquer un taux de génération de déchets plus faible (voir Tunisie ou Vietnam Tableau 3-2).</li> </ol> <p><b>Exemple de calcul :</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>2010</th> <th>2009</th> <th>2008</th> <th>...</th> <th>1961</th> <th>1960</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Taux de production de déchets [Unité]</td> <td>550</td> <td>536</td> <td>511,6</td> <td>...</td> <td>85,7</td> <td>82,2</td> </tr> <tr> <td>Variation annuelle du PIB (%)</td> <td></td> <td>+2,5 %</td> <td>+4,6 %</td> <td>...</td> <td>0,0 %</td> <td>+4,0 %</td> </tr> <tr> <td>Calcul</td> <td></td> <td>=550- (550*2,5 %)</td> <td>=536- (536*4,6 %)</td> <td>...</td> <td>=85,7- (85,7*0 %)</td> <td>=85,7- (85,7*4 %)</td> </tr> </tbody> </table>						Année	2010	2009	2008	...	1961	1960	Taux de production de déchets [Unité]	550	536	511,6	...	85,7	82,2	Variation annuelle du PIB (%)		+2,5 %	+4,6 %	...	0,0 %	+4,0 %	Calcul		=550- (550*2,5 %)	=536- (536*4,6 %)	...	=85,7- (85,7*0 %)	=85,7- (85,7*4 %)
Année	2010	2009	2008	...	1961	1960																												
Taux de production de déchets [Unité]	550	536	511,6	...	85,7	82,2																												
Variation annuelle du PIB (%)		+2,5 %	+4,6 %	...	0,0 %	+4,0 %																												
Calcul		=550- (550*2,5 %)	=536- (536*4,6 %)	...	=85,7- (85,7*0 %)	=85,7- (85,7*4 %)																												
<b>Exemples de pays</b>	Inde, Tunisie, Brésil, Vietnam (tableau 3-2).																																	

## Production totale de déchets à utiliser comme données d'activité pour les autres sous-catégories.

Sur la base de la population et du taux de production de déchets par habitant, la quantité totale de déchets produits dans le pays est disponible et peut être utilisée pour d'autres calculs. La quantité totale de déchets produits est la donnée de base de l'activité pour les déchets solides mis en décharge, le traitement biologique (par exemple, le compostage), l'incinération et le brûlage à l'air libre. Les parts des différentes

activités varient en fonction des circonstances propres à chaque pays. Pour éviter un double comptage, la somme de toutes les données d'activité utilisées pour les différentes pratiques de gestion doit être similaire à la quantité totale de déchets produits. L'encadré suivant donne un exemple de calcul de la quantité totale de déchets produits utilisée dans les différents sous-secteurs des déchets solides.

### Boîte 11: Exemple de calcul des données d'activité pour les déchets mis en décharge, compostés, brûlés à l'air libre, incinérés et autres.

**Quantité totale de déchets générés : 71 millions d'habitants x 250 kg/capacité/an = 17 719 Gg DCM**

Quantité de déchets mis en décharge :  $55\% \times 17\,719 = 9\,745\text{ Gg}$

Quantité de déchets compostés :  $10\% \times 17\,719 = 1\,772\text{ Gg}$

Quantité de déchets brûlés à l'air libre :  $20\% \times 17\,719 = 3\,544\text{ Gg}$

Quantité de déchets incinérés :  $5\% \times 17\,719 = 886\text{ Gg}$

Quantité de déchets recyclés ou inconnus :  $10\% \times 17\,719 = 1\,772\text{ Gg}$

Quantité totale de déchets mis en décharge, compostés, brûlés à l'air libre, incinérés et recyclés :

$9\,745 + 1\,772 + 3\,544 + 886 + 1\,772 = 17\,719\text{ Gg MSW}$

### 3.1.5.3 Part des déchets solides mis en décharge

La quantité de déchets mis en décharge varie considérablement et est fortement liée à la quantité de déchets collectés. Les taux de collecte dans les pays à faible revenu sont généralement plus faibles que dans les pays à haut revenu, allant de 39 % dans les pays à faible revenu jusqu'à 96 % dans les pays à haut revenu (Kaza et al. 2018).

<b>Sources de données</b>	Données statistiques, données des projets MDP, jugements d'experts, valeurs par défaut du GIEC.
<b>Méthodologie</b>	Si des données statistiques sur la part des déchets mis en décharge sont disponibles, ces données sont utilisées pour les années les plus récentes. La part des déchets mis en décharge a dû être plus faible au cours des années passées et pourrait être plus faible dans les zones rurales. Il est recommandé de réduire l'échelle de la part récente des déchets mis en décharge de manière similaire à l'adaptation du taux de production de déchets de x% par an, si aucune donnée n'est disponible pour la série chronologique.
<b>Exemption</b>	Une partie des déchets produits peut être recyclée, brûlée à l'air libre, etc. et seule une partie est mise en décharge. Certains pays peuvent ne pas connaître la part exacte des déchets mis en décharge par rapport à la production totale de déchets, mais disposent de données permettant de mesurer tous les camions entrant dans les décharges et d'estimer la quantité totale de déchets mis en décharge en gigagrammes en comptant les camions. Au lieu de la production totale de déchets et de la part mise en décharge, la quantité mesurée de déchets mis en décharge peut être incluse dans la « production totale de déchets » dans le modèle de déchets et la part fixée à 100 %.  La part des déchets mis en décharge peut augmenter grâce à l'amélioration des systèmes de collecte. La part des déchets mis en décharge peut diminuer si le recyclage augmente ou si les politiques de gestion des déchets interdisent l'élimination de certains types de déchets dans les décharges.
<b>Exemples de pays</b>	Vietnam (tableau 3-5).

### 3.1.5.4 Catégories de sites d'élimination des déchets (décharges gérées, non gérées)

Les pays doivent estimer la part des déchets qui sont éliminés dans les différentes catégories de décharges. Cette tâche étant très spécifique aux régions et aux pays, aucune valeur par défaut du GIEC n'est fournie. Le modèle du GIEC comprend certaines données fictives, c'est-à-dire des données qui ne sont pas très utiles ou réalistes à appliquer pour la plupart des pays.

<b>Sources de données</b>	Données statistiques, données issues de projets MDP, mesures, études de recherche ou avis d'experts.
<b>Méthodologie/recommandation</b>	Considérons la relation entre les décharges profondes gérées ou non gérées dans les grandes villes et les décharges peu profondes non gérées dans les petites villes et les zones rurales. Le FCM des décharges profondes gérées ou non gérées devrait être appliqué au taux de production de déchets multiplié par la population des grandes villes, etc. Si aucune donnée spécifique au pays n'est disponible pour les années les plus récentes (à partir de 2000), les données incluses dans le modèle du GIEC peuvent être utilisées. Pour les années historiques et les zones rurales, la catégorie « superficielle non gérée » pourrait être appropriée. Sinon, il faut supposer que 100% des déchets sont éliminés dans des décharges « non classées ».
<b>Exemple de calcul</b>	Population totale : 10 mn ; population vivant dans les grandes villes : 6 mn (60% de la population totale) ; population vivant dans les petites villes : 1 mn (10% de la population totale) ; population vivant dans les zones rurales : 3 millions (30% de la population totale). Part des déchets acheminés vers des sites d'élimination des déchets gérés en anaérobiose = 60%. Part des déchets destinés aux décharges profondes non gérées = 10%. Part des déchets éliminés dans des décharges peu profondes non gérées = 30%.
<b>Note</b>	Les valeurs par défaut du GIEC incluses dans le modèle pour la répartition des déchets dans les différentes catégories de décharges ne sont pas appropriées pour la plupart des pays en développement. Les données déjà incluses dans le modèle supposent que 25% des déchets en 1950 sont éliminés dans des décharges contrôlées, ce qui n'est pas réaliste. Veuillez suivre la recommandation fournie ci-dessus.
<b>Exemples de pays</b>	Arménie, Kazakhstan, Namibie, Mexique (voir tableau 3-6).

### 3.1.5.5 Composition des déchets

La part des déchets alimentaires, du papier, du bois, des textiles, des couches et des plastiques est influencée entre autres par le développement économique, la culture et le climat. Elle varie selon les régions et au cours de l'année. Les pays à faible revenu ont la plus grande part de déchets organiques (plus de 60%), tandis que dans les pays à revenu élevé, la part des déchets alimentaires est inférieure à 30% et la part du papier, des plastiques et des autres matières inorganiques augmente (Banque mondiale 2012).

<b>Sources de données</b>	Données statistiques ou étude de recherche, données des projets MDP, valeurs par défaut du GIEC.
<b>Méthodologie</b>	Appliquer les données spécifiques au pays (si elles sont disponibles) ou les données par défaut du GIEC. Généraliser les résultats des études de recherche pour la quantité totale de déchets éliminés et la maintenir constante tout au long de la série chronologique si aucune meilleure donnée n'est fournie. S'il existe de bonnes données sur les déchets en vrac <sup>9</sup> , choisissez l'option des déchets en vrac dans le modèle du GIEC ; sinon, utilisez les données de composition par défaut telles qu'elles sont incluses dans le modèle du GIEC.
<b>Exemple de pays</b>	Arménie, Inde (Tableaux 3-7).

<sup>9</sup> Les déchets en vrac sont un type de déchets qui peuvent contenir toutes les catégories de déchets (par exemple, les déchets de jardin, les meubles, le bois). La composition détaillée des différentes fractions de déchets pour les déchets en vrac n'est pas connue. Les valeurs par défaut du GIEC sont basées sur différentes études.

### 3.1.5.6 Séries chronologiques

Pour l'élimination des déchets solides, y compris les DSM, ainsi que les déchets solides industriels, les boues d'épuration et d'autres déchets, une longue série chronologique d'environ 50 ans doit être établie si la méthode DPO est appliquée. Il existe différentes méthodologies sur la façon d'établir une série chronologique pour une période aussi longue et sur les sources de données qui peuvent être utilisées.

<b>Étape 1</b>	Si possible, divisez la longue série chronologique de 1960-2010 en différentes périodes en fonction des différences de croissance économique, de gestion des déchets, de politiques en matière de déchets ou de disponibilité des données.																								
<b>Étape 2</b>	Appliquer différentes hypothèses basées sur des données provenant d'études, d'enquêtes ou de jugements d'experts sur la production de déchets, les déchets mis en décharge, le traitement des déchets au cours des différentes périodes, par exemple la période précédant l'ouverture de décharges gérées et la période suivant l'ouverture de décharges gérées, lorsque la plupart des déchets mis en décharge sont éliminés dans des décharges gérées.																								
<b>Option pour l'étape 2</b>	Si des données récentes sur la production de déchets et les déchets mis en décharge sont disponibles, elles peuvent être mises à l'échelle pour les années historiques en fonction de l'évolution des indicateurs économiques ou d'autres facteurs (voir section 3.1.5.2).																								
<b>Exemple de calcul</b>	Taux de production de déchets en 2010 = 459 kg/cap/an Facteur de réduction d'échelle par an : 0,5% (par exemple, sur la base de la croissance annuelle du PIB ou de l'évolution de la population urbaine). Taux de production de déchets en 2009 : $459 * 99,5\% = 457$ Taux de production de déchets en 2008 : $457 * 99,5\% = 454$																								
<b>Option pour l'étape 2</b>	Mélanger les données par défaut avec les données spécifiques au pays, si les données ne sont pas disponibles le long de la série chronologique. Le Mexique a divisé la longue série chronologique en deux périodes : 1950 à 1990 et 1990 à 2010. Pour la première période, aucune donnée n'est disponible, donc les données par défaut du GIEC ont été appliquées. Pour la deuxième période, à partir de 1990, des données spécifiques au pays ont pu être appliquées.																								
<b>Option pour l'étape 2</b>	Appliquer des valeurs moyennes (pondérées) si des études pour différentes régions sont disponibles ou utiliser des résultats d'études pour différentes années (voir tableau 3-2 Brésil).																								
<b>Étape 3</b>	Utilisez des études de recherche, des enquêtes, des jugements d'experts ou des méthodes statistiques comme l'interpolation ou les formules de régression pour combler les années manquantes dans la série chronologique.																								
<b>Note</b>	Vérifier que les données par défaut ou les données spécifiques au pays pour les années historiques sont inférieures à celles des années récentes (production de déchets, part mise en décharge, etc.). La plupart des données par défaut appliquées aux années historiques doivent être mises à l'échelle comme décrit dans la section 3.1.5.2 car elles s'appliquent davantage aux années récentes qu'aux années historiques. Pour certains pays, les données par défaut peuvent être très faibles par rapport aux données d'activité récentes et peuvent être appliquées aux années historiques. Néanmoins, si les données par défaut sont appliquées, il faut vérifier que les données historiques sur le taux de production de déchets, etc. sont plus faibles pour les années historiques.																								
<b>Exemple</b>	Dans l'exemple, des données spécifiques au pays pour la production de déchets à partir de 2000 sont disponibles. Pour les années 1960 à 1990, des données par défaut ont été appliquées. Ces données par défaut sont plus élevées pour les années 1960 à 1990 que pour l'année 2000, ce qui n'est pas réaliste. <table border="1" data-bbox="347 1800 1375 1960"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>1960</th> <th>1970</th> <th>1980</th> <th>1990</th> <th>2000</th> <th>2010</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="4">défaut du GIEC</td> <td colspan="2">spécifique au pays</td> </tr> <tr> <td>Taux de production de déchets</td> <td>kg/cap/an</td> <td>415</td> <td>415</td> <td>415</td> <td>415</td> <td>395</td> <td>445</td> </tr> </tbody> </table> <p>Dans ce cas, il serait préférable de réduire l'échelle des données spécifiques au pays disponibles pour l'année 2000 (voir ci-dessus) au lieu d'utiliser les données par défaut du GIEC.</p>			1960	1970	1980	1990	2000	2010			défaut du GIEC				spécifique au pays		Taux de production de déchets	kg/cap/an	415	415	415	415	395	445
		1960	1970	1980	1990	2000	2010																		
		défaut du GIEC				spécifique au pays																			
Taux de production de déchets	kg/cap/an	415	415	415	415	395	445																		
<b>Documentation</b>	Documentez toutes les hypothèses, les études de recherche et les méthodes appliquées.																								

### 3.1.5.7 Paramètres par défaut du GIEC

Dans la plupart des pays, il n'existe pas de paramètres spécifiques au pays et tant qu'aucune méthode de niveau 3 n'est appliquée, il n'est pas nécessaire de développer des paramètres spécifiques au pays. Des paramètres par défaut sont déjà inclus dans le modèle de déchets du GIEC (voir section 4.2). En l'absence de modèles et de paramètres nationaux, il est recommandé d'appliquer le modèle du GIEC avec des paramètres par défaut, comme décrit au chapitre 3.1.4.

Certains pays ont des valeurs de COD spécifiques pour les différents types de déchets. Si ces valeurs de COD sont utilisées, assurez-vous qu'elles sont mesurées sur la base du poids humide et non du poids sec. La teneur en eau des déchets alimentaires est très élevée par rapport à celle du bois ou du papier ; le COD des déchets alimentaires est donc plus faible.



## 3.2 Traitement biologique des déchets solides

### 3.2.1 Vue d'ensemble

Le traitement biologique des déchets solides couvre le compostage et la digestion anaérobie des déchets organiques. La décomposition de la biomasse pendant le traitement biologique est beaucoup plus rapide que dans les décharges et les émissions de CH<sub>4</sub> et NO<sub>2</sub> sont estimées sur une base annuelle sans qu'il soit nécessaire de disposer de longues séries chronologiques comme dans le cas des décharges.

Les Lignes directrices 2006 du GIEC ont introduit une méthodologie pour l'estimation des émissions de GES provenant du compostage, de la digestion anaérobie et du traitement mécano-biologique. La différence entre le compostage et la digestion anaérobie est que le premier est principalement un processus aérobie avec des poches anaérobies, alors que dans le second, la décomposition a lieu sans oxygène dans des paramètres environnementaux contrôlés. Le traitement mécano-biologique peut inclure le compostage, la digestion anaérobie, le brûlage et le recyclage et doit être analysé individuellement pour chaque installation.

Les émissions de méthane et d'oxyde nitreux sont estimées en utilisant la quantité de déchets organiques traités par type de traitement (compostage et digestion anaérobie) et les facteurs d'émission respectifs. Les émissions provenant du traitement mécano-biologique doivent être calculées pour chaque étape selon les méthodologies respectives. Tout méthane récupéré pour le torchage et/ou l'utilisation énergétique doit être déduit des émissions calculées.

### 3.2.2 Questions méthodologiques

#### CHOIX DES DONNÉES D'ACTIVITÉ

Les données relatives aux activités peuvent provenir des mêmes sources que celles évoquées dans les sections consacrées à l'élimination des déchets solides. Une bonne pratique consiste à utiliser les données nationales si elles sont disponibles. Si aucune donnée spécifique au pays n'est disponible, les Lignes directrices du GIEC fournissent quelques facteurs régionaux par défaut (GIEC 2006) et des valeurs utilisées par les différents pays (GIEC 2006) pour la fraction des déchets solides municipaux compostés. Les informations disponibles sont plutôt incomplètes : aucun ensemble de données ne comporte de valeurs pour l'Afrique, les Caraïbes, l'Amérique centrale ou l'Océanie. Le traitement anaérobie est supposé inexistant si un pays ne dispose pas de données nationales.

#### CHOIX DU FACTEUR D'ÉMISSION

Les Lignes directrices du GIEC fournissent des facteurs d'émission par défaut pour le niveau 1. Pour les digestions anaérobies, les émissions de N<sub>2</sub>O sont considérées comme négligeables. Pour le niveau 2, les pays doivent élaborer un facteur d'émission national ; pour le niveau 3, les émissions doivent être calculées séparément pour chaque station de traitement en utilisant des facteurs d'émission individuels.

#### EXHAUSTIVITÉ ET COHÉRENCE

Pour éviter les doubles comptages ou les lacunes dans l'inventaire, il convient d'adopter l'approche suivante :

- Les émissions provenant de l'utilisation énergétique du méthane récupéré doivent être signalées comme un poste pour mémoire dans le secteur de l'énergie.
- Le torchage doit être déclaré dans la rubrique Traitement biologique. Il est de bonne pratique de ne pas estimer ces émissions ; tout CO<sub>2</sub> est d'origine biogénique et n'est pas comptabilisé, et les émissions de N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub> dues au torchage sont considérées comme négligeables.
- Si les boues provenant du traitement des eaux usées sont éliminées avec les déchets biologiques solides, les émissions doivent être déclarées dans cette catégorie et non dans celle des eaux usées.

Les Lignes directrices du GIEC de 1996 et le Guide des bonnes pratiques de 2000 n'incluaient pas cette catégorie de sources. Il pourrait donc être difficile pour les pays d'établir une série chronologique complète si les données ne sont pas disponibles pour toutes les années.

#### Boîte 12: Révision 2019 du GIEC - Traitement biologique

Les lignes directrices concernant le traitement biologique des déchets n'ont pas été affinées, et les Lignes directrices 2006 du GIEC restent donc les plus récentes.

### 3.2.3 Exemples de bonnes pratiques dans les pays

Jusqu'à présent, très peu de pays en développement ont rapporté des émissions provenant du compostage ou de la digestion anaérobie ; la catégorie de source n'était pas incluse dans les Lignes directrices du GIEC de 1996. Tous les pays étudiés utilisent la méthodologie de niveau 1 avec des facteurs d'émission par défaut ; l'incertitude du facteur d'émission est considérée comme élevée. Les données d'activité sont collec-

tées de manière « bottom-up » en utilisant des données spécifiques au site dans tous les cas. Dans certains cas, les autorités sont conscientes que les informations rapportées sont incomplètes, ce qui conduira à une sous-estimation des émissions dues au compostage. En l'absence de meilleures données, une telle approche est recommandée par rapport à la situation où les émissions du secteur ne sont pas du tout estimées.

**Tableaux 3-9:** Informations sur le traitement biologique dans différents pays

Pays	Description
<b>Chili</b>	Une méthodologie de niveau 1 impliquant l'utilisation de facteurs d'émission par défaut fournis dans les Lignes directrices 2006 du GIEC a été utilisée. Les données d'activité ont été recueillies auprès de diverses sources : examen des projets de compostage et de digestion aérobie approuvés, données sur la valorisation des déchets provenant d'une étude du sous-secrétaire au développement régional et administratif, et données du registre des émissions et des transferts de polluants (Chili 2020). L'équipe de l'inventaire des GES du Chili a également visité et contacté certaines entreprises et grandes municipalités qui avaient mis en place des programmes de compostage (Chili 2014).
<b>Mexique</b>	Les émissions de méthane et de N <sub>2</sub> O sont estimées à l'aide d'une méthode de niveau 1 et des facteurs d'émission par défaut des Lignes directrices 2006 du GIEC. Comme données d'activité, la capacité installée des usines de compostage pour les années 1991 à 2015 est disponible, ainsi que leurs dates de début d'exploitation (Mexique 2018).
<b>Tunisie</b>	Les émissions dues au compostage sont estimées à l'aide de facteurs d'émission par défaut et de statistiques nationales. Les opérateurs sont obligés de déclarer les quantités de déchets organiques compostés mais il n'est pas clair si tous les opérateurs déclarent et sont inclus dans les statistiques. L'incertitude est donc supposée être de 20 %, doublant l'incertitude normale pour les statistiques tunisiennes ; une incertitude de 100 % est supposée pour le facteur d'émission sur la base de la fourchette donnée par le GIEC (Tunisie 2014).
<b>Vietnam</b>	Selon le rapport national sur l'état de l'environnement en 2017, cinq technologies de traitement des déchets solides avaient été reconnues, dont deux technologies de combustion. Le Vietnam comptait environ 35 installations/usines de traitement des déchets solides utilisant la technologie du bio-compostage pour fabriquer des engrais organiques. Les données d'activité (DA) servant le calcul des émissions provenant du traitement biologique était basé sur les données sur la capacité de traitement des usines/provinces dans le rapport national sur l'état de l'environnement 2017. Étant donné qu'aucune donnée sur la quantité totale de déchets solides traités par biotechnologie n'était disponible, l'hypothèse était basée sur la capacité des usines de traitement des déchets solides par biotechnologie dans les localités avec un volume total de déchets solides traités égal à 70 % de la capacité maximale de conception des usines/localités. Étant donné qu'aucun facteur d'émission (FE) spécifique au pays n'était disponible, le FE par défaut des Lignes directrices 2006 du GIEC a été utilisé (Vietnam 2020a).

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

### 3.2.4 Recommandations

Les données sur le compostage sont incomplètes dans la plupart des pays. Bien que la pratique existe dans de nombreux pays, elle est souvent menée à un niveau local sans collecte de données et/ou exigences de rapport. Si possible, utilisez les données existantes et appliquez les méthodologies générales pour combler les lacunes (ex. Chili, tableau 3-9). Si une série chronologique complète ne peut être établie, ne

calculez que les émissions des années récentes. Pour les années antérieures, utilisez la clé de notation NO (non occurrent) si la pratique n'existait pas ou NE (non estimé) si la pratique existait mais qu'aucune estimation des émissions n'était possible. Veillez à la cohérence avec les données d'activité dans les autres catégories de déchets (par exemple, dans le cas du traitement biologique des boues).

## 3.3 Incinération et brûlage à l'air libre

### 3.3.1 Vue d'ensemble

Les déchets peuvent être brûlés dans des installations, brûlés à l'air libre ou s'auto-enflammer sur des décharges non gérées. Le brûlage à l'air libre a généralement lieu sur le sol, dans des barils ou dans des décharges à ciel ouvert et constitue une pratique courante dans de nombreux pays non visés par l'annexe 1. Outre les gaz à effet de serre couverts par les lignes directrices pour l'établissement des rapports, le brûlage à l'air libre est également une source de carbone noir<sup>10</sup> et d'autres polluants qui ont un impact sur la qualité de l'air. Le carbone noir est également un facteur de changement climatique, mais il n'est pas obligatoire de le signaler dans le cadre des Lignes directrices du GIEC. L'incinération des déchets est plus courante pour les déchets dangereux et/ou médicaux, alors que l'incinération dans des installations contrôlées a rarement lieu dans les pays en développement. Les Lignes directrices du GIEC de 1996 et le Guide des bonnes pratiques de 2000 ne comprennent une méthodologie que pour l'incinération ; le brûlage à l'air libre a été introduit dans les Lignes directrices du GIEC de 2006. La méthodologie d'estimation des émissions est la même pour les deux types de combustion ; elles diffèrent par les facteurs d'émission et les taux d'oxydation.

Le CO<sub>2</sub>, le CH<sub>4</sub>, et le N<sub>2</sub>O sont générés pendant le processus de combustion. Pour le CO<sub>2</sub>, seules les émissions provenant de sources fossiles (par exemple, les plastiques ou certains textiles) sont incluses dans les totaux nationaux nets ; les émissions provenant de matières issues de la biomasse (par exemple, le papier ou les aliments) ne sont pas incluses. Si la chaleur produite est utilisée à des fins énergétiques, les émissions doivent être déclarées dans le chapitre sur l'énergie. Cela se produit généralement lors de la production d'électricité ou de la co-combustion pour la chaleur industrielle, par exemple dans les installations de ciment.

### 3.3.2 Questions méthodologiques

#### CHOIX DE LA MÉTHODE POUR LES ÉMISSIONS DE CO<sub>2</sub>

La méthodologie requiert le calcul du carbone fossile brûlé par type de déchets. Pour ce faire, il est nécessaire d'estimer la fraction fossile par type de déchets. Les lignes directrices fournissent des méthodes et des valeurs par défaut pour convertir le poids humide ou sec des déchets en carbone fossile. Une bonne pratique consiste à différencier les différents types de déchets si l'information est disponible. Pour le niveau 1, les pays peuvent utiliser les facteurs par défaut fournis dans les Lignes directrices du GIEC ; pour les niveaux 2 et 3, il est nécessaire de développer des données spécifiques au pays ou à l'installation.

#### CHOIX DE LA MÉTHODE POUR LES ÉMISSIONS DE CH<sub>4</sub> ET DE N<sub>2</sub>O

Pour calculer les émissions de méthane et d'oxyde nitreux, il est nécessaire d'estimer les quantités de déchets brûlés par type et par technologie de combustion. Pour le niveau 1, des facteurs d'émission par défaut et des méthodes d'estimation des données d'activité sont fournis ; pour les niveaux supérieurs, il est nécessaire de développer des informations nationales ou spécifiques au site. Les données d'activité utilisées par type de déchets doivent être identiques pour le calcul des trois gaz à effet de serre.

#### DONNÉES D'ACTIVITÉ

L'incinération des déchets solides municipaux se fait généralement dans un nombre relativement faible d'installations contrôlées, voire dans aucune. Il est bon de collecter les données de ces installations si possibles. Si ce n'est pas le cas, certaines valeurs par défaut et spécifiques au pays sont fournies (GIEC 2006), mais les informations pour les pays en développement sont très limitées. Il est bon d'analyser la composition des déchets solides municipaux incinérés, car elle peut différer de la composition des déchets solides municipaux générés. Si des données spécifiques à un pays

10 Le carbone noir, ou suie, fait partie de la pollution atmosphérique par les particules fines (PM2.5) et est formé par la combustion incomplète de combustibles fossiles, de bois et d'autres combustibles.

sont générées, il est important de s'assurer de la représentativité des échantillons. Les déchets dangereux et les déchets cliniques sont souvent brûlés sur place dans les hôpitaux et dans l'industrie, et la collecte de données spécifiques aux usines peut ne pas être possible.

Le brûlage à l'air libre des déchets est une pratique courante qui doit être examinée en détail. Le brûlage peut être intentionnel ou dû à une auto-inflammation sur des décharges non gérées. En l'absence de données officielles, les lignes directrices fournissent une méthodologie pour estimer la quantité de déchets brûlés à l'air libre. Les éléments suivants sont requis :

1. Population brûlant des déchets : Il s'agit de la population pour laquelle les déchets ne sont pas collectés ou qui sont envoyés dans des décharges à ciel ouvert où ils sont brûlés ; en général, elle comprend la population rurale et une partie de la population urbaine, selon les circonstances nationales.
2. Taux de production de déchets par habitant pour la population brûlant des déchets : Ce taux pourrait être différent de la moyenne nationale parce que le brûlage à l'air libre a généralement lieu dans les zones à faible revenu, mais en l'absence de données détaillées, il est de bonne pratique d'être cohérent avec les taux de génération utilisés pour l'élimination des déchets solides et le traitement biologique.
3. Fraction des déchets brûlés : La combustion à l'air libre des déchets est un processus incomplet. L'hypothèse par défaut est que 60 % des déchets sont oxydés ; 40 % restent avec les cendres sur le site.

#### FACTEURS D'ÉMISSION

Pour le CO<sub>2</sub>, les émissions anthropiques dépendent de la teneur en carbone fossile des déchets. Les mêmes paramètres que ceux utilisés pour l'élimination des déchets solides doivent être utilisés pour estimer le carbone fossile. Pour la combustion à l'air libre, tout le carbone n'est pas converti en CO<sub>2</sub> ; un facteur d'oxydation de 58 % est donné par défaut. Les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O dépendent de la technologie de combustion. Les Lignes directrices 2006 fournissent des valeurs par défaut pour différents types d'installations d'incinération et pour le brûlage à l'air libre. Si aucune information spécifique au pays n'est disponible, il est de bonne pratique d'utiliser les valeurs par défaut.

#### EXHAUSTIVITÉ ET COHÉRENCE

Il est nécessaire de refléter soigneusement l'incinération et le brûlage à l'air libre des déchets dans les différentes catégories de sources afin d'éviter les doubles comptages ou les omissions :

- **Énergie** : si la chaleur générée par l'incinération est utilisée pour la production d'électricité ou pour d'autres usages énergétiques tels que la co-combustion dans l'industrie, les émissions correspondantes doivent être déclarées dans la rubrique énergie,
- **AFAT** : Le brûlage des résidus agricoles doit être déclaré dans le secteur AFAT,
- **L'élimination des déchets solides** : Selon les circonstances nationales, la quantité de déchets brûlés devra potentiellement être déduite de la quantité de déchets transportés vers des sites d'élimination des déchets solides. Si le brûlage à l'air libre a lieu dans les décharges, il réduit le COD disponible ; ce phénomène doit être estimé et pris en compte dans les calculs des émissions provenant de l'élimination des déchets solides.

Une bonne pratique consiste à assurer la cohérence des données entre toutes ces catégories de sources.

### Boîte 13: Révision 2019 du GIEC – Incinération

5.C.1 : Nouvelles orientations sur les technologies thermiques disponibles, notamment la pyrolyse, la gazéification et le plasma.

5.C.2 : Mise à jour du facteur d'oxydation de 0,54 à 0,71.

### 3.3.3 Exemples de bonnes pratiques dans les pays

L'incinération des déchets dans des installations contrôlées n'est pas encore pratiquée dans la plupart des pays en développement, sauf pour les déchets dangereux et/ou médicaux. En l'absence de statistiques officielles, plusieurs pays utilisent la quantité de lits d'hôpitaux et les taux de production de déchets par lit pour estimer les données d'activité nécessaires.

La plupart des pays en développement utilisent la population des zones rurales comme base pour déterminer les émissions provenant de la combustion à l'air libre des déchets. La fraction des déchets brûlés par la population rurale varie selon les

circonstances nationales et les informations disponibles de 20 % (Tunisie) à 61 % (Namibie) dans les pays analysés. Une bonne pratique consiste à expliquer ces valeurs et à documenter les hypothèses retenues. Certains pays disposent de données nationales sur la composition des déchets solides municipaux ; pour tous les autres paramètres, les valeurs par défaut des Lignes directrices du GIEC sont utilisées. La Tunisie a explicitement signalé un mécanisme permettant d'assurer la cohérence entre les inventaires des émissions de déchets et d'énergie en ce qui concerne les données d'activité et la composition des déchets. C'est une bonne pratique d'assurer une telle cohérence.

**Tableaux 3-10:** Incinération et brûlage à l'air libre des déchets dans différents pays

Pays	Description
<b>Arménie</b>	Dans les zones rurales d'Arménie, les déchets végétaux (branches d'arbres, feuilles séchées, herbe, etc.) produits par les jardins et les parcelles de terre sont brûlés sur place. La quantité de déchets incinérés à l'air libre a été calculée sur la base du nombre de la population rurale. Le facteur national de 0,40 kg/personne/jour (ou 0,146 tonne/personne/an) a été utilisé pour déterminer le ratio de génération de déchets solides par habitant pour la population rurale (Arménie 2020a).
<b>Brésil</b>	La quantité de déchets incinérés entre 1990 et 2010 a été définie sur la base des données relatives à la capacité installée et des hypothèses relatives au taux d'utilisation des incinérateurs en fonctionnement, à partir de différentes sources de données pour différents types de déchets. La fraction de carbone contenue dans les déchets (CCD), la fraction de carbone fossile (FCF) dans les déchets et l'efficacité de combustion des incinérateurs pour les valeurs de déchets (EF) ont été utilisées à partir des Lignes directrices 2006 du GIEC (Brésil 2020).
<b>Ghana</b>	Pour améliorer la disponibilité des données, les ministères responsables collecteront des données sur l'incinération des déchets alimentaires et biomédicaux par l'intermédiaire des gouvernements locaux. L'Agence de protection de l'environnement analysera les rapports et fournira un retour d'information directement aux fournisseurs de données afin d'améliorer la qualité des données.  Pour le brûlage à l'air libre, les districts doivent estimer les quantités et les communiquer au ministère ghanéen des collectivités locales. Le monde universitaire est impliqué dans le processus de collecte des données afin d'améliorer la qualité des données. (Ghana 2015).

<b>Jamaïque</b>	<p>La Jamaïque distingue trois types de déchets qui sont incinérés, les déchets médicaux, les DSM brûlés dans les arrière-cours et les DSM brûlés dans les décharges.</p> <p>Déchets médicaux incinérés : Il existe très peu de documentation sur la quantité de déchets générés et incinérés par les établissements de santé publics et privés. Pour déterminer la quantité de déchets incinérés, des données sur le taux de production de déchets médicaux (kg/lit/jour) et le nombre de lits dans les hôpitaux classés par région ont été recueillies. Les hôpitaux sont classés en quatre régions (Nord, Ouest, Sud, Est). Des études ont indiqué un taux de génération de 0,24-1 kg/lit/jour pour les hôpitaux publics jamaïcains. Cependant, un taux de production moyen de 1,88 kg de déchets par lit et par jour a été calculé en utilisant la quantité de déchets incinérés par jour et le nombre de lits de l'hôpital de St Ann's Bay. Ce taux de production a été considéré comme généralement représentatif des hôpitaux jamaïcains et a été appliqué aux hôpitaux des régions Sud et Ouest pour déterminer la quantité de déchets incinérés (en kg/an), en calculant le produit du nombre de lits, de leur taux d'occupation et du taux de production de déchets de 1,88 kg/lit/jour.</p> <p>Brûlage à l'air libre : La fraction de la population qui aurait brûlé ses déchets dans l'arrière-cour en 2006 et 2010 était respectivement de 38 % et 32 %. En l'absence de données spécifiques à une année, le pourcentage obtenu pour 2006 a été appliqué à la période 2007 - 2009, tandis que 32 % a été utilisé pour la période 2010 - 2012. La fraction des déchets solides municipaux éliminés dans les SEDS serait de 75 %, comme indiqué dans la section 7.2.2 ci-dessus. Il a donc été supposé que 50 % de la quantité éliminée dans les SEDS est brûlée, car tous les déchets ne sont pas brûlés en cas d'incendie dans les décharges. La section 5.3.2 des Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux des émissions de gaz à effet de serre suggère que si tous les déchets sont brûlés sans laisser de résidu, la fraction de déchets brûlés par rapport à la quantité de déchets traités devrait être égale à 1.</p> <p>Pour les feux de décharge, la fraction brûlée a été estimée à 0,6 car seule cette fraction des déchets est brûlée, 40 % des déchets étant des résidus. Le brûlage dans les jardins a été estimé à 0,9 car presque tous les déchets sont brûlés avec une petite quantité de résidus de cendres (Jamaïque 2018).</p>
<b>Mexique</b>	<p>Pour l'incinération des déchets, une méthodologie de niveau 1 conforme aux Lignes directrices 2006 du GIEC est utilisée, en appliquant des facteurs d'émission par défaut. Les quantités de déchets incinérés sont disponibles à partir des informations sur la capacité des incinérateurs autorisés. Conformément aux données des certificats d'exploitation pour l'année 2013, il est supposé que la quantité incinérée correspond à 50 % de la capacité installée des incinérateurs (Mexique 2018).</p>
<b>Namibie</b>	<p>On estime qu'au niveau national, en 2015, les déchets et ordures de quelque 32 % des ménages namubiens ont été brûlés à l'air libre. Un fort contraste est observé entre les zones urbaines et rurales : environ 10 % des ménages urbains et quelque 61 % des ménages ruraux ont recours au brûlage à l'air libre pour éliminer leurs déchets solides (Namibie 2020).</p>
<b>Tunisie</b>	<p>L'estimation des quantités de déchets médicaux incinérés en 2010 est basée sur plusieurs paramètres : la capacité (nombre de lits) des institutions incinérant des déchets médicaux, les déchets médicaux par lit et le taux d'occupation des lits pour l'année en question.</p> <p>La Tunisie a estimé la quantité de déchets ménagers éliminés par combustion à l'air libre dans le pays sur la base de jugements d'experts (20 % des déchets produits par la population rurale). Les données nationales sur la composition et la quantité des déchets ainsi que les facteurs par défaut du GIEC pour tous les autres paramètres ont été utilisés pour estimer les émissions de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, et N<sub>2</sub>O.</p> <p>Un échange a lieu entre les experts responsables du secteur de l'énergie et du secteur des déchets afin de s'assurer que tous les déchets sont pris en compte et que la même composition est utilisée pour les déchets solides municipaux (2014).</p>
<b>Vietnam</b>	<p>Les types de déchets suivants sont incinérés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les déchets solides domestiques, qui comprennent également les déchets non dangereux des hôpitaux ;</li> <li>• Les déchets solides dangereux provenant de sources industrielles, médicales, domestiques (comme les appareils électroniques) et agricoles (comme les conteneurs d'engrais et de pesticides).</li> </ul> <p>La quantité de déchets médicaux générés a été estimée sur la base du nombre de lits d'hôpitaux. La quantité de déchets industriels dangereux a été estimée sur la base des déchets produits, en supposant que 75 % des déchets produits sont incinérés.</p> <p>On a supposé que l'incinération à l'air libre des déchets représentait 30 % du total des déchets non collectés et non traités (Vietnam 2020a).</p>

### 3.3.4 Recommandations

Pour l'incinération des déchets médicaux dangereux, essayez d'identifier les usines d'incinération et de collecter les données d'activité. Si ce n'est pas possible, utilisez le nombre de lits d'hôpitaux comme indicateur du taux de production (par exemple, en Tunisie, tableau 310). En cas d'incinération de déchets municipaux, recueillir directement les données d'activité.

En utilisant les estimations nationales, estimez les émissions provenant du brûlage à l'air libre en vous basant sur :

- la population qui n'est pas reliée aux systèmes formels de collecte des déchets et
- la quantité de déchets acheminés vers les fosses à ciel ouvert où les déchets sont brûlés.

Si possible, utilisez des estimations nationales pour la part des déchets brûlés (par exemple, le tableau 3-10 Mexique). Assurer la cohérence avec les données d'activité dans les autres catégories de déchets et le rapport sur l'énergie.

## 3.4 Traitement des eaux usées et rejet

### 3.4.1 Vue d'ensemble

Les émissions provenant du traitement et de l'élimination des eaux usées doivent être signalées ici. Les émissions de méthane se produisent dans des conditions anaérobies, c'est-à-dire dans des eaux profondes et à faible débit. Elles peuvent provenir de toutes les étapes, de la production des eaux usées à leur élimination finale. Les émissions dépendent de la teneur en carbone des eaux usées, de la méthode de traitement ou d'élimination et de la température. Pour calculer les émissions, la production d'eaux usées doit être estimée pour les eaux usées domestiques (c'est-à-dire principalement les eaux usées humaines) et certaines activités industrielles. Pour chaque type d'eaux usées, il est également nécessaire d'estimer la part de chaque méthode de traitement ou d'élimination. En outre, l'oxyde nitreux peut également être émis soit directement pendant le traitement, soit indirectement après l'élimination des effluents.

Les émissions provenant de la consommation d'énergie de tout méthane généré et les émissions provenant de l'élimination des boues dans les décharges (voir chapitre 3.1), sur les terres (dans le cadre de l'AFAT) ou en digestion anaérobie (voir le chapitre 3.2) ne sont pas incluses dans cette catégorie de sources.

### 3.4.2 Eaux usées domestiques

#### 3.4.2.1 Questions méthodologiques

Toutes les eaux usées produites par les ménages et toutes les eaux usées qui ne sont pas éliminées sur place dans les installations industrielles sont déclarées comme des eaux usées domestiques. Les émissions provenant de toutes les eaux usées collectées par les égouts publics sont rapportées ici ; généralement, cela inclut les industries et les installations dans les zones urbaines telles que les boucheries, les restaurants et les épiceries. Pour estimer les émissions de méthane, il est nécessaire de :

1. déterminer le carbone organique dégradable total dans les eaux usées (TOW) ;
2. déterminer les facteurs d'émission pour chaque voie et système de traitement des eaux usées existant dans le pays (par exemple, le rejet non traité dans les rivières, le traitement aérobie et les fosses septiques) ; et
3. déterminer la part relative de chaque voie et système et calculer les émissions correspondantes.

Le carbone organique dégradable total est basé sur la population totale et la quantité de carbone rejetée par personne et par jour, exprimée en demande biochimique d'oxygène (DBO). Des valeurs par défaut sont fournies pour certains pays et il est bon d'utiliser la valeur d'un pays comparable proche. Des valeurs par défaut sont également fournies pour estimer les facteurs d'émission de méthane pour chaque filière et système. Pour déterminer la part relative de chaque voie et système, il est bon de classer l'ensemble de la population en trois groupes ayant des habitudes de traitement des eaux usées distinctes :

- rural,
- urbain à faible revenu,
- urbain à haut revenu.

Dans les pays où les installations de traitement des eaux usées sont bien développées, il n'est pas nécessaire de différencier la population urbaine. Il est de bonne pratique de dessiner un diagramme des différents types de traitement et

des parts pour assurer l'exhaustivité. Certaines données sur la fraction de la population dans chaque catégorie ainsi que la fraction des types de traitement pertinents sont fournies dans le tableau 6-5 des Lignes directrices (GIEC 2006) pour les différents pays. Pour tenir compte des eaux usées industrielles et commerciales rejetées dans les égouts, les données d'activité basées sur la population sont multipliées par un facteur constant.

Si le méthane est récupéré et brûlé, les émissions des eaux usées doivent être ajustées en conséquence. Si les boues sont retirées des eaux usées, une quantité correspondante doit être déduite du TOW. Les émissions provenant de la décomposition des boues sont déclarées dans le secteur de l'élimination des déchets solides, du traitement biologique, du brûlage ou dans le secteur AFAT, selon la méthode d'élimination. Une bonne pratique consiste à s'assurer que toute boue déduite dans cette catégorie de source est déclarée ailleurs.

#### Boîte 14: Révision 2019 du GIEC – CH<sub>4</sub> provenant du traitement des eaux usées – Mise à jour des données par défaut

- Aperçu du pourcentage de la population des pays à faible revenu utilisant des latrines à fosse comme principale installation sanitaire.
- Valeurs MCF par défaut et FE résultants pour les eaux usées domestiques par type de système de traitement et par voie de rejet (tableau 6-3).

#### Boîte 15: Révision 2019 du GIEC – CH<sub>4</sub> provenant du traitement des eaux usées – Mise à jour du MCF par défaut

Mise à jour du MCF par défaut

- Niveau 1 : mers et lacs (0,1 à 0,11)
- Niveau 2 : nouvelle différenciation en MCF pour les milieux aquatiques autres que les réservoirs, les lacs et les estuaires (0,035), et MCF pour les rejets dans les réservoirs, les lacs et les estuaires (0,19).
- Il n'y a plus de différenciation entre les systèmes de traitement aérobies centralisés «bien gérés» et «pas bien gérés», la valeur par défaut de 0,03 doit être appliquée.

#### Boîte 16: Révision 2019 du GIEC – CH<sub>4</sub> provenant du traitement des eaux usées – Boues

Élargissement des directives pour inclure les émissions provenant de la manipulation des boues des eaux usées domestiques.

Nouvelle étape de calcul permettant d'estimer la composante organique en fonction de la masse de boue éliminée dans une filière de traitement des eaux usées.

Données par défaut disponibles pour l'estimation de la composante organique des boues par type de traitement et pour les systèmes septiques.

### 3.4.2.2 Exemples de bonnes pratiques dans les pays

La plupart des pays en développement appliquent des méthodologies de niveau 1 pour les eaux usées. Les principales difficultés rencontrées sont liées aux types et aux parts des filières de traitement/élimination des eaux usées. Les Lignes directrices 2006 du GIEC recommandent de différencier trois groupes de la population totale qui ont leurs propres voies typiques :

- urbain à haut revenu,
- urbain à faible revenu et
- rural.

Cette approche est utilisée par de nombreux pays mais adaptée aux circonstances nationales. En Arménie, le type de traitement dépend davantage de la taille de l'établissement que de la classe de revenu et l'inventaire est calculé en conséquence. En Namibie, on dispose de données nationales sur le traitement des eaux usées, qui sont utilisées en combinaison avec les données par défaut du GIEC 2006. Pour les autres régions, des valeurs par défaut et des jugements d'experts sont appliqués. L'Afrique du Sud inclut un tableau détaillé avec toutes les informations pertinentes dans le rapport d'inventaire national.

**Tableaux 3-11: Émissions de méthane provenant des eaux usées domestiques**

Pays	Description
<b>Afghanistan</b>	Des informations provenant de différentes sources de données couvrant différentes années ont été utilisées pour cartographier les systèmes de traitement des eaux usées et les voies de rejet en fonction des circonstances nationales. Le dernier rapport de l'enquête sur les conditions de vie en Afghanistan a fourni des informations complètes concernant la population, par installation sanitaire principale et par résidence, qui ont été prises comme « base de référence 2016 ». Les données ci-dessus ont été comparées aux données internationales fournies pour l'Afghanistan. Les données fournies ont été agrégées en fonction du type de traitement et de la voie/du système d'évacuation, et une série chronologique cohérente a été préparée par interpolation et extrapolation (Afghanistan 2020).
<b>Arménie</b>	<p>Les Lignes directrices 2006 du GIEC ne recommandent aucune valeur par défaut pour la DBO pour l'Arménie, les pays du Caucase du Sud ou les anciennes républiques soviétiques. Pour cette raison, les valeurs par défaut recommandées par les Lignes directrices révisées du GIEC de 1996 pour les anciennes républiques soviétiques sont utilisées.</p> <p>La population est classée en trois groupes selon la taille de l'établissement : grandes villes, autres villes et villages.</p> <p>Les types de traitement respectifs sont (Arménie 2014):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grandes villes : 95 % d'égouts, 5 % de latrines ;</li> <li>- autres villes : 50 % égouts, 50 % latrines ;</li> <li>- villages : 5 % égouts, 95 % latrines.</li> </ul> <p>Actuellement, la zone de service du système d'assainissement en Arménie est limitée, ne desservant que 70 % de la population. En 2017, dans les grandes et moyennes villes, les eaux usées domestiques et commerciales ont été évacuées par des systèmes d'égouts ; dans les zones rurales - principalement par des drains et des puits. (Arménie 2020a) .</p>
<b>Chili</b>	Pour l'estimation des émissions de méthane, une méthode de niveau 2 selon les Lignes directrices 2006 du GIEC est utilisée avec une DBO par habitant spécifique au pays. Les parts des différents types de systèmes de traitement des eaux usées sont disponibles dans les données statistiques nationales (Chili 2020).

<b>Jamaïque</b>	<p>La population de 2011 a été divisée par le nombre total de logements pour déterminer le nombre moyen de personnes par logement (3,17 personnes/logement). Les fractions de population calculées ont été utilisées pour déterminer la population des zones hautement urbaines, faiblement urbaines et rurales pour les autres années (2006–2010 et 2012). Pour calculer le taux de charge (g/an), les capacités (L/an) des stations d'épuration et la DBO (mg/L) ont été collectées auprès de la Commission nationale de l'eau et de l'Agence nationale pour l'environnement et la planification.</p> <p>Les installations de traitement des eaux usées de la Jamaïque sont principalement des systèmes aérobies. Les données sur la performance des systèmes (degré d'utilisation dans les zones urbaines, périurbaines et rurales) ont été obtenues auprès de l'Institut de planification de la Jamaïque et de l'enquête sur les conditions de vie en Jamaïque. Les stations d'épuration des eaux usées en Jamaïque se répartissent en deux grandes catégories pour lesquelles des valeurs MCF par défaut ont été fournies : pour les systèmes non traités à forte charge organique ou pour les systèmes traités mais mal gérés (Jamaïque 2018).</p>
<b>Namibie</b>	<p>La quantité réelle d'eaux usées domestiques générées n'était pas disponible au niveau du pays. Cependant, les différents types et niveaux d'utilisation du traitement ou du rejet selon les rapports de recensement de la population et du logement de la Namibie de 2001, 2006 et 2011 ont été utilisés ainsi que les MCF par défaut respectifs des Lignes directrices 2006 du GIEC (vol 5.3 ch 3 tableau 3.1). L'utilisation des différents systèmes de déchets a été harmonisée en trois types principaux : Aérobie centralisé, fosse septique, et latrines. Couplé avec le taux d'utilisation, la fraction de la population vivant dans les 3 différentes zones, urbaine haute, urbaine basse et rurale, a également été générée dans une série temporelle comme entrée dans le logiciel (Namibie 2020).</p>
<b>Afrique du Sud</b>	<p>Le rapport d'inventaire national (NIR) comprend un tableau détaillé sur le type de traitement ou la voie de rejet (fosse septique, latrine, égout stagnant, égout fermé, égout ouvert et chaud, égout coulant, aucun, autre) par groupe de revenu (rural, urbain à haut revenu, urbain à faible revenu) (Afrique du Sud 2019).</p>
<b>Vietnam</b>	<p>Les données d'activité suivantes ont été utilisées : 1) Population ; 2) Proportion de la population par revenu élevé et faible ; 3) Proportion du type de système de traitement des eaux usées ; et 4) Facteur DBO calculé selon les Lignes directrices 2006 du GIEC (vol 5 ch 6 équation 6.1).</p> <p>Pour les zones urbaines, la proportion d'eaux usées domestiques traitées de manière centralisée par la méthode aérobie a été déterminée à partir de données statistiques sur les installations de traitement des eaux usées. Les parts des eaux usées non traitées et des eaux usées traitées dans des fosses septiques, tant dans les zones urbaines que dans les zones rurales, sont basées sur les hypothèses des experts en déchets (Vietnam 2020a).</p>

### 3.4.2.3 Recommandations

Utiliser des regroupements appropriés de la population, soit en suivant les Lignes directrices du GIEC (urbain à haut revenu, urbain à faible revenu, rural), soit en utilisant d'autres critères tels que la taille de l'établissement (par exemple, Arménie, tableau 3-11). Assurez-vous que toutes les eaux usées sont incluses dans les calculs ; pour ce faire, préparez un diagramme d'écoulement de l'eau, comme le suggèrent les Lignes directrices du GIEC (voir section 3.4.2.1).

## 3.4.3 Eaux usées industrielles

### 3.4.3.1 Questions méthodologiques

Les émissions provenant des eaux usées industrielles comprennent toutes les eaux usées qui sont traitées/éliminées sur place et qui ne sont pas envoyées dans les égouts publics. Les principales sources d'émissions de méthane provenant des eaux usées industrielles sont :

- la fabrication de pâte à papier et de papier,
- transformation des aliments et des boissons (par exemple, transformation de la viande et de la volaille, production d'alcool/amidon et produits laitiers) et
- la production de produits chimiques organiques.

En raison du manque et des difficultés méthodologiques pour obtenir des données spécifiques à un site, il est bon d'utiliser des approches « top-down ». Les données d'activité sont basées sur la production des industries concernées et sur la demande chimique en oxygène par unité de production pour chaque industrie. Des valeurs par défaut sont fournies, et il est bon de les utiliser en l'absence de données nationales. En général, seuls trois ou quatre secteurs industriels sont pertinents par pays et il est bon de concentrer les efforts sur ces industries. Il est bon de réévaluer périodiquement tous les secteurs industriels potentiellement pertinents. Une fois qu'un secteur industriel est inclus, il doit rester dans toutes les années suivantes de l'inventaire. Si de nouveaux secteurs sont inclus, les pays doivent recalculer l'ensemble de la série chronologique.

### Boîte 17: Révision 2019 du GIEC-CH<sub>4</sub> provenant du traitement des eaux usées industrielles – Mise à jour des données par défaut

Valeurs MCF par défaut et FE résultants pour les eaux usées industrielles (tableau 6-8).

### 3.4.3.2 Exemples de bonnes pratiques dans les pays

Le principal défi pour les pays appliquant le niveau 1 est de déterminer les secteurs industriels concernés, de collecter les données d'activité respectives et le type de traitement des eaux usées. Certains pays disposent de données détaillées. Au Chili, par exemple, les données d'activité et les paramètres spécifiques au pays pour les eaux usées industrielles sont disponibles auprès de la Superintendance de l'environnement. En Inde, les données nécessaires sont collectées auprès des industries. Au Vietnam, des valeurs spécifiques au pays pour la demande chimique en oxygène ont été développées.

Tableaux 3-12: Émissions de méthane provenant des eaux usées industrielles

Pays	Description
<b>Brésil</b>	Les valeurs de production industrielle ont été déterminées à partir de l'observation des secteurs les plus importants en 2005 et du jugement d'experts pour la période entre 1990 et 2010. Afin d'obtenir la composante organique dégradable industrielle (Dind) telle que recommandée par le GIEC (2000), un panel d'experts a été consulté pour définir la Dind la plus appropriée à appliquer. Les valeurs de la capacité maximale de production de méthane ont été basées sur les données par défaut du GIEC (2000). La fraction des eaux usées traitées par chaque voie ou système de traitement/d'évacuation et la MCF ont été définies après consultation d'un groupe d'experts et sur la base de la valeur par défaut du GIEC (2000), en raison de l'absence d'enquête officielle concernant la technologie employée et la fraction de chaque voie ou système de traitement/d'évacuation dans l'industrie brésilienne (Brésil 2020).
<b>Chili</b>	Les émissions de méthane ont été estimées en utilisant une méthode de niveau 2 selon les Lignes directrices 2006 du GIEC. Des données et des paramètres d'activité spécifiques au pays ont été utilisés, qui ont été obtenus auprès de l'entité réglementaire et de la surintendance de l'environnement. Ces données comprennent le volume d'eaux usées générées et les valeurs de DBO respectives. Des valeurs par défaut ont été utilisées comme facteurs d'émission (Chili 2020).
<b>Inde</b>	La contribution des eaux usées industrielles aux gaz à effet de serre est évaluée sur la base des industries émettrices de méthane telles que la pâte et le papier, le raffinage du sucre, la tannerie, l'alimentation et les boissons, les industries de la volaille et de la viande. Les données d'activité liées aux estimations des émissions, notamment la production unitaire, la production d'eaux usées, la quantité de matière organique, la manipulation des effluents, ont été recueillies auprès des industries (Inde 2018).
<b>Jamaïque</b>	La production d'eaux usées par défaut et les valeurs de demande chimique en oxygène (DCO) correspondantes ont été utilisées pour la plupart des industries primaires générant des eaux usées en Jamaïque. Des données spécifiques au pays sur le produit industriel total ont été utilisées. En outre, les données spécifiques au pays sur la DCO pour l'industrie sucrière et le taux de génération d'eaux usées pour l'industrie de l'alcool ont été utilisées. (Jamaïque 2018).
<b>Namibie</b>	Des données exploitables sur la production d'eaux usées industrielles n'étaient disponibles que pour l'industrie de la viande (bovine et ovine) et du poisson. Le produit total de l'industrie de la viande et la quantité d'eaux usées fournis par les autorités locales ont été utilisés conjointement avec les valeurs par défaut respectives des Lignes directrices 2006 du GIEC (vol 5.3 ch 3 tableau 3.1) pour le calcul des émissions (Namibie 2020).

<b>Vietnam</b>	<p>Les données d'activité sont recueillies en trois étapes : identification des principales industries du pays et des quantités produites ; estimation de la production d'eaux usées de ces industries par unité de production ; demande chimique en oxygène spécifique au pays pour ces industries. Toutes les données pertinentes sont déterminées à l'aide des statistiques nationales et des valeurs par défaut des Lignes directrices 2006 du GIEC. Dans une dernière étape, la proportion de systèmes de traitement des eaux usées industrielles est déterminée. Comme il n'existe pas de DA spécifique, on s'en remet au jugement d'experts pour estimer la part des systèmes comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement aérobie : 30 %</li> <li>• Traitement semi-aérobie : 40 %</li> <li>• Traitement anaérobie : 0 %</li> <li>• Rejet dans la mer, les rivières et les lacs : 30 %</li> </ul> <p>(Vietnam 2020a).</p>
----------------	---

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

### 3.4.3.3 Recommandations

Si possible, collecter les données en trois étapes : (i) identification des principales industries et des quantités produites ; (ii) estimation de la production d'eaux usées de ces industries par unité de production ; (iii) élaboration de la demande chimique en oxygène spécifique au pays pour ces industries (voir Vietnam, tableau 3-12).

## 3.4.4 Émissions d'oxyde nitreux provenant des eaux usées

### 3.4.4.1 Questions méthodologiques

Les émissions directes de N<sub>2</sub>O au cours du traitement ne se produisent que dans les pays dotés de stations d'épuration centralisées majoritairement avancées, avec des étapes de nitrification et de dénitrification. Les émissions indirectes proviennent des effluents de traitement des eaux usées déversés dans les milieux aquatiques. Pour les émissions directes, la quantité d'eaux usées traitées dans ces installations doit être multipliée par un facteur d'émission par défaut. Pour les émissions indirectes, il est nécessaire d'estimer l'azote présent dans les eaux usées en fonction de la consommation de protéines par personne et des facteurs de correction pour tenir compte des protéines non consommées et des rejets industriels/commerciaux dans le réseau d'égouts. Si des boues sont éliminées, une quantité correspondante d'azote doit être déduite.

Les émissions de N<sub>2</sub>O provenant des sources d'eaux usées industrielles sont considérées comme insignifiantes et n'ont pas besoin d'être estimées.

### Boîte 18: Révision 2019 du GIEC – Émissions directes de N<sub>2</sub>O provenant du traitement des eaux usées

Nouvelles directives concernant les émissions de N<sub>2</sub>O provenant des stations d'épuration des eaux usées (STEP) équipées de systèmes avancés comprenant des étapes de nitrification et de dénitrification contrôlées. On considère que les émissions de N<sub>2</sub>O provenant des STEP sont sensiblement plus élevées.

### Boîte 19: Révision 2019 du GIEC – Émissions indirectes de N<sub>2</sub>O provenant du traitement des eaux usées

Calcul d'un plus grand nombre de variables qui conduisent aux émissions de N<sub>2</sub>O dans le traitement des eaux usées, y compris les pertes d'azote pendant le traitement avant l'élimination, l'azote supplémentaire provenant des produits ménagers, la prise en compte de la fraction des protéines consommées et une fraction de l'azote qui est perdue avant le rejet.

### Boîte 20: Révision 2019 du GIEC – Émissions directes de N<sub>2</sub>O provenant du traitement des eaux usées industrielles

Nouvelles orientations pour l'estimation des émissions de N<sub>2</sub>O provenant du traitement des eaux usées industrielles. Les mêmes données sont nécessaires que pour le calcul des eaux usées domestiques.

### 3.4.4.2 Exemples de bonnes pratiques dans les pays

Le calcul des émissions d'oxyde nitreux provenant des eaux usées est un processus relativement simple qui nécessite très peu de données. Les Lignes directrices du GIEC ne contiennent qu'une méthodologie de niveau 1, il est donc de bonne pratique pour tous les pays d'utiliser le niveau 1 avec des facteurs d'émission par défaut. Les statistiques démographiques sont disponibles et l'apport

annuel moyen en protéines est fourni par la FAO. Certains pays ont fait état de leur approche pour combler les lacunes des données de la FAO ou des données collectées au niveau national pour la consommation de protéines. Aucun des pays en développement analysés n'a fait état d'émissions directes de N<sub>2</sub>O provenant du processus de traitement lui-même.

**Tableaux 3-13:** Émissions d'oxyde nitreux provenant des eaux usées

Pays	Description
Arménie	Pour la consommation de protéines, la FAO donne des chiffres moyens pour les périodes 1990 – 2017 (Arménie 2020b).
Namibie	La teneur en protéines dans le régime alimentaire de la population est également nécessaire comme donnée d'activité pour le calcul des émissions des eaux usées domestiques. Les données de la FAO pour les années 1999 à 2014 sont disponibles. La technique des tendances a été appliquée pour générer les données pour les années 1994 à 1997 (Namibie 2020).
Vietnam	Les statistiques nationales sont utilisées pour la consommation de protéines. Selon le rapport de l'Institut de nutrition du Vietnam, la consommation de protéines par habitant était de 22,6 kg/personne/an en 2000 et de 27,1 kg/personne/an en 2010. Le chiffre estimé pour 2016 était de 30,5 kg/personne/an (Vietnam 2020a).

Source : Compilation par l'Ôko-Institut.

### 3.4.4.3 Recommandations

Utiliser les mêmes statistiques démographiques que pour l'élimination des déchets solides afin de garantir la cohérence interne des estimations. Appliquer le niveau 1 et utiliser les paramètres par défaut tels qu'ils figurent dans les Lignes directrices 2006 du GIEC.

## 4 Modèles d'émission de déchets

### 4.1 Vue d'ensemble

Il existe plusieurs modèles dans le domaine de la gestion des déchets qui se concentrent sur différentes perspectives de la gestion des déchets, des émissions de GES et de l'évaluation du cycle de vie. La plupart des modèles utilisent les mêmes données d'entrée que celles utilisées pour calculer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant des déchets solides, notamment le taux de production des déchets, leur composition et leur traitement. Des modèles comme celui du GIEC sont utilisés pour calculer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides en appliquant la méthode complexe DPO. Les résultats de ces calculs sont utilisés dans les inventaires d'émissions de GES et peuvent en outre indiquer l'importance de ce sous-secteur en ce qui concerne les potentiels de réduction des émissions. Dans un deuxième temps, d'autres modèles que le modèle de gestion des déchets solides peuvent être appliqués pour calculer les potentiels d'atténuation possibles, ce qui constitue la première étape du développement des MAANs.

Le chapitre suivant présente certains modèles susceptibles de faciliter la compilation des inventaires de GES, des données d'activité et l'évaluation des possibilités d'atténuation dans le secteur des déchets. Plus précisément, cette section présente le modèle de déchets du GIEC et le calculateur de GES pour la gestion des déchets solides, et donne un bref aperçu des objectifs et des données d'entrée des autres modèles disponibles dans le secteur des déchets.

### 4.2 Modèles recommandés pour l'estimation des émissions de GES provenant des déchets

En fonction du type d'émissions, de leur source et de la portée de l'inventaire, il existe plusieurs modèles parmi lesquels choisir. Dans ce qui suit, deux modèles principaux sont présentés plus en détail ; les autres modèles pertinents sont résumés dans un tableau au point 5.2.3. Les raisons pour lesquelles le modèle a été choisi sont ensuite présentées.

#### 4.2.1 Modèle de déchets du GIEC

Avec les Lignes directrices 2006 du GIEC, un modèle simple de feuille de calcul Excel a été publié pour calculer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides. Ce modèle est développé sur la base du calcul selon les Lignes directrices 2006 du GIEC et applique la méthode de décroissance de premier ordre.

L'objectif du modèle est d'estimer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides pour la compilation de l'inventaire.

Les données par défaut étant déjà incluses dans le modèle, chaque pays peut facilement utiliser ce modèle pour calculer les émissions liées à l'élimination des déchets solides. S'ils choisissent une méthode de niveau 1, les pays peuvent utiliser les valeurs par défaut sans disposer de données d'activité spécifiques au pays.

Pour la méthode de niveau 1, les pays doivent sélectionner ou insérer :

- région (le modèle de déchets du GIEC comprend 19 régions différentes),
- données par défaut basées sur la composition des déchets ou sur les déchets en vrac,
- les conditions climatiques du pays (tempéré sec, tempéré humide, tropical sec, tropical humide), et
- population en millions, à partir de 1950/1960 (disponible dans les statistiques nationales ou dans la base de données de l'ONU).

Ainsi, en choisissant la région, les conditions climatiques du pays et en entrant les données sur la population, le tableur du modèle calcule les résultats des émissions de CH<sub>4</sub> provenant des sites d'élimination des déchets solides du pays en utilisant la méthode DPO. Tous les pays devraient être en mesure de calculer leurs émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides selon la méthode de niveau 1 en utilisant le modèle du GIEC. Si les pays souhaitent appliquer des méthodes de niveau supérieur et disposent de données d'activité plus détaillées, ils peuvent entrer des données spécifiques au pays dans le modèle.

Des données par défaut sont disponibles pour tout, sauf pour la population. Les données par défaut du GIEC incluses dans le modèle sont basées sur des études des années 1990 et du début des années 2000. En sélectionnant la région dans laquelle se trouve le pays, les données d'activité par défaut et les paramètres applicables à la région en question seront automatiquement introduits dans le modèle.

Les données d'activité par défaut incluses dans le modèle et dans les Lignes directrices du GIEC ne sont pas adaptées le long des séries chronologiques. Ainsi, les données par défaut du GIEC concernant la production de déchets, l'élimination des déchets, l'élimination sur différents types de sites de décharge et la composition des déchets sont constantes de 1950 à 2012. En particulier pour les pays en développement, cela n'est pas approprié et conduit à une surestimation des émissions provenant de l'élimination des déchets solides. Pour obtenir des résultats plus fiables, il est recommandé d'adapter les données par défaut ou les données d'activité spécifiques à chaque pays sur la série chronologique, comme expliqué au chapitre 3.1.5. et 3.1.5.

Le modèle Excel a également été adapté et mis à jour et est fourni avec la révision 2019 du GIEC.

## 4.2.2 Gestion des déchets solides – Calculateur de GES (ifeu)

Alors que le modèle du GIEC est appliqué pour calculer les émissions provenant de l'élimination des déchets solides, le modèle de gestion des déchets solides est utilisé pour identifier les potentiels d'atténuation dans le secteur des déchets, ce qui est une condition préalable au développement des MAANs (voir chapitre 5).

Le calculateur de GES pour la gestion des déchets solides (GDS) a été développé par l'Institut de recherche sur l'énergie et l'environnement (ifeu) et doit être utilisé pour évaluer l'effet climatique de différentes options de gestion des déchets. Les Lignes directrices du GIEC peuvent être utilisées pour calculer les émissions provenant des déchets, mais elles ne reflètent pas le potentiel réel de réduction des émissions de GES par le secteur de la gestion des déchets. En appliquant le calculateur de GES de GDS, les impacts positifs de la réduction, de la réutilisation ou du recyclage des déchets et des stratégies de valorisation énergétique des déchets sur la protection du climat deviendront évidents. Par conséquent, toutes les pratiques de gestion des déchets solides sont couvertes, y compris la mise en décharge, le brûlage à l'air libre, l'incinération TBM, le compostage et la digestion. L'accent est mis sur les pays à revenu faible ou intermédiaire qui sont confrontés au défi considérable de gérer une production croissante de déchets. En incluant les

coûts de chaque option de gestion des déchets, les pays seront en mesure de calculer les coûts de différentes options de gestion des déchets, de calculer comment réduire les émissions de GES à des coûts comparativement faibles et améliorer de manière significative les conditions sanitaires et la protection de l'environnement (ifeu 2010).

Le calcul est basé sur une analyse du cycle de vie, qui comprend toutes les étapes de la gestion des déchets (collecte, recyclage, incinération, compostage, élimination) et applique l'approche de niveau 1 des Lignes directrices 1996 du GIEC. Par conséquent, comme aucune méthode DPO n'est appliquée, les données doivent être disponibles pour une seule année.

Outre le statu quo, un scénario de référence probable et deux autres scénarios peuvent être définis. Les nouveaux scénarios peuvent supposer une gestion des déchets plus avancée, telle qu'une augmentation de la collecte et du recyclage des déchets, voire des pratiques modernes de gestion des déchets, comme les stratégies de valorisation énergétique des déchets.

Les résultats sont présentés en feuilles individuelles pour chaque scénario et comprennent des informations sur les données d'activité ainsi que sur les émissions et les émissions évitées réparties entre les différentes options de gestion. Des informations sur les coûts totaux du scénario calculé ainsi que les coûts spécifiques pour une tonne de CO<sub>2</sub> eq dans le scénario calculé sont également fournies.

## 4.2.3 Brève présentation d'autres modèles de déchets sélectionnés

Outre le modèle du GIEC et le calculateur GDS-GES, il existe d'autres modèles qui traitent de différents aspects de la gestion des déchets. Ces modèles ont été évalués pour vérifier s'ils fournissent une aide supplémentaire (par exemple sur les données d'activité ou les paramètres par défaut) pour le calcul des émissions ou des potentiels d'atténuation des déchets solides. Un bref résumé de tous les modèles est fourni dans le tableau 41 qui peut s'avérer utile pour améliorer la gestion des déchets et les inventaires. Tous les liens vers les modèles pertinents sont inclus dans l'annexe II.

Pour estimer les émissions de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides, l'application du modèle de déchets du GIEC est recommandée. Le calcul étant automatisé, seules les données d'activité doivent être incluses et les émissions sont estimées sur la base de la méthode DPO. Les autres modèles ne fournissent pas d'indications supplémentaires ou plus faciles pour calculer des émissions fiables de CH<sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides.

Les données d'activité d'entrée utilisées dans le modèle du GIEC peuvent être collectées par l'outil de gestion des déchets solides urbains ; il est utile de collecter des données d'activité cohérentes dans toutes les villes. S'il n'existe pas de statistiques nationales ou d'autres sources de données au niveau municipal ou régional, cet outil peut être distribué aux gouvernements régionaux en leur demandant de l'appliquer. Néanmoins, ce modèle nécessite beaucoup de données d'activité détaillées qui dépassent les données requises pour le modèle du GIEC.

Pour estimer les émissions des autres sous-catégories de déchets solides (compostage, brûlage à l'air libre, etc.), le calculateur de GES fourni par Institut pour les stratégies environnementales mondiales (en anglais, l'Institute for Global Environmental Studies ou IGES) peut être utilisé, notamment dans les pays asiatiques, pour lesquels le modèle a été développé. Le modèle de gestion des déchets se concentre sur le calcul des potentiels de réduction dans le secteur des déchets ; il est recommandé de l'appliquer pour le développement des MAANs si aucune autre source sur le calcul du potentiel d'atténuation dans le secteur des déchets n'est disponible.

**Tableaux 4-1: Aperçu des modèles**

Modèle	Objectif	Sous-secteurs couverts	Méthode	Années	Données par défaut	Utilité
Outil de collecte de données pour la gestion des déchets solides (Kaza et al. 2018)	Collecte cohérente de données pour aider les décideurs à élaborer des plans de gestion des déchets	Collecte, transfert, recyclage, mise en décharge, compostage, valorisation énergétique des déchets	-	Une année, et une projection pour 2030, 2050, des années historiques peuvent être ajoutées pour les décharges	Non	Les données d'activité peuvent être utilisées comme données d'entrée pour le modèle du GIEC. Des informations très détaillées sont nécessaires et seront difficiles à évaluer. Toutes les informations ne sont pas nécessaires car il existe des données d'entrée pour le modèle du GIEC
Modèle du GIEC	Calcul des émissions de CH <sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides	Élimination des déchets solides	DPO	Au moins 50 ans	Oui	Calcul d'estimations fiables des émissions de CH <sub>4</sub> provenant de l'élimination des déchets solides, si les données d'activité sont adaptées sur la série chronologique. Également applicable si aucune donnée d'activité n'est disponible
Gestion des déchets solides – Calculateur de GES (ifeu 2010)	Estimation des possibilités d'atténuation à partir des déchets solides	Recyclage, élimination, compostage, digestion	Bilan de masse	Un an	Pays les moins avancés et pays à revenu intermédiaire	Très utile pour l'estimation des potentiels d'atténuation, car différents scénarios peuvent être appliqués
Calculateur de GES pour le secteur des déchets solides (IGES 2013)	Calcul des émissions le long du flux de déchets, prise de décision	Élimination, compostage, digestion, TMB, recyclage, incinération, brûlage à l'air libre, transport des déchets	DPO	Production mensuelle de déchets	GIEC	Très utile pour estimer les émissions des autres sous-catégories (brûlage à l'air libre, incinération, compostage, etc.)
Modèle de réduction des déchets (WARM) (US EPA, 2015)	Aider les responsables de la planification des déchets solides à suivre et à déclarer volontairement les réductions d'émissions de GES résultant de différentes pratiques de gestion des déchets.	Réduction à la source, recyclage, combustion, compostage et mise en décharge	Approche du cycle de vie des matériaux			Utile pour estimer les réductions d'émissions de plusieurs pratiques différentes de gestion des déchets  <b>WARM est conçu comme un outil de planification et non comme un outil de comptabilisation des GES</b>

Source : Compilation par GIZ et Öko-Institut.

## 5 Mesures d'atténuation nationales dans le secteur des déchets et leur relation avec les inventaires de GES

De nombreux pays mettent en œuvre des mesures visant à atténuer les émissions de GES dans le secteur des déchets. De nombreuses mesures ont été motivées par des raisons sans rapport avec le changement climatique (par exemple, des avantages pour la santé) ou ne mentionnent le changement climatique que comme co-bénéfice. Les mesures d'atténuation appropriées au niveau national (MAANs; Nationally Appropriate Mitigation Actions ou NAMAs en anglais), quant à elles, sont des actions mises en place par les pays en développement dans le but de réduire les émissions tout en relevant les défis du développement. Selon la CCNUCC, les MAANs font référence à toute action qui réduit les émissions dans les pays en développement et qui est préparée sous l'égide d'une initiative gouvernementale nationale. Elles ont été approuvées lors de la conférence sur le changement climatique de Cancún en 2010, et plus de 50 pays ont communiqué des MAAN dans le cadre de la CCNUCC. Dans le cadre de l'Accord de Paris, elles seront remplacées par des mesures d'atténuation nationales en vertu de son article 4.

Les mesures d'atténuation peuvent prendre de nombreuses formes, depuis les politiques visant à transformer un secteur économique jusqu'aux actions intersectorielles visant un objectif national plus large. Les MAANs ont la particularité de devoir disposer d'un système de mesure, de notification et de vérification (MNV, measurement, reporting and verification ou MRV en anglais) et de contribuer au développement durable d'un pays.<sup>11</sup> Pour les mesures d'atténuation dans le cadre de l'Accord de Paris, le MNV est également un aspect important. L'objectif d'un système MNV est de déterminer les réductions d'émissions réalisées par une MAAN, en abordant également certains impacts non-GES en ligne avec les objectifs de développement nationaux. Le système MNV peut être similaire ou lié à l'inventaire des GES, mais il n'est pas forcément nécessaire d'estimer les émissions totales. Indépendamment de l'objectif de toute politique et mesure dans le secteur, il existe des liens entre l'inventaire et les mesures prises. Cette section explore comment les inventaires peuvent influencer les MAANs et autres mesures d'atténuation et vice versa.

### UTILISATION D'UN INVENTAIRE DES GES POUR

#### L'ÉLABORATION DES POLITIQUES

Un inventaire des GES dans le secteur des déchets peut être utilisé de plusieurs manières lors de l'identification et du développement de mesures d'atténuation dans le secteur :

- **Identification des (sous)secteurs pertinents** : L'une des premières étapes du développement d'une mesure d'atténuation est l'identification des potentiels de réduction. Un inventaire des GES peut donner une première indication de la pertinence des différents (sous)secteurs et sources d'émission. Par exemple, une mesure visant à réduire les émissions de GES provenant du traitement des eaux usées industrielles peut être conçue à l'aide des informations de l'inventaire, en identifiant les secteurs industriels les plus importants. Si une mesure vise d'autres objectifs tels que l'amélioration de la qualité de l'air, les réductions d'émissions de GES qui en découlent peuvent être utilisées comme une justification supplémentaire de l'action.
- **Identification des paramètres clés** : Une fois que les (sous-)secteurs pertinents ont été identifiés, l'intervention politique doit être développée. Les paramètres utilisés dans le développement de l'inventaire peuvent soutenir ce processus si leur pertinence respective pour les émissions totales de GES est analysée. Par exemple, les données sur la composition des déchets spécifiques à un pays peuvent aider à se concentrer sur les programmes de recyclage et de séparation des déchets.
- **Estimation du potentiel de réduction** : Les méthodologies et les données compilées pour l'identification de l'inventaire peuvent être utilisées pour estimer les potentiels de réduction et développer différents scénarios (ex-ante). Par exemple, le modèle DPO du GIEC pour l'élimination des déchets solides peut facilement être utilisé pour estimer l'impact d'une action visant à introduire le compostage dans un pays. En modifiant les valeurs de composition des déchets, il est possible d'estimer l'impact de différents niveaux de pénétration de la mesure d'atténuation (par exemple, un taux de collecte de 5 %, 10 % et 50 % pour les déchets organiques).

<sup>11</sup> Pour une introduction aux MAANs, voir GIZ (2012).

- **Système MNV :** Les méthodologies, données et paramètres utilisés dans l'inventaire peuvent parfois être directement utilisés dans le système MNV d'une MAAN ou d'une mesure d'atténuation. Dans l'exemple d'un programme de compostage à grande échelle dans un pays, un modèle DPO peut être utilisé pour calculer les émissions de référence (par exemple avec une composition fixe des déchets) et pour calculer les émissions réelles dans le scénario du projet. Une telle utilisation directe des méthodes et des données d'inventaire n'est pas toujours possible ; c'est notamment le cas si l'impact de l'action est faible par rapport aux émissions totales de GES d'un secteur. En reprenant le même exemple, l'inventaire national ne serait pas une bonne base pour estimer l'impact si le tri des déchets n'est introduit que dans une seule petite ville du pays. Néanmoins, même dans de tels cas, les méthodologies et les données sont souvent utiles pour le développement du système MNV dédié.
- **Refléter les impacts de la mesure d'atténuation :** Un inventaire national des GES devrait saisir toutes les émissions et les absorptions sans surestimer ou sous-estimer les émissions réelles. L'inventaire des GES doit donc être capable de refléter les impacts de toute action prise dans le secteur des déchets, indépendamment du système de suivi de l'action. Pour ce faire, il pourrait être nécessaire d'améliorer la méthodologie utilisée dans l'inventaire. Si nous prenons l'exemple où les déchets organiques sont compostés au lieu d'être déposés dans une décharge, il pourrait être nécessaire d'affiner les données utilisées dans l'inventaire national des GES. Pour que les réductions d'émissions résultant de la politique de compostage soient visibles dans l'inventaire, la quantité de déchets compostés doit être soustraite de la quantité totale de déchets générés, et seule la quantité restante est utilisée comme donnée d'activité pour estimer les émissions des décharges dans l'inventaire des GES. Dans le processus d'amélioration de la méthode dans l'inventaire, il pourrait être nécessaire de passer des paramètres par défaut du GIEC pour la composition des déchets à des données spécifiques au pays.

#### MESURES D'ATTÉNUATION DES DÉCHETS ET INVENTAIRE DES GES

Une fois qu'une mesure d'atténuation a été élaborée et mise en œuvre, elle peut également avoir des répercussions sur l'inventaire des GES dans le secteur des déchets :

- **Amélioration de l'inventaire :** Si une mesure d'atténuation dispose d'un système MNV dédié, distinct de l'inventaire des GES, les données recueillies peuvent contribuer à améliorer la qualité de l'inventaire. Par exemple, si le système MNV d'une MAAN sur les eaux usées industrielles mesure la demande chimique en oxygène spécifique au pays, les résultats pourraient être utilisés comme activité d'assurance qualité des valeurs par défaut et/ou directement pour l'inventaire si les valeurs sont considérées comme représentatives de l'ensemble du pays.

## 6 Perspectives et conclusions

Comme l'a montré le rapport, les inventaires de gaz à effet de serre dans le secteur des déchets peuvent servir de multiples objectifs :

1. la conformité aux exigences internationales de la CCNUCC et de l'Accord de Paris,
2. la sensibilisation aux émissions et aux pratiques du secteur et
3. l'élaboration de nouvelles mesures d'atténuation et l'amélioration des mesures existantes dans le secteur.

Ces co-bénéfices des inventaires de GES peuvent contribuer à justifier les dépenses liées à la compilation des inventaires et, inversement, il peut être utile d'identifier les co-bénéfices et de les utiliser.

Les Lignes directrices 2006 du GIEC fournissent des instructions détaillées pour la préparation des inventaires. Les premières estimations, en appliquant le niveau 1 et les valeurs par défaut, peuvent être réalisées même lorsque les données nationales sont très limitées. L'amélioration de la qualité et de la précision de l'estimation des émissions peut devenir plus complexe. Même en l'absence de données existantes, les pays ont réussi à identifier des informations de substitution ou à développer de nouvelles procédures de collecte de données pour leur permettre de passer aux niveaux supérieurs.

Une façon de réduire l'effort nécessaire et d'utiliser efficacement les ressources disponibles est de développer un système d'inventaire national conforme aux exigences des bonnes pratiques du GIEC. Celles-ci comprennent la réalisation d'une analyse des sources clés et le choix de méthodologies appropriées, l'estimation des incertitudes et l'élaboration d'un plan d'AQ/CQ. Le développement et la mise en œuvre d'un tel système d'inventaire sont particulièrement utiles si l'inventaire des GES doit être préparé fréquemment, par exemple tous les deux ans pour les RBAs, et à l'avenir pour les RBTs dans le cadre de l'Accord de Paris. Lorsque les pays améliorent leurs méthodes d'inventaire au fil du temps, ils peuvent utiliser les paramètres et les facteurs d'émission actualisés qui sont disponibles dans la Révision 2019 des Lignes directrices 2006 du GIEC.

De nombreux pays ont bien progressé dans le développement des capacités nécessaires à la préparation des inventaires. Différentes organisations des Nations unies, des donateurs internationaux, des agences de mise en œuvre et de nombreuses agences nationales de développement disposent de fonds et de programmes qui peuvent soutenir le développement des capacités pour la mesure, la notification et la vérification des émissions de gaz à effet de serre et des mesures d'atténuation. Les pays qui ont besoin d'aide devraient contacter ces agences pour explorer les possibilités. Certains liens vers des programmes et des institutions figurent à l'annexe II. L'objectif de ces activités de renforcement des capacités doit toujours être de permettre au pays d'élaborer ses propres inventaires. Cet objectif a été atteint dans de nombreux pays, comme le montrent les exemples inclus dans cette étude.

## 7 Bibliographie

Afghanistan (2020): Afghanistan's National Inventory Report (NIR) 2019 submission under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). National Environmental Protection Agency. Kabul, 2020. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/210251>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Arménie (2014): National Greenhouse Gas Inventory Report of the Republic of Arménie (2010) under the United Nations Framework Convention on Climate Change. MINISTRY OF NATURE PROTECTION (ed.), 2014.

Arménie (2018): Second Biennial Update Report, 2018. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/180602>, dernier accès le 9 Juin 2021.

Arménie (2020a): Arménie's 4th National Communication on Climate Change under the United Nations Framework Convention on Climate Change. Ministry of Environment of the Republic of Arménie, 2020. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/227815>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Arménie (2020b): National Greenhouse Gas Inventory Report of Arménie 1990-2017. Ministry of Environment of the Republic of Arménie (ed.), 2020. Disponible en ligne sur le site [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NIR\\_2017\\_Arménie.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NIR_2017_Arménie.pdf), dernier accès le 21 Juin 2021.

Brésil (2020): Fourth Biennial Update Report of Brazil to the United Nations Framework Convention on Climate Change, 2020. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/267661>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Chili (2014): Chili's National Greenhouse Gas Inventory, 1990-2010. Climate Change Office; Ministry of the Environment Chile, 2014. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/180614>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Chili (2015): Questionnaire on waste inventory compilation Chile, 2015.

Chili (2020): Informe del Inventario Nacional de Chile 2020: Inventario nacional de gases de efecto invernadero y otros contaminantes climáticos 1990-2018, 2020. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/268469>, dernier accès le 9 Juin 2021.

Falconer, A.; Glenday, S.; Rosenberg, A.; Wilkinson, J. (2014): Landscape of public climate finance in Indonésie. Climate Policy Initiative, 2014. Disponible en ligne sur le site <https://climatepolicyinitiative.org/publication/landscape-of-public-climate-finance-in-Indonésie-3/>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Ghana (2015): Questionnaire on waste inventory compilation Ghana, 2015.

Ghana (2019): Ghana's Fourth National Greenhouse Gas Inventory Report. Environmental Protection Agency, 2019. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/231805>, dernier accès le 9 Juin 2021.

Ghana (2020): Ghana's Fourth National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Environmental Protection Agency, 2020. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/231806>, dernier accès le 9 Juin 2021.

GIZ (2012): Nationally Appropriate Mitigation Actions, A Technical Assistance Sourcebook for Practitioners, 2012. Disponible en ligne sur le site <https://www.adelphi.de/de/publikation/nationally-appropriate-mitigation-actions-%E2%80%93-technical-assistance-sourcebook>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Graichen, J.; Scheffler, M.; Cook, V. (2015): Good Practice Study on GHG-Inventories for the Waste Sector in Non-Annex I Countries. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Berlin, 2015. Disponible en ligne sur le site [https://transparency-partnership.net/sites/default/files/u1998/giz\\_2015\\_good\\_practice\\_study\\_on\\_ghg\\_inventories\\_for\\_the\\_waste\\_sector\\_in\\_non-annex\\_i\\_countries\\_0.pdf](https://transparency-partnership.net/sites/default/files/u1998/giz_2015_good_practice_study_on_ghg_inventories_for_the_waste_sector_in_non-annex_i_countries_0.pdf), dernier accès le 21 Juin 2021.

Gütschow, J.; Günther, A.; Jeffery, M. L.; Gieseke, R. (2021): The PRIMAP-hist national historical emissions time series (1850-2018) v2.2. Potsdam, 2021. Disponible en ligne sur le site [https://www.pik-potsdam.de/paris-reality-check/primap-hist/PRIMAP-hist\\_v2.2\\_data-description.pdf](https://www.pik-potsdam.de/paris-reality-check/primap-hist/PRIMAP-hist_v2.2_data-description.pdf), dernier accès le 24 Juin 2021.

ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2010): SWM GHG Calculator – a Tool for Calculating Greenhouse Gases in Solid Waste Management (SWM). Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ed.). Eschborn, 2010. Disponible en ligne sur le site <https://www.ifeu.de/projekt/klimarechner-abfallwirtschaft/>, dernier accès le 9 Juin 2021.

IGES (2013): User Manual - Estimation tool for GHG emissions from municipal solid waste management in a life cycle perspective. Institute for Global Environmental Strategies (ed.). Japan, 2013. Disponible en ligne sur le site [https://www.researchgate.net/profile/Nirmala-Menikpura/publication/236900694\\_GHG\\_calculator\\_for\\_solid\\_waste/links/57ed6c3208ae03fa0e829631/GHG-calculator-for-solid-waste.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Nirmala-Menikpura/publication/236900694_GHG_calculator_for_solid_waste/links/57ed6c3208ae03fa0e829631/GHG-calculator-for-solid-waste.pdf), dernier accès le 9 Juin 2021.

Inde (2018): Second Biennial Update Report to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India, 2018. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/192316>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Indonésie (2010): Indonésie Second National Communication Under The United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Ministry of Environment, 2010. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/109460>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Indonésie (2015): Questionnaire on waste inventory compilation, 2015.

Indonésie (2017): Third National Communication of the Republic of Indonesia, 2017. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/79693>, dernier accès le 9 Juin 2021.

Indonésie (2018): Second Biennial Update Report of the Republic of Indonesia, 2018. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/192165>, dernier accès le 9 Juin 2021.

GIEC (2000): IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, 2000. Disponible en ligne sur le site <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english/index.html>, dernier accès le 9 Juin 2021.

GIEC (2006): 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). IGES, Japan., 2006. Disponible en ligne sur le site <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>, dernier accès le 9 Juin 2021.

GIEC (2013): Climate Change 2013, The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press.

Jamaïque (2018): Third National Communication of Jamaica, 2018. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/192422>, dernier accès le 9 Juin 2021.

Kaza, S.; Yao, L. C.; Bhada-Tata, P.; van Woerden, F. (2018): What a Waste 2.0 : A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. (Urban Development Series). World Bank Group (ed.). Washington DC, 2018. Disponible en ligne sur le site <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>, dernier accès le 9 Juin 2021.

Kazakhstan (2014): National Inventory report to UNFCCC 1990-2012, 2014.

Mexique (2012): Actualización del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990--2010, para el sector de Desechos, 2012. Disponible en ligne sur le site <https://www.gob.mx/inecc/documentos/actualizacion-del-inventario-nacional-de-gases-de-efecto-invernadero-1990-2010-para-el-sector-de-desechos>, dernier accès le 9 Juin 2021.

Mexique (2018): Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero 1990-2015, 2018. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/199233>, dernier accès le 9 Juin 2021.

Namibie (2014): First Biennial Update Report of the Republic of Namibia under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) November 2014. Ministry of Environment & Tourism, 2014. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/180673>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Namibie (2020): Fourth National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Windhoek, 2020. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/210615>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Afrique du Sud (2009): Greenhouse Gas Inventory South Africa 1990 to 2000 Compilation under the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) National Inventory Report. Department: Environment Affairs and Tourism, 2009.

Afrique du Sud (2019): GHG National Inventory Report, 2000-2015. Environmental Affairs, 2019. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/197918>, dernier accès le 24 Juin 2021.

Tunisie (2014): Contribution au Premier rapport biennal de la Tunisie, Annexe technique sur la méthodologie d'inventaire de GES. unpublished (ed.), May 2014.

Tunisie (2015): Questionnaire on waste inventory compilation, 2015.

CCNUCC (2014): Handbook on Measurement, Reporting and Verification for developing Country Parties. UNFCCC Secretariat, 2014. Disponible en ligne sur le site [http://unfccc.int/files/national\\_reports/annex\\_i\\_natcom\\_/application/pdf/non-annex\\_i\\_mrv\\_handbook.pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom_/application/pdf/non-annex_i_mrv_handbook.pdf), dernier accès le 9 Juin 2021.

Vietnam (2015): Questionnaire on waste inventory compilation Vietnam, 2015.

Vietnam (2020a): Report on National GHG Inventory for 2016. Ministry of Natural Resources and Environment (ed.). Hanoi, 2020. Disponible en ligne sur le site [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Viet%20Nam\\_NIR2016.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Viet%20Nam_NIR2016.pdf), dernier accès le 21 Juin 2021.

Vietnam (2020b): Third Biennial Updated Report to the United Nation Framework Convention on Climate Change. Ministry of Natural Resources and Environment, 2020. Disponible en ligne sur le site <https://unfccc.int/documents/273504>, dernier accès le 21 Juin 2021.

Banque mondiale (2012): What a waste: A Global Review of Solid Waste Management, 2012. Disponible en ligne sur le site <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>, dernier accès le 9 Juin 2021.

# Annexe I

## Pays inclus dans l'étude

Tableaux 7-1: Informations sur les pays inclus dans l'analyse

Pays	Région			Sous-catégories							Sources
	Afrique	Asie	Amérique du Sud	Développement de l'inventaire	Élimination des déchets solides	Traitement biologique	Incinération, brulage à l'aire libre	Eaux usée domestiques	Eaux usée industrielles	Questionnaires	
Afghanistan		×			×			×			RIN 2020
Arménie		×		×	×		×	×			RBA2 2018, CN4 2020, RIN 2014, RIN 2020
Brésil			×		×		×		×		RBA4 2020
Chili			×	×	×	×		×	×	×	RIN 2014, RIN 2020
Ghana	×			×			×			×	CN4 2020, RIN4 2019
Inde		×			×				×		RBA2 2018, CN2 2012
Indonésie		×		×	×					×	RBA2 2018, CN2 2010, CN3 2017
Jamaïque			×	×			×	×	×		CN3 2018
Kazakhstan		×			×						RIN 2014
Mexique			×		×	×	×				RIN 2012, RIN 2018
Namibie	×			×	×		×	×	×		RBA1 2014, CN4 2020
Afrique du Sud	×			×	×						RBA 2009, RIN 2019
Tunisie	×			×	×	×	×			×	RBA1 2014
Vietnam		×		×		×	×	×	×	×	RBA3 2020, RIN 2004, RIN 2020

Notes: Le tableau indique uniquement les catégories de sources qui ont été analysées pour un pays dans le cadre de la préparation de ce rapport. La plupart des pays déclarent des émissions pour toutes les catégories ; l'absence d'une croix n'implique pas qu'un pays ne déclare pas dans cette catégorie.

Source : Compilation par l'Öko-Institut.

## Annexe II

### Sources de données et d'informations utiles

#### LIGNES DIRECTRICES DU GIEC

- Lignes directrices révisées du GIEC de 1996 : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/french.html>
- Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques de 2000 : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/french/index.html>
- Lignes directrices 2006 du GIEC : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/index.html>
- Révision du GIEC en 2019 : <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

#### DOCUMENTS DE LA CCNUCC

- Rapports biennaux actualisé et rapports d'inventaire nationaux : <https://unfccc.int/BURs>
- Communications nationales et rapports d'inventaire nationaux : <https://unfccc.int/non-annex-I-NCs>
- Informations sur les rapports et les examens dans le cadre de l'Accord de Paris : <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-paris-agreement>

#### DONNÉES DÉMOGRAPHIQUES DE L'ONU

- Population totale à partir de 1950 : <https://population.un.org/wpp/>
- Données sur la population urbaine et rurale à partir de 1950 : <https://population.un.org/wup/>

#### MODÈLES ET VALEURS PAR DÉFAUT POUR DIFFÉRENTS PARAMÈTRES

- Banque mondiale 2012 : « What a waste » Données par défaut spécifiques au pays sur la production, la composition et le traitement des déchets : <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17388>
- Banque mondiale (2018) : La base de données mondiale pour l'étude « What a waste » : Données sur la gestion des déchets solides dans le monde entier : <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/what-waste-global-database>
- IFEU Solid Waste Management – Calculateur d'émissions de GES : Calculateur permettant d'estimer les réductions d'émissions liées à l'élimination des déchets solides pour différentes options de gestion : <https://www.ifeu.de/en/project/tool-for-calculating-greenhouse-gases-ghg-in-solid-waste-management-swm/>
- IGES Outil d'estimation des émissions de GES provenant de la gestion des déchets solides municipaux dans une perspective de cycle de vie : <https://www.iges.or.jp/en/pub/ghg-calculator-solid-waste-ver-ii-2013/en>
- Modèle de réduction des déchets de l'US EPA WARM : <https://www.epa.gov/warm>

#### INSTITUTIONS ET PROGRAMMES QUI FOURNISSENT UN SOUTIEN AU DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS POUR LE MNV DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE ET DES ACTIONS D'ATTÉNUATION

- Outils et matériel de formation de la CCNUCC pour les rapports des pays non-Annexe I : [http://unfccc.int/national\\_reports/non-annex\\_i\\_natcom/training\\_material/methodological\\_documents/items/7914.php](http://unfccc.int/national_reports/non-annex_i_natcom/training_material/methodological_documents/items/7914.php)

- Matériel de formation du GCE de la CCNUCC pour la préparation des communications nationales des parties non-Annexe I : <https://unfccc.int/process-and-meetings/bodies/constituted-bodies/consultative-group-of-experts-cge/cge-training-materials/cge-training-materials-for-the-preparation-of-national-communications-from-non-annex-i-parties/cge-training-materials-other-languages/cge-training>
- CCNUCC CGE Manuel technique à l'attention des pays en développement Parties à la convention vers un cadre de transparence renforcée dans le cadre de l'Accord de Paris : [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ETF\\_Handbook-first\\_edition\\_June\\_2020-FR.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ETF_Handbook-first_edition_June_2020-FR.pdf)
- Boîte à outils CGE de la CCNUCC sur les arrangements institutionnels : <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Institutional%20arrangements%20handbook-FR.pdf>
- Secrétariat de la GIZ au Partenariat sur la Transparence dans l'Accord de Paris (PATPA) : <https://www.transparency-partnership.net/>
- Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) : <https://climateactiontransparency.org/>
- Boîte à outils du partenariat NDC : <https://ndcpartnership.org/knowledge-portal/climate-toolbox>
- Programme de renforcement des capacités en matière de faibles émissions du PNUD (LECB) : <https://www.adaptation-undp.org/projects/dc-low-emission-capacity-building-programme>
- PNUD : Programme d'appui mondial : <https://www.un-gsp.org/about-global-support-programme>

Deutsche Gesellschaft für  
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sièges sociaux  
Bonn et Eschborn

Friedrich-Ebert-Allee 36+40  
53113 Bonn, Allemagne  
T +49 228 44 60-0  
F +49 228 44 60-17 66

Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5  
65760 Eschborn, Allemagne  
T +49 61 96 79-0  
F +49 61 96 79-11 15

E [info@giz.de](mailto:info@giz.de)  
I [www.giz.de](http://www.giz.de)