



Note d'information technique

Prévention, réduction et gestion sûre des déchets médicaux

Période d'allocation 2023-2025

Date de publication : 1^{er} janvier 2022

Date de mise à jour : 3 janvier 2022



Sommaire

Introduction	2
Résumé	2
Contexte	3
Raisons d'investir dans la gestion sûre et durable des déchets médicaux	5
Hiérarchie des déchets et autres principes directeurs	6

1. Interventions prioritaires dans le financement du Fonds mondial	8
1.1. Thème 1 : Préparation aux pandémies et résilience	12
1.2 Thème 2 : Application de l'économie circulaire	15
1.3 Thème 3 : Décarbonation et impact sur le changement climatique	16
1.4 Thème 4 : Optimisation des résultats opérationnels et des établissements	18
1.5 Thème 5 : Respect des lois et des règlements	19

2. Démarche d'investissement	22
2.1 Planification stratégique et élaboration des politiques	23
2.2 Données, audit et évaluation	26
2.3 Établissement des coûts et des budgets de la gestion des déchets	28
2.3 Bonnes pratiques d'intervention de gestion des déchets	29

3 Meilleures pratiques de gestion des déchets	31
3.1 Éléments conceptuels à prendre en compte	31
3.2 Considérations techniques	33

Liste des abréviations	43
Annexe A	44
Annexe B	46
Annexe C	60
Annexe D	62

Introduction

Résumé

Le volume mondial des déchets médicaux a considérablement augmenté pendant la pandémie de COVID-19. Si la prestation de services de santé de qualité – notamment pour lutter contre le VIH, la tuberculose et le paludisme – améliore la santé et le bien-être général des populations, elle entraîne inévitablement la production de déchets médicaux. S'ils ne sont pas gérés correctement, les déchets médicaux peuvent causer des dommages non intentionnels à la santé humaine ainsi que d'importants dommages environnementaux. La gestion sûre et durable des déchets médicaux doit donc faire partie intégrante des achats de produits et des programmes soutenus par le Fonds mondial et non être perçue comme un élément ajouté après coup. À ce titre, le Fonds mondial demande aux candidats à des subventions d'intégrer des pratiques de gestion durable des déchets médicaux dans leurs activités.

En 2021, à l'échelle mondiale, un établissement de santé sur trois ne disposait d'aucun système de base de gestion des déchets et la situation s'est aggravée dans les pays à faible revenu¹. Étant donné que la totalité des produits de santé achetés par l'intermédiaire du Fonds mondial se retrouve dans les déchets, l'organisation encourage les candidats à des subventions à allouer au moins 1 % du financement aux interventions de gestion des déchets médicaux. Ces interventions doivent concorder avec le [cadre modulaire applicable aux systèmes résistants et pérennes pour la santé \(SRPS\)](#) et être fondées sur une approche stratégique nationale éclairée conforme à la législation en vigueur, qui répond aux défis posés par la pandémie de COVID-19, minimise l'impact environnemental et facilite la mise en œuvre d'une économie circulaire. Cette approche doit être dictée par une politique efficace en matière de déchets médicaux et étayée par des données fiables et des plans financiers solides.

La présente note d'information technique décrit les types d'interventions liées à la gestion des déchets médicaux auxquelles les candidats doivent accorder la priorité au moment de préparer leurs demandes de financement. Les candidats à des subventions sont tenus de s'assurer que les parties prenantes techniques pertinentes dans le pays (p. ex. les référents en matière de prévention et de contrôle des infections [PCI] et en matière d'eau, d'assainissement et d'hygiène) participent activement à la proposition, et que celle-ci correspond à la stratégie nationale de gestion des déchets. Ils doivent se concentrer sur les interventions en amont et en aval de manière à ce que la chaîne de valeur des déchets médicaux soit prise en compte dans son intégralité. En conséquence, la présente note d'information

¹ OMS/UNICEF (2022). *Progress on WASH in health care facilities 2000-2021*. Organisation mondiale de la Santé, Genève. <https://washdata.org/>.

technique donne des indications sur la gestion durable des déchets médicaux, de leur prévention par des achats écologiques durables à leur élimination sûre par une sélection efficace de technologies de traitement. Une série d'annexes techniques contient également des renseignements détaillés.

Les candidats, notamment les parties prenantes nationales, les membres des instances de coordination nationale, les prestataires d'assistance technique et les équipes de rédaction, sont invités à examiner le présent document conjointement avec les ressources disponibles pour cette période d'allocation, y compris les notes d'information sur le VIH, la tuberculose, le paludisme et les SRPS, et les notes d'information technique correspondantes.

Contexte

L'offre de services de santé, y compris des services de lutte contre le VIH, la tuberculose et le paludisme financés par des subventions du Fonds mondial et dans sa riposte à la pandémie de COVID-19, entraîne inévitablement la production de déchets médicaux. Or, ces déchets sont potentiellement dangereux pour l'environnement et la santé humaine. Une mauvaise gestion des déchets médicaux peut non seulement entraîner des contaminations, de la pollution, des émissions inutiles de carbone et un gaspillage des ressources, mais aussi représenter un danger pour les patients, les agents de santé et la population dans son ensemble. Enfin, elle peut également contribuer directement à la propagation de certaines des maladies que le Fonds mondial cherche à éliminer en tant que menaces pour la santé publique, par exemple par contact avec des déchets médicaux contaminés.

Une gestion durable de ces déchets est donc indispensable pour réduire l'impact sur la santé humaine et l'environnement d'interventions sanitaires de grande ampleur. L'allongement du cycle de vie des produits de santé de manière à éviter la production de déchets ou à empêcher le recours à des voies d'élimination inappropriées des déchets est un bon exemple de gestion durable (comme l'illustre l'étude de cas ci-dessous).

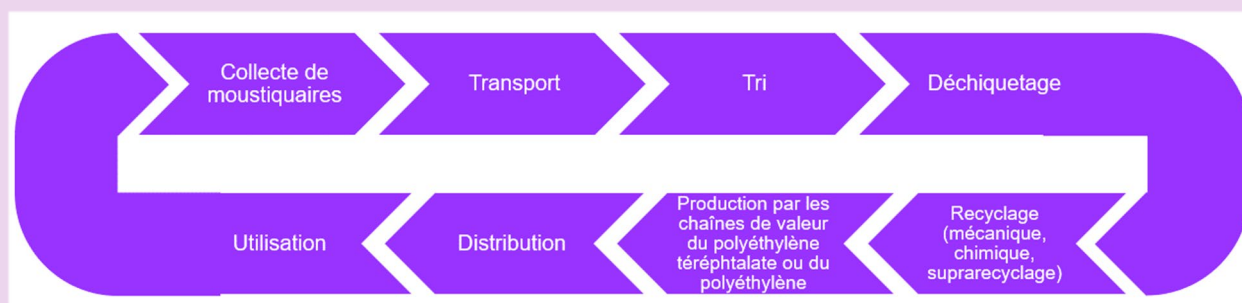
Définition des déchets médicaux

Les déchets médicaux comprennent tous les déchets liés à des procédures médicales qui sont produits dans les établissements de santé, les centres de recherche et les laboratoires. Les déchets provenant de sources moins importantes et dispersées, comme les déchets produits dans le cadre de soins prodigués à domicile (p. ex. la dialyse à domicile, l'autoadministration d'insuline, les soins de convalescence), en font également partie. On les appelle aussi parfois « déchets liés aux soins de santé » ou « déchets biomédicaux ».

Certains types de déchets sont dangereux, c'est-à-dire qu'ils possèdent au moins une des propriétés suivantes : explosif, comburant, hautement inflammable, inflammable, irritant, nocif, très toxique, cancérigène, corrosif, infectieux, toxique pour la reproduction, mutagène, sensibilisant, écotoxique ou capable de produire une substance possédant l'une des caractéristiques énumérées ci-dessus après élimination.

Gestion des moustiquaires imprégnées d'insecticide de longue durée (MIILD) en fin de vie

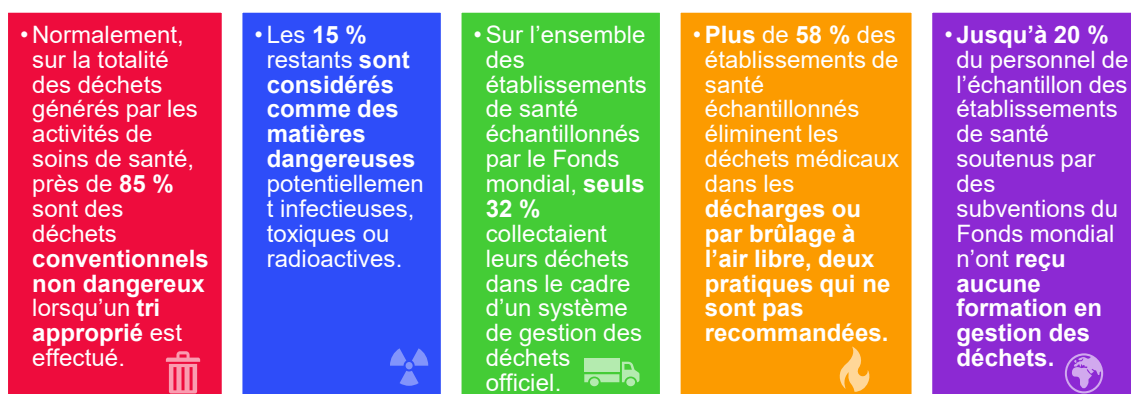
- Entre 2004 et 2022, 2,5 milliards de MIILD (généralement en polyéthylène téréphtalate ou en polyéthylène) ont été distribuées dans des pays touchés par le paludisme.
- Après utilisation, la majorité des MIILD sont incinérées par les communautés, deviennent des déchets environnementaux ou sont réutilisées pour transporter les récoltes, pêcher ou protéger les cultures contre les insectes nuisibles.
- Pour atteindre la circularité, il faut notamment prévenir l'utilisation des MIILD en fin de vie et plutôt les réorienter vers le recyclage pour les réutiliser comme MIILD.



- Afin d'atteindre la pleine circularité des MIILD dans les zones cibles, il faut prendre en compte les éléments suivants :
 - Éduquer les ménages aux conséquences environnementales des MIILD et à la valeur matérielle.
 - Utiliser des incitatifs pour récupérer les MIILD en fin de vie auprès des ménages.
 - Définir les contraintes liées à la collecte des MIILD et élaborer des stratégies pour les surmonter.

Le Fonds mondial demande aux pays qui préparent des demandes de financement d'inclure des interventions qui tiennent compte des impacts environnementaux des subventions. L'un des éléments clés de ces interventions consistera à éviter, réduire et gérer de manière sûre les déchets médicaux.

La présente note d'information technique décrit les types d'interventions liées à la gestion des déchets médicaux auxquelles les candidats doivent accorder la priorité au moment de préparer leurs demandes de financement et fournit une orientation conceptuelle et technique en matière de gestion durable des déchets médicaux. Il convient de noter que les bénéficiaires de subventions du Fonds mondial visant les déchets médicaux peuvent être tenus de confirmer un ensemble d'indicateurs en la matière, ou de communiquer de l'information à ce sujet, par le biais de contrôles ponctuels des agents locaux du Fonds (ALF).



Raisons d'investir dans la gestion sûre et durable des déchets médicaux

La production de déchets augmente dans le monde entier. En 2020, elle a été estimée à 2,24 milliards de tonnes de déchets solides à l'échelle mondiale, soit l'équivalent de 0,79 kilogramme par personne et par jour. Compte tenu de la croissance démographique et de l'urbanisation rapides, ce chiffre devrait augmenter de 73 % pour atteindre 3,88 milliards de tonnes en 2050².

Un système de gestion durable des déchets vise globalement à réduire la quantité de ressources naturelles consommées en réutilisant, recyclant ou récupérant aussi souvent que possible les matériaux avant qu'ils n'atteignent la fin de leur durée de vie. Cela garantit également la réduction au minimum de la quantité de déchets produits et leur élimination de la façon la moins dommageable pour l'environnement. La mise en place de mesures de gestion sûre et écologique des déchets médicaux peut éviter des répercussions négatives sur la santé et l'environnement, notamment la propagation accidentelle de risques chimiques ou biologiques – y compris des microorganismes pharmacorésistants – dans l'environnement, et protéger la santé des patients, des agents de santé et de la communauté.

Les produits de santé achetés localement ou obtenus par l'intermédiaire du Fonds mondial peuvent représenter une part importante de l'ensemble des déchets médicaux générés et sont susceptibles de produire des déchets de plusieurs types. C'est pourquoi les dépenses du Fonds mondial pour la gestion des déchets médicaux ont considérablement augmenté au cours des dernières années, passant de 8,1 millions de dollars US dans le cycle de subvention 6 (NFM3) à 61 millions de dollars US grâce au dispositif de riposte au COVID-19 (C19RM). Cependant, les allocations du Fonds mondial pour la gestion des déchets médicaux ne représentent toujours que 0,3 % de l'ensemble des fonds octroyés, plus de la moitié des demandes de financement au titre du C19RM y allouant moins de 1 %.

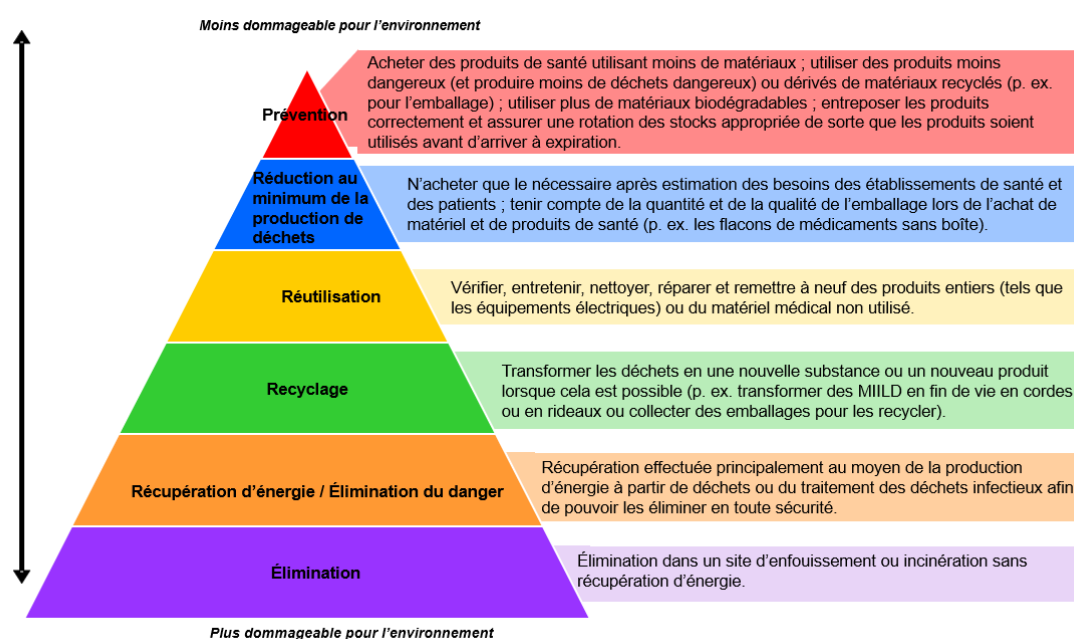
² [Solid Waste Management \(worldbank.org\)](https://solidwaste.worldbank.org/).

Le Fonds mondial encourage et soutient activement la hausse des investissements dans la gestion des déchets médicaux. Il est nécessaire de se concentrer à la fois sur les interventions en amont (investissements dans la chaîne d'approvisionnement qui contribuent indirectement à la gestion durable des déchets par leur prévention, voir la note d'information technique sur la gestion des achats et de la chaîne d'approvisionnement³ pour plus de détails) et en aval (par le biais d'améliorations à l'échelle du système, de matériel et d'une gestion appropriée) pour que la chaîne de valeur des déchets médicaux soit prise en compte dans son intégralité. Pour ce faire, on peut appliquer les orientations conceptuelles et techniques et les principes directeurs décrits dans les sections suivantes de la présente note d'information technique.

Hiérarchie des déchets et autres principes directeurs

Il est important de respecter la hiérarchie de la gestion des déchets (voir figure 1) en raison des risques sanitaires et environnementaux intrinsèques associés à la gestion des substances potentiellement dangereuses et des déchets infectieux, et à la nécessité de les contrôler.

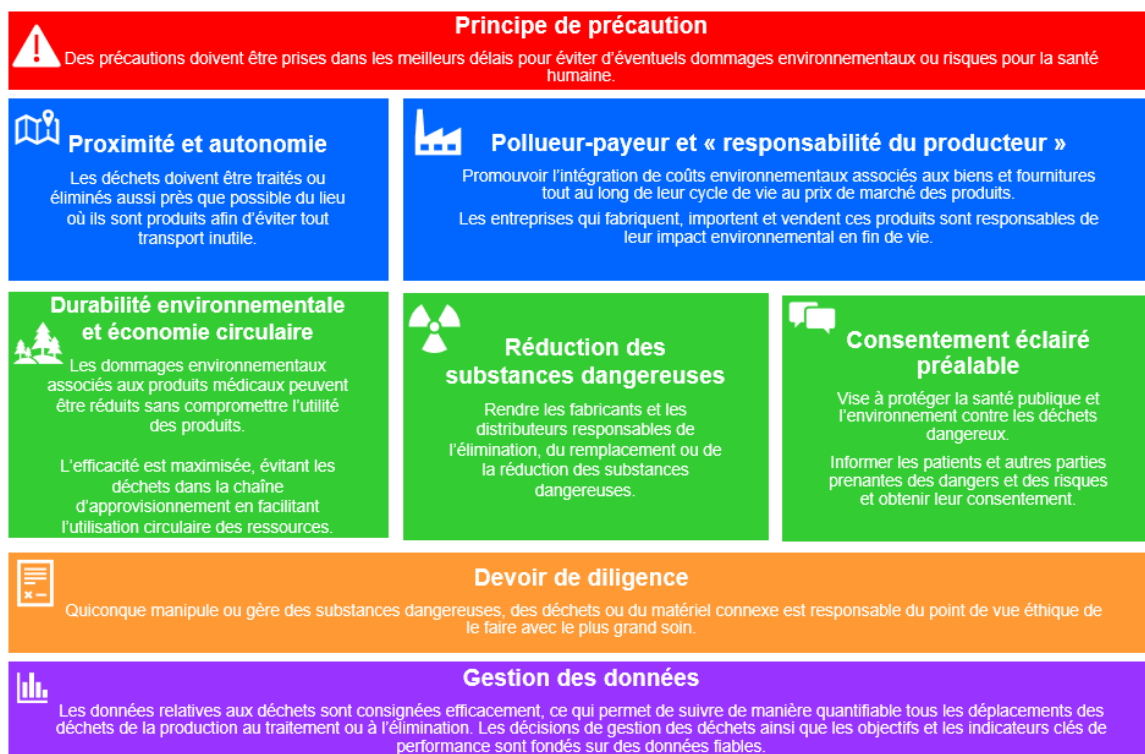
Figure 1 : Hiérarchie de la gestion des déchets



D'autres principes directeurs présentés à la figure 2 doivent être pris en compte.

³ Note d'information technique – Gestion des achats et de la chaîne d'approvisionnement (2022). Disponible à l'adresse https://www.theglobalfund.org/media/9245/core_supplychains_technicalbrief_fr.pdf.

Figure 2 : Résumé des principes de gestion durable des déchets



Source : Mott MacDonald

1. Interventions prioritaires dans le financement du Fonds mondial

Le Fonds mondial appuiera des activités de gestion des déchets qui aident à renforcer les stratégies et plans nationaux de gestion des déchets médicaux ou qui leur correspondent. Une stratégie ou un plan national solide de gestion des déchets médicaux doit décrire les activités visant à éviter, à réduire et à gérer les déchets médicaux. La gestion efficace des déchets médicaux doit faire partie intégrante des achats de produits et du renforcement des systèmes de soins de santé.

Il est essentiel que les investissements soient bien coordonnés et en phase avec une stratégie ou un plan national de gestion des déchets médicaux. Bien que les pays soient généralement les principaux investisseurs dans leurs propres systèmes de gestion des déchets, des partenaires de développement et le secteur privé peuvent également y contribuer. En l'absence de stratégie ou de plan national, la priorité doit être accordée aux activités qui donneront lieu à un tel cadre. Les plans infranationaux ou au niveau des établissements sont également importants. Dans la mesure du possible, les activités proposées doivent correspondre à une stratégie ou à un plan plus vaste et ne doivent pas être ponctuelles. En outre, elles doivent être menées en collaboration avec les parties prenantes nationales, étant donné que la plupart des pays disposent déjà de programmes ou d'expertise.

Il est essentiel qu'une entité nationale soit habilitée à superviser les déchets médicaux. Cette entité doit également mobiliser les secteurs pertinents de la santé (p. ex. les mesures de PCI et l'eau, l'assainissement et l'hygiène). Les secteurs autres que celui de la santé doivent aussi participer activement (voir section 2.1.3). La plupart des pays ont des normes de gestion des déchets médicaux et bon nombre d'entre elles sont axées sur le climat et l'environnement (ainsi que sur la santé). Le système de suivi des progrès des pays concernant l'eau, l'assainissement, l'hygiène et les déchets médicaux, mis au point par l'OMS et l'UNICEF, donne un aperçu de l'état des normes nationales⁴. Il est important de comprendre les normes des pays et de collaborer avec les acteurs nationaux pour les mettre en œuvre.

⁴ OMS/UNICEF. Disponible à l'adresse <https://www.washinhcf.org/country-progress-tracker/>.

Lorsqu'ils demandent des fonds pour la gestion des déchets médicaux en vertu du cadre modulaire applicable aux SRPS, les candidats doivent expliquer comment les investissements faciliteront l'élaboration ou la mise en œuvre d'un plan national, conformément à au moins un des objectifs ci-dessous.



Éviter et réduire les déchets par des achats responsables (« verts ») de produits de santé, tout en appuyant la décarbonation de la chaîne d'approvisionnement des produits médicaux au moyen des principes de logistique de retour à l'expéditeur et d'économie circulaire.



Améliorer tous les éléments du système national de gestion des déchets médicaux au moyen de l'élaboration de plans opérationnels ou de lignes directrices ; de la formation et de la supervision formative des agents de santé ; du suivi, de l'évaluation et de l'amélioration de ces plans ; et de l'élaboration de politiques connexes (p. ex. prévention et contrôle des infections, réhabilitation environnementale).



Sensibiliser davantage à une gestion durable des déchets médicaux et améliorer les compétences dans ce domaine par la formation et la mobilisation des secteurs public et privé dans l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, et l'établissement de partenariats public-privé et multiorganismes.



Respecter les orientations et lignes directrices mondiales en matière de gestion des déchets, ainsi que les lois et pratiques exemplaires nationales et internationales liées à l'environnement, y compris en ce qui concerne l'innovation vérifiable dans le domaine de la gestion des déchets médicaux, lorsque cela est possible.



Mettre en place des systèmes de collecte et de mesure des données aux niveaux national et infranational afin de s'assurer de l'existence de données de référence fiables à l'échelle des systèmes et de leur contrôle récurrent.



Comblar les lacunes liées à l'infrastructure et à l'équipement nécessaires à la collecte, au transport, au traitement et à l'élimination des déchets médicaux, conformément aux normes environnementales et de santé au travail.



Fournir la preuve d'une planification financière à long terme, en particulier lorsque le financement du Fonds mondial est complété par les investissements de tierces parties ou les complète, de façon que le budget des dépenses en immobilisations et des coûts opérationnels et de maintenance soit établi de manière appropriée.

Le tableau 1 ci-dessous donne des exemples des types d'interventions et d'activités de gestion des déchets médicaux qui peuvent être mises en œuvre pour aider à atteindre ces objectifs. Cette liste non exhaustive est fournie à titre indicatif et n'est pas présentée par ordre d'importance. Les budgets types requis pour chaque exemple d'intervention sont également indiqués. Toutes les interventions de gestion des déchets médicaux doivent être rigoureusement chiffrées et bien budgétisées (comme cela est décrit à la section 2.3). Lorsque les budgets de gestion des déchets médicaux sont limités ou restreints, les candidats aux subventions doivent tenir compte de la hiérarchie des déchets et envisager les interventions qui ont le plus d'impact ou qui stimulent l'amélioration systématique la plus importante.

Tableau 1 : Exemples d'interventions de gestion des déchets médicaux et sommes allouées aux investissements habituellement requises

EXEMPLES D'INTERVENTIONS	ÉLÉMENTS À PRENDRE EN COMPTE	BUDGET TYPE (\$)
Formation, perfectionnement et supervision du personnel des établissements de santé et de la chaîne d'approvisionnement Désignation ou recrutement d'une personne responsable des déchets médicaux Politiques, lignes directrices ou plans liés aux déchets médicaux à l'échelle des établissements de santé Équipement de manutention, équipement de protection individuelle ou signalisation liés aux déchets médicaux à l'échelle des établissements de santé Campagnes de mobilisation et de sensibilisation à l'échelle communautaire et des établissements de santé Coûts liés aux achats, aux appels d'offres ou aux cahiers des charges pour l'infrastructure et le matériel neufs relatifs aux déchets médicaux Consommables et réactifs liés aux déchets médicaux Réparation, réutilisation, recyclage et essais de logistique de reprise ou de retour à l'expéditeur à l'échelle communautaire ou des établissements de santé Audits des déchets ou études de leur composition à l'échelle communautaire ou des établissements de santé Fourniture de bacs de récupération et de contenants à l'échelle communautaire ou des établissements de santé	Montrer comment ces investissements pourraient être mis à l'échelle ou aider à atteindre les objectifs nationaux ou les indicateurs clés de performance (ICP) Montrer comment les partenariats public-privé pourraient être utilisés pour soutenir la mise en œuvre Être en accord avec les directives et les plans stratégiques nationaux	Jusqu'à 100 000
Élaboration de politiques, de plans et de règlements nationaux sur les déchets médicaux Études sur la composition des déchets et systèmes de suivi des données à l'échelle nationale	Mettre en place un plan ou une politique comme condition préalable à d'importantes dépenses en immobilisations ou à un changement systématique à grande échelle	Jusqu'à 250 000

Études de faisabilité, évaluations de la portée ou diligence raisonnable liées à la gestion des déchets médicaux relativement aux nouvelles infrastructures ou aux nouveaux services ou équipements Unités individuelles de traitement des déchets à petite échelle (au niveau des établissements de santé) [autoclaves, micro-ondes, incinérateurs à haute température] Véhicules individuels de collecte des déchets médicaux	Travailler avec des parties prenantes ou des acteurs nationaux Décrire l'établissement du budget des coûts d'exploitation et de maintenance à long terme	
Planification, programmes ou essais logistiques de retour à l'expéditeur à l'échelle nationale Unités multiples de traitement des déchets à petite échelle (au niveau des établissements de santé) Campagnes de formation ou de perfectionnement à grande échelle (établissements de santé multiples)	Définir en quoi les résultats aident à atteindre les objectifs politiques nationaux Envisager des dispositions distinctes pour les déchets dangereux et non dangereux	Jusqu'à 500 000
Campagnes de mobilisation et de sensibilisation à l'échelle nationale Investissement au niveau de la flotte des véhicules de collecte de déchets médicaux Zones et enceintes de stockage de déchets médicaux Équipement de manutention, équipement de protection individuelle ou signalisation liés aux déchets médicaux à grande échelle (établissements de santé multiples)		Jusqu'à 1 500 000
Création de sites d'enfouissement technique sanitaire Machines ou équipement de tri et de récupération des déchets non dangereux Pôles de traitement, de transfert et d'infrastructure des déchets à grande échelle pour la gestion des déchets médicaux centralisée au niveau régional	Évaluation de la préfaisabilité ou de l'impact environnemental probablement requise Décrire l'établissement du budget des coûts d'exploitation et de maintenance à long terme Envisager l'intégration avec des systèmes fiables de gestion des déchets à plus grande échelle	Plus de 1 500 000

Éléments à prendre en compte au moment de l'élaboration de stratégies ou de plans nationaux de gestion des déchets médicaux

1.1. Thème 1 : Préparation aux pandémies et résilience

Les problèmes locaux, régionaux et nationaux tels que les défaillances des fournisseurs, les catastrophes naturelles et les pandémies peuvent provoquer une augmentation inattendue des déchets médicaux. L'élaboration d'un plan de continuité des activités (PCA) clair et sa communication adéquate aident à comprendre les mesures à mettre en œuvre dans le cadre de la préparation de tels scénarios. La figure 3 présente en détail les principes clés d'un PCA efficace.

Figure 3 : Principes clés d'un PCA



Source : Mott MacDonald

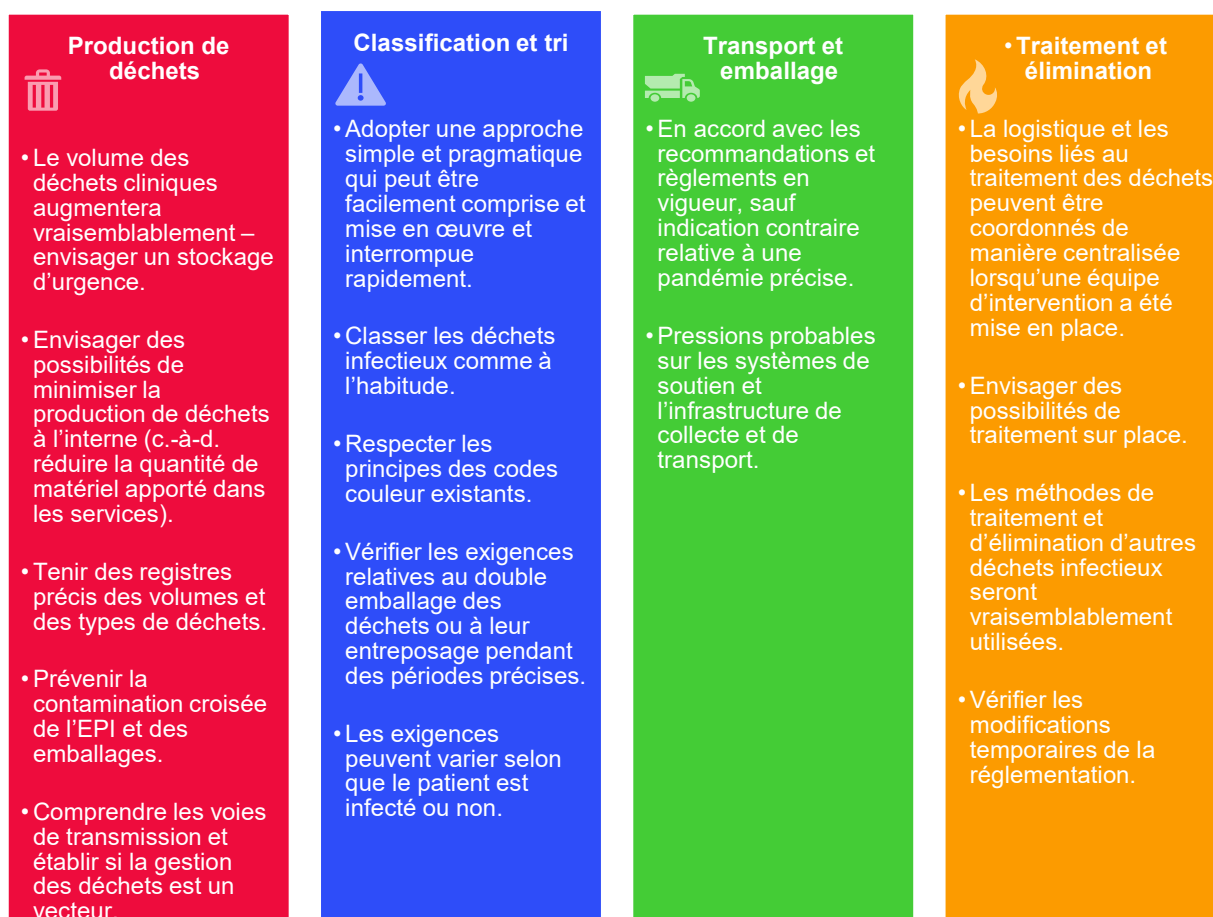
La pandémie de COVID-19 a montré la nécessité pour les organismes de soins de santé de pouvoir adapter rapidement leurs dispositions de gestion des déchets médicaux face aux rapides augmentations des volumes de déchets et aux modifications temporaires des méthodes de gestion des déchets médicaux. Voici les difficultés courantes rencontrées en matière de gestion des déchets :

- Grandes quantités de masques jetables mis au rebut
- Stockage excessif d'équipement de protection individuelle (EPI) et de trousse de diagnostic à usage unique

- Stockage excessif de déchets infectieux en raison d'une capacité de traitement insuffisante
- Accumulation de boîtes pleines d'objets tranchants sur les lieux de vaccination
- Gaspillage important de trousse de diagnostic à usage unique périmées en raison d'achats excessifs

Il est important de tenir compte des types de déchets médicaux qui pourraient être produits dans de telles situations, comme les emballages, les déchets liés à l'EPI et les trousse de diagnostic. Des efforts sont nécessaires pour les minimiser et éviter la contamination croisée. D'autres principes clés de la riposte aux pandémies par la gestion des déchets médicaux sont détaillés à la figure 4 ci-dessous.

Figure 4 : Principes clés de la riposte à une pandémie par la gestion des déchets médicaux



Source : Mott MacDonald

Initiatives de lutte contre l'augmentation des déchets attribuables au COVID-19, Fundación Clínica Infantil Club Noel, Colombie

L'hôpital a entrepris un certain nombre d'activités pour renforcer sa gestion des déchets dans le cadre de la riposte au COVID-19 :

- Formation pour sensibiliser le personnel de santé à la biosécurité, à la gestion de l'EPI et aux soins des patients
- Élaboration de protocoles propres aux déchets liés au COVID-19
- Accord pour gérer les déchets liés au COVID-19 comme des déchets infectieux courants, en les traitant au moyen des technologies existantes de micro-ondes et d'autoclave
- Introduction des achats durables en faveur de l'EPI qui peut être décontaminé ou recyclé aux fins de réutilisation

Source : Organisation mondiale de la Santé (2022)⁵

⁵ Organisation mondiale de la Santé (2022). <https://www.who.int/publications/i/item/9789240039612>.

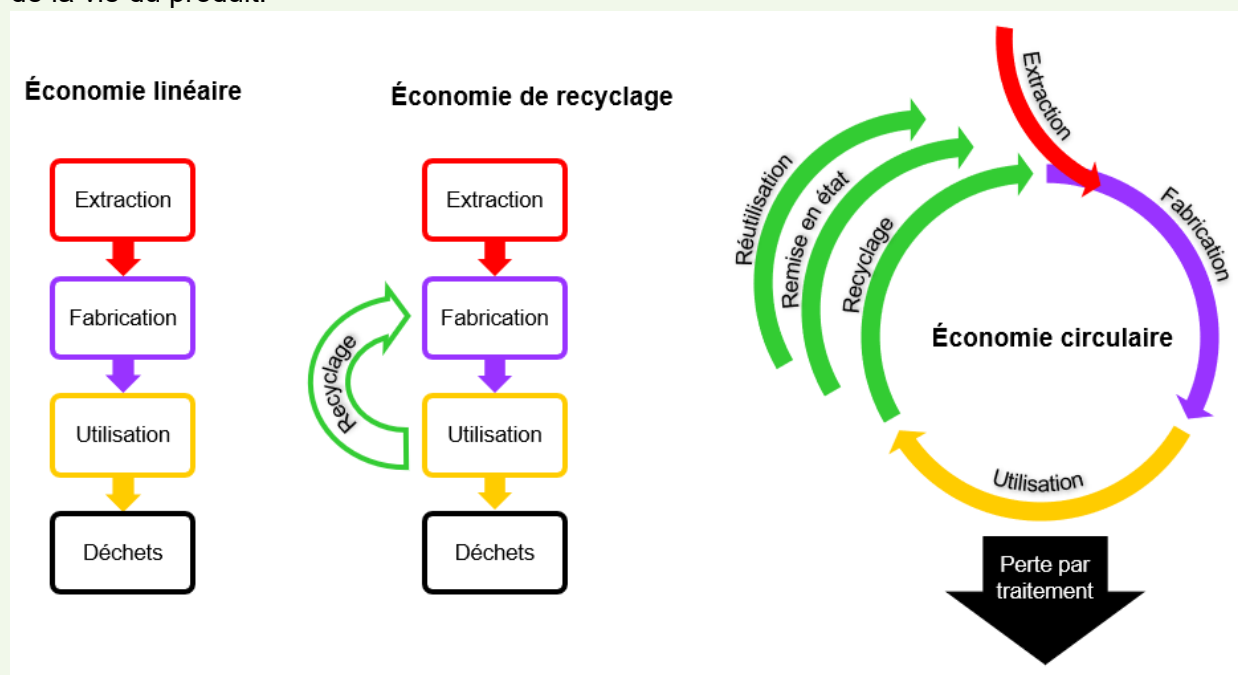
1.2 Thème 2 : Application de l'économie circulaire

Qu'est-ce que l'économie circulaire ?

Une économie circulaire vise à dissocier l'activité économique de la consommation de ressources limitées et élimine les déchets du système. Elle s'articule autour de trois principes :

- Concevoir des produits qui minimisent les déchets et la pollution
- Continuer à utiliser les produits et le matériel
- Régénérer les systèmes naturels

L'« économie linéaire » et l'« économie de recyclage » limitent les occasions d'utiliser les ressources aussi longtemps que possible, ce qui peut peser sur la gestion des déchets à la fin de la vie du produit.



Un système de recyclage en circuit fermé est le processus par lequel un matériau (comme le verre et la plupart des métaux) peut être recyclé indéfiniment sans modification de ses propriétés au cours du processus. Il peut faciliter la transition vers une économie circulaire en minimisant la perte de matériau. Un système de recyclage en boucle ouverte peut également jouer un rôle dans la transition. Dans ce système, les produits (comme les plastiques) sont transformés en d'autres produits lorsque les matériaux recyclés ne peuvent pas être utilisés aux mêmes fins qu'à l'origine (leur durée de vie est donc limitée par le nombre de recyclages possibles).

Source : Graphique d'ITEMA⁶

L'application des principes de l'économie circulaire (dans laquelle les pays transforment leur mode de consommation et d'élimination des produits de santé) peut également contribuer à alléger la pression sur le secteur de la santé en économisant de l'argent. Étant donné l'ampleur de l'investissement du Fonds

⁶ IEMA – *Circular Economy 101: An introduction to sustainable resource & waste management*.

mondial dans la gestion des déchets médicaux, il est essentiel de recourir à une gestion écologique des achats et de la chaîne d'approvisionnement au moyen de principes circulaires. Le tableau A1 de l'annexe A présente des moyens pratiques de mettre en œuvre les principes de l'économie circulaire.

1.3 Thème 3 : Décarbonation et impact sur le changement climatique

L'adoption de bonnes pratiques aide à réduire l'empreinte carbone de la chaîne de valeur des déchets médicaux et, par la même occasion, son impact potentiel sur le changement climatique. Des mesures permettant d'éviter la production de déchets, de promouvoir la réutilisation, la réparation et la transformation des produits (lorsque cela peut être fait sans danger et de façon pratique) comme cela est indiqué dans la hiérarchie des déchets (figure 1) et l'amélioration de l'efficacité des ressources appuieront inévitablement la décarbonation.

En général, le processus de stérilisation par autoclave génère 35 % moins de carbone que l'incinération à haute température. Il est donc indispensable de bien trier les déchets médicaux pour éviter leur traitement excessif et la production inutile de carbone qui en découle.

La gestion sûre, efficace et conforme des déchets médicaux permet de réduire les émissions de carbone tout au long du cycle de vie. Le fait de ne pas séparer correctement les déchets infectieux des déchets non infectieux peut entraîner une gestion ou un traitement excessif de l'ensemble du flux de déchets, p. ex. par le recours à l'incinération plutôt qu'à un autre traitement (autoclave, micro-ondes, chauffage par friction, etc.) qui produit généralement des émissions de carbone réduites.

Le détournement des déchets des décharges réduit aussi les émissions de carbone et les émissions nocives de méthane. De même, la mise en œuvre de principes circulaires (p. ex. par l'intermédiaire d'achats durables) qui remplacent les produits à usage unique par des produits réutilisables aide à réduire la demande en fabrication et en transport et les émissions connexes sur l'ensemble du cycle de vie.

La mise en œuvre d'un traitement des déchets médicaux sur place peut permettre aux établissements de santé de mieux contrôler leurs propres déchets, conformément au principe de proximité. L'application appropriée du principe de proximité peut améliorer la résilience sur place et réduire les émissions liées au transport. Dans la mesure du possible, il convient d'encourager le transport en vrac approuvé.

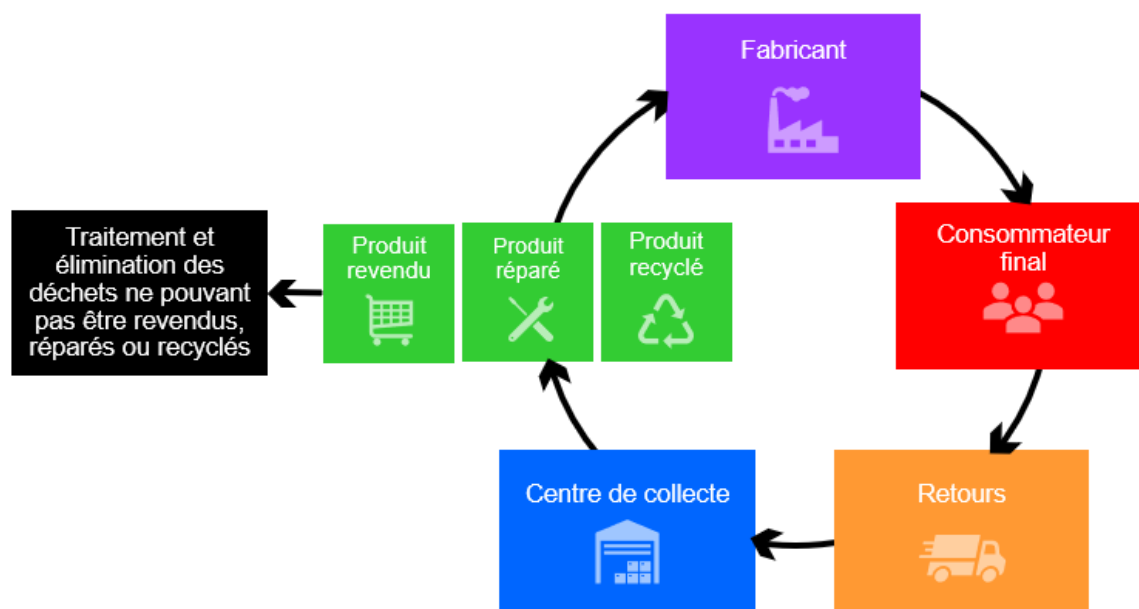
Une gestion durable des déchets médicaux est essentielle pour réduire la contribution des établissements de santé au changement climatique, ce qui permet de minimiser la propagation à venir de maladies telles que le paludisme. Par exemple, la hausse des températures et l'augmentation des précipitations et de l'humidité peuvent provoquer la multiplication des moustiques vecteurs du paludisme. La hausse des températures modifiera le cycle de croissance du parasite

dans le moustique, lui permettant de se développer plus rapidement et d'accroître le taux de transmission⁷. La modification des températures, des précipitations, de l'humidité et de la vitesse du vent a été associée à la transmission de la tuberculose⁸. Les phénomènes climatiques extrêmes entraînent également des déplacements de population liés à une augmentation de la transmission de la tuberculose et du VIH ou du sida^{7, 9}.

La logistique de retour à l'expéditeur est un processus par lequel les produits peuvent être renvoyés à l'étape antérieure dans la chaîne d'approvisionnement ou au fournisseur d'origine à des fins de recyclage, de réparation ou de revente (figure 5). L'accent est mis sur les marchandises renvoyées et sur la meilleure façon de les réutiliser ou de les éliminer de manière rentable, réduisant ainsi le fardeau du transport et l'impact carbone connexe. Les chaînes d'approvisionnement bien conçues sont généralement réactives et peuvent répondre à certaines exigences liées à la logistique de retour à l'expéditeur.

Certains pays ont réussi à mettre en œuvre la logistique de retour à l'expéditeur au niveau communautaire. **Les vaccins sont livrés dans des contenants pour objets tranchants. Une fois remplis d'objets tranchants usagés, les contenants sont renvoyés au point de collecte** par les agents de santé lors de la collecte d'un nouveau lot de vaccins, ce qui permet une réutilisation pratique des contenants au sein de la chaîne d'approvisionnement.

Figure 5 : Schéma du flux de logistique de retour à l'expéditeur



Source : Mott MacDonald

⁷ <https://www.un.org/fr/chronicle/article/changements-climatiques-et-paludisme-un-lien-complexe>.

⁸ Kharwadkar, Sahil et coll. *The impact of climate change on the risk factors for tuberculosis: A systematic review*. Environmental Research 212 (2022) : 113436.

⁹ <https://www.un.org/fr/chronicle/article/vihsida-et-changements-climatiques>.

1.4 Thème 4 : Optimisation des résultats opérationnels et des établissements

L'aspect le plus important de la planification de la gestion des déchets médicaux est peut-être de disposer d'une entité (dotée d'agents responsables et désignés) chargée de superviser la mise en œuvre et la qualité du programme, et habilitée à le faire, au moins au niveau des pays et des établissements de santé (même si on aura probablement aussi besoin de référents infranationaux). À l'échelle nationale, infranationale et des établissements de santé, ces responsables de la gestion des déchets médicaux sont souvent les référents chargés de la PCI ; de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène ; ou des établissements de santé. Ils doivent être soutenus et se voir octroyer plus de pouvoir pour superviser le programme et mobiliser les parties prenantes, y compris les services administratifs et financiers, aux modalités de mise en œuvre et à l'amélioration appropriées du système de gestion des déchets médicaux.

L'entité responsable de la gestion des déchets médicaux sera notamment chargée de collecter et d'utiliser des données pour améliorer les résultats. En l'absence de données de référence fiables, il est impossible d'évaluer le rendement et l'impact ou l'efficacité des mesures d'amélioration. La collecte des données et le suivi et l'évaluation peuvent correspondre aux domaines ou aux objectifs d'amélioration de la qualité des pays ou des établissements. Pour en savoir plus sur la collecte de données, se reporter à la section 2.2.

L'optimisation de la gestion des déchets médicaux peut être proactive (visant à améliorer les résultats en l'absence de problèmes immédiats ou à prévenir les problèmes ultérieurs ou à s'y préparer) ou réactive (en réponse à un problème connu). Les mesures proactives impliquent généralement la création d'une base de référence de résultats actuels, l'utilisation de données et l'établissement d'indicateurs clés de performance aux fins d'amélioration ciblée ou systématique. Les mesures réactives se concentrent généralement sur un problème immédiat (p. ex. la production excessive de déchets lors d'une épidémie).

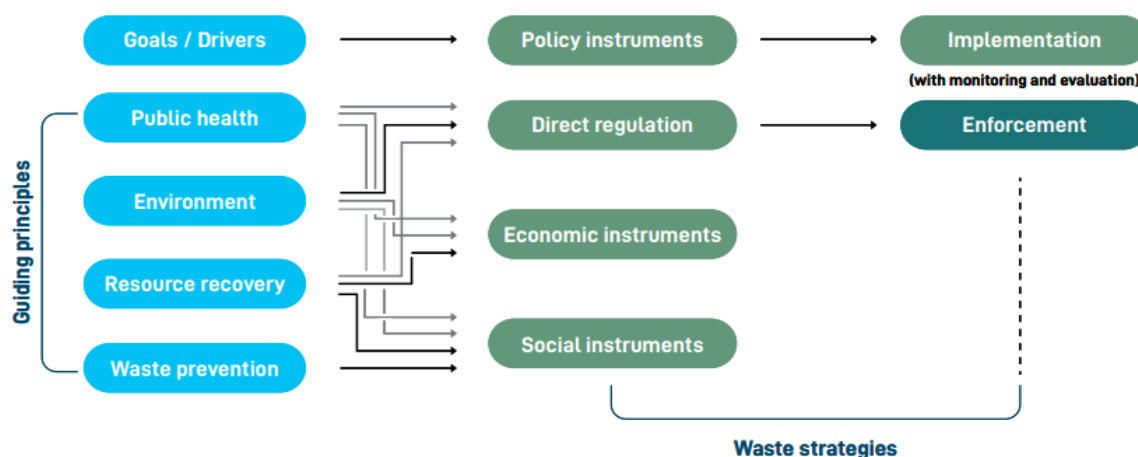
Les mesures d'amélioration des résultats liées au comportement doivent viser un personnel précis en fonction de son rôle dans le système relatif aux déchets médicaux. Par exemple, si l'on tente d'améliorer le tri des déchets, il faut concentrer les ressources sur la formation du personnel qui produit des déchets à l'échelle des services (personnel infirmier, cliniciens et cliniciennes et personnel de soutien), alors que les mesures d'amélioration ciblant la sécurité ou le traitement des déchets doivent viser le personnel chargé de la manutention et de l'élimination des déchets. Le mentorat et la supervision formative de tous les agents de santé sont des méthodes fondées sur des données probantes visant à améliorer le comportement des agents de santé.

Il est aussi possible d'améliorer les résultats en investissant dans l'équipement, l'infrastructure et le matériel, comme de l'EPI et des chariots à déchets adéquats

pour réduire la contamination croisée ou les blessures du personnel chargé du traitement des déchets, ou des investissements dans des technologies de traitement sur place. Les investissements majeurs (p. ex. dans le traitement des déchets à grande échelle) doivent être soigneusement examinés et, idéalement, précédés d'une étude de faisabilité ou d'une analyse de rentabilisation pour établir si l'équipement est abordable (tant sur le plan des dépenses d'investissement [CAPEX] que des dépenses courantes), adapté à l'établissement et aux déchets qu'il génère, et utilisable (peut-on fournir des consommables, du personnel formé de façon appropriée, des services publics, de l'entretien et des pièces de rechange ?).

L'International Solid Waste Association a mis au point un modèle conceptuel pour la gouvernance des déchets, le changement institutionnel et la planification (voir figure 6 ci-dessous), qui décrit les principes directeurs d'une bonne gestion des déchets et la façon dont ils peuvent être mis en pratique, sujets également abordés à la section 2.1.

Figure 6 : Principes directeurs des interventions de gestion des déchets



Source : International Solid Waste Association

1.5 Thème 5 : Respect des lois et des règlements

1.5.1 Respect

Si l'on veut atténuer l'impact des déchets médicaux sur l'environnement et la santé humaine, il est impératif de respecter les lois et les règlements internationaux, nationaux et locaux en la matière.

La plupart des gouvernements publient les lois en ligne. D'autres les publient au format papier dans ce que l'on appelle parfois le journal officiel. Il peut être possible de se procurer un exemplaire de ces documents auprès d'un bureau du gouvernement ou dans une bibliothèque publique.

Les candidats **doivent définir des lois nationales pertinentes** avant de mettre en œuvre des interventions de gestion des déchets médicaux et **entretenir un dialogue étroit avec l'organisme de réglementation** afin de s'assurer que les nouvelles interventions sont instaurées conformément à la loi locale.

1.5.2 Conventions internationales pertinentes

Plusieurs conventions internationales ont une incidence sur la gestion des déchets médicaux. Elles sont résumées dans le tableau 2. Les candidats doivent examiner le caractère applicable de ces conventions aux activités de gestion des déchets prévues dans le cadre des subventions du Fonds mondial.

Tableau 2 : Conventions internationales ayant une incidence sur la gestion des déchets médicaux

CONVENTION	ANNÉE	DESCRIPTION
Convention de Bâle ¹⁰	1989	Vise à protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets nocifs de la production, de la gestion, des mouvements transfrontières et de l'élimination des déchets dangereux et autres déchets.
Convention d'Aarhus ¹¹	1998	Garantit des droits au public et impose des obligations concernant l'accès à l'information, la participation du public et l'accès à la justice en matière d'environnement.
Convention de Bamako ¹²	1998	Traité des pays africains interdisant l'importation de déchets dangereux et contrôlant leurs mouvements transfrontières.
Convention de Stockholm ¹³	2001	Traité mondial visant à protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets des polluants organiques persistants (POP), produits chimiques très dangereux aux effets durables.
Convention de Rotterdam ¹⁴	2004	Œuvre pour un partage des responsabilités et une coopération entre les acteurs du commerce international de certains produits chimiques dangereux, afin de protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets de ces substances.
Convention de Minamata ¹⁵	2013	Les pays signataires s'engagent à prendre des mesures pour réduire l'impact sur la santé humaine et l'environnement des rejets anthropiques de mercure.

¹⁰ <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx>.

¹¹ <https://unece.org/environment-policy/public-participation/aarhus-convention/text>.

¹² <https://www.unep.org/bamako-convention>.

¹³ <http://www.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx>.

¹⁴ <http://www.pic.int/LaConvention/Aper%C3%A7u/TextedelaConvention/tabid/1786/language/fr-CH/Default.aspx>.

¹⁵ <https://www.mercuryconvention.org/fr/resources/convention-de-minamata-sur-le-mercure-texte-et-annexes>.

1.5.3 Réglementation nationale

Un cadre national de réglementation efficace est une composante indispensable de tout système de santé résistant et un catalyseur essentiel en tant que mécanisme de garantie pour les produits de santé¹⁶. La législation nationale doit également définir les différents types de déchets ainsi qu'un système de classification de ces déchets ou renvoyer à des définitions reconnues au niveau international. On s'attend en outre à ce que le cadre réglementaire de gestion des déchets médicaux comprenne la surveillance, l'application de la loi et la santé et la sécurité, et inclue des dispositions précises concernant les sujets suivants :

- Octroi des permis et des licences
- Réduction des déchets
- Réduction des substances toxiques
- Achats
- Critères de fin du statut de déchet
- Responsabilité des producteurs
- Déchets dangereux
- Technologies de traitement et d'élimination
- Transport et expédition des déchets
- Santé et sécurité des travailleurs
- Économie circulaire
- Changement climatique et décarbonation
- Gestion des sites d'enfouissement

Lors de la mise en œuvre d'interventions de gestion des déchets médicaux, les candidats doivent **déterminer les principes de devoir de vigilance adoptés au niveau national**. Cela peut nécessiter la tenue d'un registre des mouvements des déchets médicaux et la transmission centralisée des données.

Des mesures réglementaires plus précises doivent également être envisagées pour les déchets médicaux. Des exemples de lois pouvant être utilisées pour réglementer les déchets médicaux au niveau national sont présentés à l'annexe C, ainsi que les parties prenantes et les points d'entrée pertinents.

1.5.4 Prévention des activités illégales

Un système durable de gestion des déchets ne peut être efficace que s'il s'insère dans un cadre réglementaire solide et complet, au sein duquel les règles et les responsabilités sont clairement établies, les normes adoptées sont véritablement appliquées et des mesures sont prises pour décourager toute activité illégale dans le secteur des déchets. Ces activités illégales vont du dépôt d'ordures dans des décharges sauvages à des activités de gestion ou de traitement des déchets exercées sans contrôle. Elles peuvent ensuite conduire à des rejets non maîtrisés d'émissions nocives pour l'environnement et à la propagation de maladies, et nuire à la santé communautaire. Le Fonds mondial encourage les interventions qui permettent de réduire le dépôt illégal ou le brûlage à l'air libre de déchets médicaux et soutient la gestion contrôlée de ces déchets.

¹⁶ [Support to Effective Regulatory Systems for Procurement and Supply Management of Health Products, Fonds mondial \(octobre 2019\)](#)

2. Démarche d'investissement

La démarche d'investissement dans la gestion des déchets médicaux doit être envisagée dans le contexte de la planification nationale des déchets médicaux. Les candidats doivent suivre un processus clair fondé sur une évaluation des options et des priorités de gestion des déchets médicaux dictée par des données et des politiques fiables. Le processus comprend généralement les étapes décrites à la figure 7.

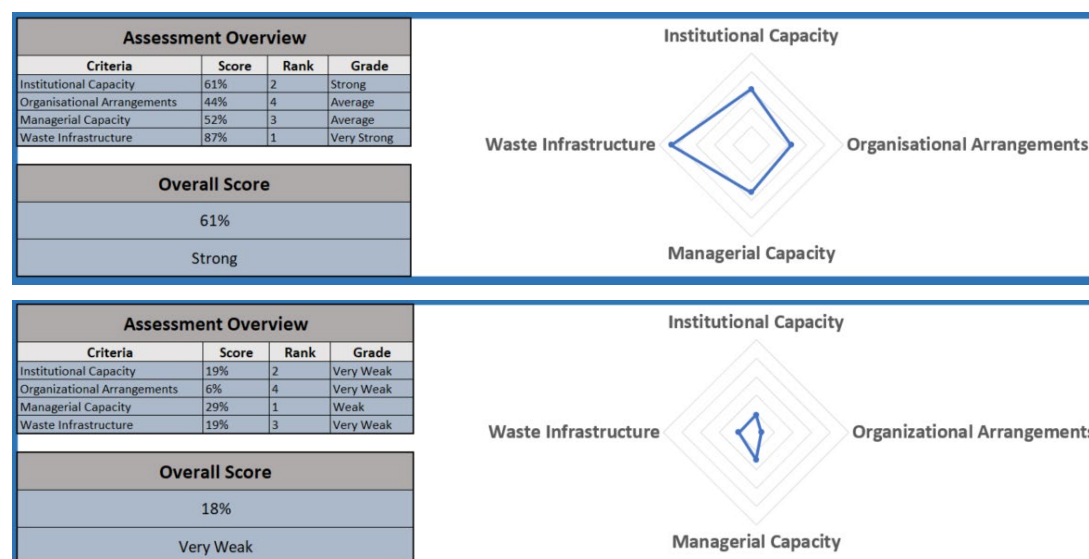
Figure 7 : Processus d'investissement dans la gestion des déchets médicaux



Plusieurs outils ont été publiés pour aider les pays à élaborer leurs systèmes de gestion des déchets. Il s'agit notamment d'une série d'outils d'évaluation rapide mis au point par l'OMS, d'un modèle d'évaluation de la maturité des systèmes de gestion des déchets médicaux mis au point par Gavi et l'UNICEF (qui concerne expressément les déchets issus de la vaccination) et d'une boîte à outils mise au point par l'USAID pour évaluer la capacité des chaînes d'approvisionnement nationales. Le Fonds mondial a également élaboré un outil de planification des capacités nationales qui évalue les capacités institutionnelles, organisationnelles et managériales de la gestion des déchets médicaux au niveau des pays. Il comprend un cadre de critères permettant d'évaluer ces capacités (voir figure 8) et peut servir à comparer les pratiques actuelles aux normes mondiales. Il indique aussi les types de

mesures stratégiques qui pourraient être mises en œuvre pour combler les lacunes du système¹⁷. Les candidats doivent choisir l'outil qui répond le mieux à leurs besoins lorsqu'ils effectuent l'étape 2 du processus décrit à la figure 7. L'évaluation des pratiques actuelles doit également comprendre la collecte de données de référence (comme cela est décrit à la section 2.2).

Figure 8 : Exemples d'extrants de l'outil national d'évaluation des capacités



Les sous-sections qui suivent fournissent des renseignements supplémentaires sur les principaux aspects de l'élaboration d'une stratégie ou d'un plan national de gestion des déchets. Le [livre bleu de l'OMS](#)¹⁸ contient également des conseils détaillés.

2.1 Planification stratégique et élaboration des politiques

2.1.1 Élaboration des politiques

L'élaboration d'une politique nationale de gestion des déchets est fondamentale pour instaurer de bonnes pratiques sur la durée. La politique est généralement définie dans une stratégie ou un plan dont la durée est suffisamment longue pour faciliter l'atteinte des objectifs, en mesurer les effets et les évaluer. Il s'agit habituellement d'une période pouvant aller jusqu'à 30 ans, mais elle peut aussi ne pas s'étendre sur plus de 5 ans. Un plan de mise en œuvre permet d'assurer le suivi de l'exécution de la politique, qui fait généralement l'objet d'un examen annuel à quinquennal.

¹⁸ *Safe management of wastes from healthcare facilities, Second edition*, OMS (2014).

Malawi : Évaluation à l'échelle nationale du système de gestion des déchets médicaux (2020-2022)

- Le Bureau de l'Inspection générale du Fonds mondial a signalé une carence importante en matière de gestion des déchets dans les établissements de santé publics et privés au Malawi et a recommandé de mettre en place un système national et une politique à cet égard.
- Des consultants externes ont été nommés pour entreprendre des audits des déchets afin de recueillir des données primaires sur une période de deux ans auprès de 15 établissements de santé, y compris une évaluation de la formation fournie et des politiques d'achat.
- Les entrevues avec les parties prenantes ont aidé à répondre à l'analyse des carences et à comprendre le cadre juridique au Malawi.

L'étude recommandait de mettre à jour le cadre juridique et de prendre des mesures pour élaborer un plan intégré de gestion des déchets médicaux pour les 15 établissements.



Les mesures gouvernementales doivent comporter des objectifs précis visant à combler les lacunes du système de gestion des déchets actuel. Il doit s'agir de diminuer la pression environnementale associée aux pratiques de gestion des déchets ou de réduire l'impact de cette gestion sur la société. Voici des exemples de politiques de gestion des déchets médicaux :

- Fixer des objectifs pour un traitement et une élimination des déchets médicaux conformes aux normes en la matière
- Établir un calendrier de mise en œuvre des améliorations des services et du développement de l'infrastructure liés aux déchets médicaux dans tous les établissements de santé
- Introduire des outils et des incitatifs financiers pour aider à atteindre ces objectifs (comme des subventions ou des allègements fiscaux lorsque les déchets médicaux sont collectés et traités conformément aux normes)
- Établir des budgets et des exigences en matière d'investissement
- Prendre des mesures coercitives en cas de gestion non conforme ou illégale des déchets médicaux

On s'attend à ce que les candidats à des subventions s'assurent qu'une **politique ou un plan national de gestion des déchets médicaux est en vigueur et constitue une condition préalable pour les demandes visant d'importantes dépenses en immobilisations** pour l'infrastructure et les services liés aux déchets médicaux afin de garantir que ces demandes correspondent aux objectifs nationaux à long terme.

2.1.2 Établissement des carences et des besoins

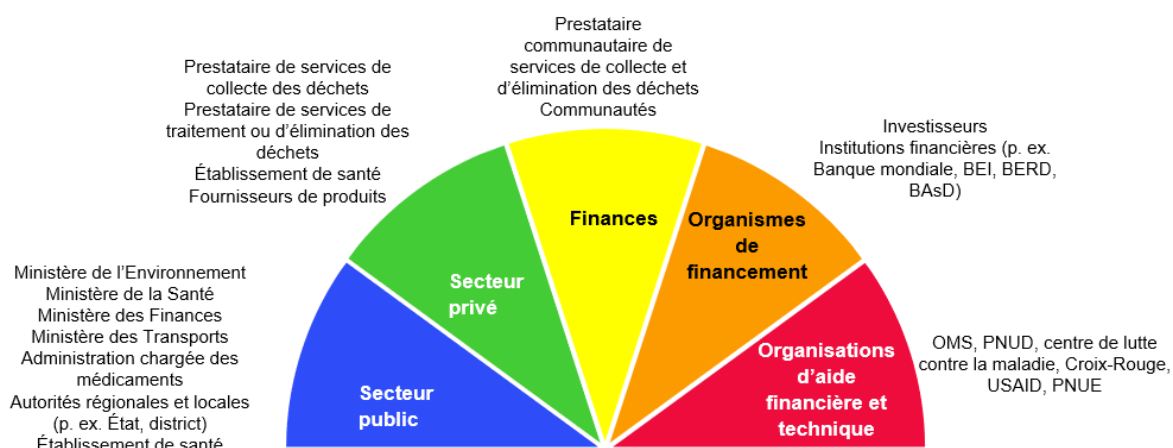
Lors de l'élaboration de plans de gestion des déchets à l'échelle nationale, il est important de commencer par évaluer le niveau actuel des services au sein du pays, de repérer les carences et d'établir la capacité à répondre aux exigences ultérieures.

Cela nécessite d'examiner les pratiques en vigueur, le degré de développement de la législation et d'efficacité de sa mise en œuvre, ainsi que les ressources humaines et les infrastructures disponibles pour gérer et traiter les déchets. L'outil de planification des capacités nationales du Fonds mondial est un bon moyen d'y contribuer.

2.1.3 Mobilisation des principales parties prenantes

Les principales parties prenantes devant prendre part au processus de planification des interventions liées aux déchets médicaux sont présentés ci-dessous à la figure 9.

Figure 9 : Principales parties prenantes dans le domaine des déchets médicaux



Outre le rôle des parties prenantes nationales, les candidats doivent tenir compte du rôle d'organismes de réglementation internationaux dans la mise au point de systèmes de gestion des déchets médicaux, notamment d'organismes qui réglementent la production des produits médicaux et l'évaluation des risques environnementaux. Des organismes de réglementation bien établis dans les pays développés exigent régulièrement des fabricants de produits de santé qu'ils communiquent des informations quant à des normes précises liées à l'environnement et à la gestion des déchets, mais ce n'est pas le cas dans d'autres parties du monde. L'Agence européenne des médicaments (EMA) a élaboré des lignes directrices concernant l'évaluation des risques environnementaux¹⁹ dans le cadre de l'autorisation de produits pharmaceutiques.

¹⁹ [Guideline on the Environmental Risk Assessment of Medicinal Products for Human Use \(europa.eu\)](https://www.europa.eu/rapid/press-release_IP-15-11117-fr.htm), mise à jour en 2015.

2.2 Données, audit et évaluation

Il est indispensable de procéder à des audits des déchets produits et à des études de leur composition pour établir le besoin d'interventions en gestion des déchets. Cela permet de déterminer la quantité, l'origine et le type de déchets produits. Ces informations peuvent ensuite être utilisées pour éclairer la prise de décision et la planification relatives aux déchets médicaux. Les candidats doivent encourager des interventions visant à réaliser des audits et des études de la composition des déchets à l'échelle des établissements de santé pour faciliter la collecte de données de référence et l'élaboration de systèmes de gestion des déchets médicaux. Le [livre bleu de l'OMS](#)²⁰ contient des conseils détaillés sur l'évaluation de la production de déchets médicaux par les établissements de santé. Les candidats doivent accorder la priorité à la mise en place de systèmes de collecte et de mesure des données aux niveaux national et infranational afin de s'assurer de l'existence de données de référence fiables à l'échelle des systèmes et de leur contrôle fréquent, comme cela est décrit à la section 2.2.1.

Les candidats voudront peut-être dresser un état des lieux de la gestion des déchets médicaux dans les établissements de santé en procédant à une évaluation au moyen de l'Outil d'amélioration de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène dans les établissements de santé, mis au point par l'OMS et l'UNICEF. Cet outil peut être utilisé pour évaluer un établissement de santé selon des normes nationales et internationales afin de déterminer les points qui doivent y être améliorés. Les données recueillies permettent de définir le niveau de service en examinant dans quelle mesure les déchets sont triés (p. ex. dans au moins trois bacs clairement étiquetés) puis traités et éliminés en toute sécurité (par incinération, stérilisation par autoclave, enfouissement dans une fosse étanche et protégée, etc.).

2.2.1 Évaluation

La planification des capacités à l'échelle du pays doit être étayée par des données fiables. Exemples de types de données à collecter :

- Total des déchets produits
- Composition des déchets
- Déchets produits par lit ou par patient
- Traitement ou élimination des déchets
- Données financières ou sur les dépenses
- Blessures et incidents liés à la manipulation des déchets

Ces données doivent normalement être collectées au moyen d'audits périodiques des déchets (recommandées au moins deux fois par an). Dans certaines circonstances, elles peuvent être collectées en continu, au moyen de données de pont bascule ou d'autres systèmes de mesure automatisés. On peut également

²⁰ *Safe management of wastes from healthcare facilities, Second edition*, OMS (2014).

collecter des données sur les connaissances et la sensibilisation du personnel, ainsi que d'autres données qualitatives, au moyen d'études ou d'enquêtes.

2.2.2 Utilisation des données

Il est important que l'entité ou l'autorité responsable de la collecte et de l'évaluation des données au niveau national soit clairement désignée dans la réglementation. Les exigences en matière de communication et de suivi des données doivent également être énoncées dans une stratégie ou un plan national de gestion des déchets médicaux.

Les données peuvent être utilisées à l'interne pour effectuer ce qui suit :

- Vérifier et prouver la conformité juridique
- Suivre les résultats (environnementaux et financiers) et définir des mesures d'amélioration
- Planifier et étayer les futures opérations et élaborations
- Prévoir les besoins ultérieurs liés aux déchets (par extrapolation à partir de la production actuelle de déchets par lit ou par patient) et établir les exigences de stockage, de transport et de traitement
- Montrer les progrès aux bailleurs de fonds, aux investisseurs et aux autres parties prenantes

Les données peuvent aussi être extrêmement utiles à d'autres parties prenantes :

- Les bailleurs de fonds et les investisseurs peuvent les utiliser pour préparer les investissements et définir le besoin en financement supplémentaire
- Les administrations locales et nationales peuvent s'en servir pour planifier les besoins à venir en infrastructure (sites d'enfouissement pour déchets sanitaires avec cellules spéciales pour les déchets dangereux et infrastructure municipale de traitement, y compris des incinérateurs)
- D'autres récipiendaires de financement et fournisseurs de soins de santé peuvent s'en servir pour évaluer leurs propres besoins et comparer les résultats
- La communauté au sens large peut s'en servir pour comprendre les risques auxquels elle peut être confrontée et appuyer des interventions au besoin (y compris en poussant les administrations locales et nationales à apporter leur soutien)
- Les universitaires et les éducateurs peuvent utiliser les données pour examiner les tendances, créer des modèles et transmettre leurs connaissances à des étudiants voués à intégrer le secteur des soins de santé.

Dans la mesure du possible, les données doivent être transmises aux parties prenantes ou publiées afin de faciliter la coopération et les partenariats et d'améliorer la transparence.

Hôpital régional de Bongani, Afrique du Sud

En 2016, l'hôpital régional de Bongani s'est fixé comme objectif de promouvoir l'utilisation d'un système en ligne de gestion des données sur les déchets médicaux pour élaborer une stratégie de réduction au minimum des déchets hospitaliers. L'outil électronique est un simple modèle Excel qui surveille la gestion des déchets médicaux. Il a été mis en œuvre avec succès et a permis d'économiser environ 23 000 \$US entre novembre 2016 et août 2017 en réduisant les pertes découlant d'un tri inapproprié dans les services.



Source : Global Green and Health Hospitals (2017)²¹

2.3 Établissement des coûts et des budgets de la gestion des déchets

Dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, la gestion des déchets médicaux est généralement sous-financée et insuffisante pour répondre aux besoins à long terme ou pour soutenir une offre de services durable ou résiliente. Une gestion efficace des déchets est coûteuse et représente souvent 20 à 50 % des budgets municipaux²². Il est donc essentiel que les interventions et les plans liés aux déchets médicaux soient bien chiffrés et que des ressources budgétaires adéquates soient allouées à l'échelle nationale. Pour ce faire, le Fonds mondial encourage les candidats à des subventions à allouer au moins 1 % du financement à la gestion des déchets médicaux.

L'OMS a mis au point un outil d'établissement des coûts²³ pour les pays à revenu faible ou intermédiaire afin de faciliter l'estimation des coûts liés à la gestion des déchets médicaux aux niveaux national, infranational et des établissements de santé. L'outil utilise les prévisions de coûts d'immobilisation et d'exploitation du matériel, des consommables et du personnel en fonction d'un ensemble de prix hypothétiques. Il est utile pour aider à établir les budgets de gestion des déchets médicaux aux niveaux local et national, mais il ne doit être utilisé qu'à titre indicatif, étant donné qu'un grand nombre des hypothèses de tarification seront soumises à des conditions locales ou macroéconomiques.

Il est primordial d'élaborer un plan de financement solide à long terme pour soutenir la mise en œuvre de plans nationaux liés aux déchets médicaux. En règle générale, les administrations locales couvrent environ 50 % des coûts d'investissement des

²¹ Gestion des données en ligne, Bongani, Afrique du Sud, Global Green and Health Hospitals (2017).

²² [Solid Waste Management \(worldbank.org\)](https://www.worldbank.org/).

²³ [Expanded Costing Analysis Tool, OMS \(2020\)](#).

systèmes de gestion des déchets ; le reste provient de subventions ou du secteur privé²⁴. Les budgets alloués à la gestion des déchets médicaux doivent comporter les éléments suivants, au minimum :

- Investissements en capital (p. ex. le coût de l'acquisition de matériel de gestion et d'infrastructure de traitement des déchets)
- Dépenses opérationnelles, notamment les coûts associés aux postes suivants :
 - Personnel
 - Maintenance (tout au long du cycle de vie, planifiée, réactive)
 - Formation
 - Élimination (p. ex. des résidus)
 - Consommables
- Recettes (p. ex. de la vente de matières recyclables ou de produits dérivés des déchets)
- Remboursements de prêts ou de décaissements (c.-à-d. lorsque des fonds ont été empruntés auprès d'organismes prêteurs à l'appui de dépenses en immobilisations)

Les candidats doivent **définir d'autres occasions d'investissement et de recouvrement des coûts** pour pérenniser le système de gestion des déchets médicaux (c.-à-d. sans financement du Fonds mondial), p. ex. un financement équivalent du secteur public ou le soutien d'autres partenaires. On peut également envisager de faire payer les services de gestion des déchets là où les gros producteurs de déchets médicaux, publics et privés, contribuent largement au coût de ces services (c.-à-d. selon le principe de « **responsabilité du producteur** »).

2.3 Bonnes pratiques d'intervention de gestion des déchets

Il existe un certain nombre de ressources de formation, notamment le module et la fiche d'information sur les déchets de l'Outil d'amélioration de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène dans les établissements de santé, version 2.0²⁵, de l'OMS et de l'UNICEF, ainsi qu'un ensemble plus vaste de diapositives de formation de l'OMS sur les déchets médicaux, qui peuvent être utilisées pour définir et orienter les interventions liées aux meilleures pratiques. Un exemple de bonne pratique en matière de planification d'interventions de gestion des déchets médicaux est présenté ci-dessous. On estime qu'il s'agit d'une bonne pratique, car elle suit largement les principes et thèmes exposés dans la présente note d'information technique et a fait l'objet d'une évaluation préalable au niveau des pays (p. ex. les

²⁴ [Trends in Solid Waste Management \(worldbank.org\)](https://www.worldbank.org/).

²⁵ OMS / UNICEF (2022). Portail de l'Outil d'amélioration de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène dans les établissements de santé. <https://www.washinhcf.org/wash-fit/>.

documents conceptuels, les évaluations des options, les propositions et les justifications).

Incinération à Dar es Salaam, Tanzanie

La taille du service médical Aga Khan a doublé depuis son ouverture en 1964. Par conséquent, les volumes de déchets médicaux ont augmenté au-delà de la capacité des systèmes de gestion des déchets existants. Parallèlement, les incinérateurs en usage avaient atteint leur fin de vie utile.

Le service médical a mis en service un incinérateur à deux chambres de combustion et un laveur Venturi supplémentaire, permettant l'élimination d'un plus large éventail de types de déchets médicaux tout en maintenant des émissions propres. Grâce au succès de cette mise à niveau, le service médical procède actuellement à l'achat de capacités d'incinération supplémentaires pour offrir des services à trois districts situés à moins de 160 km du site afin d'élargir les meilleures pratiques au sein du processus.



Traitement des déchets infectieux, Jamaïque

Le ministère de la Santé et du Bien-être de la Jamaïque a élaboré une stratégie de gestion des déchets en 2021, laquelle définissait l'infrastructure et la capacité nationales requises pour un système de gestion des déchets médicaux plus résistant et pérenne. Le financement C19RM du Fonds mondial a été octroyé pour appuyer l'achat d'une autre technologie de traitement (micro-ondes) des déchets médicaux infectieux conformément à la stratégie nationale plus étendue.

La politique jamaïcaine déconseille l'incinération et encourage les technologies n'ayant pas recours au brûlage, ce qui a beaucoup influencé les discussions initiales sur le financement et le type de technologie de traitement proposé. On a longuement discuté de la pertinence de la technologie proposée pour les déchets médicaux à risque élevé (cytotoxiques, cytostatiques, pharmaceutiques, chimiques). Pour en savoir plus sur le choix de la technologie de traitement, se reporter à la section 3.7.

Une analyse des carences et une évaluation de l'analyse de rentabilisation ont été élaborées pour décider de la technologie de traitement à adopter. Il s'agissait notamment d'une évaluation des données actuelles sur l'infrastructure et la production de déchets, ainsi que d'une évaluation détaillée des options permettant de déterminer la solution de traitement des déchets médicaux la plus appropriée.

Une tendance générale de tri médiocre à l'échelle des services a été mise en évidence. Il faudra s'attaquer à ce problème afin d'éviter que des déchets inappropriés soient traités par le nouvel équipement, ce qui pourrait entraîner des temps d'arrêt de fonctionnement en raison de blocages ou de pannes de matériel.

Il reste encore à trouver une solution pour le traitement des déchets médicaux à risque élevé, car la technologie de traitement par micro-ondes obtenue grâce au financement C19RM ne convient pas au traitement de tous les types de déchets médicaux.

Source : AKDN²⁶, Addfield²⁷

²⁶ AKDN (2022). [Environment and Climate - AKDN \(the.akdn\)](#).

²⁷ Addfield (2022). [Hospital Medical Waste Solution in Tanzania Case Study \(addfield.com\)](#).

3 Meilleures pratiques de gestion des déchets

La présente section résume les principaux éléments conceptuels et techniques à prendre en compte lors de l'élaboration des lignes directrices nationales sur les déchets médicaux. Ils encouragent les meilleures pratiques de gestion des déchets médicaux en amont et en aval et font partie intégrante d'une mise en œuvre efficace des plans de gestion des déchets médicaux. La section 2 contient des orientations supplémentaires sur les étapes à suivre lors de l'élaboration de plans nationaux liés aux déchets médicaux. Des indications supplémentaires portant sur des approches précises de gestion des déchets issus de divers produits de santé soutenus par le Fonds mondial figurent dans l'annexe A.

3.1 Éléments conceptuels à prendre en compte

3.1.1 Achats écologiques

Les achats écologiques (également appelés achats durables) sont les achats de produits et services qui apportent une valeur environnementale et sociale. Ils sont fondamentaux dans la mise en œuvre de l'économie circulaire et de la hiérarchie des déchets. Ils peuvent consister à convenir de mesures contractuelles avec des

Effectuez **des essais et des projets pilotes** pour évaluer ce qui suit :

- Le produit est adapté.
- Il existe des exigences supplémentaires de gestion des déchets (dispositions relatives au stockage et à la collecte).

Assurez la liaison avec les fournisseurs pour examiner des solutions de rechange aux pratiques d'emballage existantes.

Vérifiez les compétences environnementales des fabricants et des fournisseurs.

Assurez-vous de l'existence de **dispositions, de services et de formation permettant de conserver les ressources**.

Lors de l'achat d'un service ou d'un produit, posez les questions suivantes :

- Le produit ou service actuel est-il adapté ?
- Que peut-on faire pour éliminer les déchets ou l'utilisation d'articles à usage unique ? La nouvelle disposition a-t-elle une incidence sur les exigences en matière de gestion des déchets ?
- Les fournisseurs peuvent-ils réduire les emballages ou appliquer les principes de l'économie circulaire ?
- Le fabricant ou le fournisseur mentionne-t-il des accréditations ou des programmes reconnus ? Peut-on les vérifier ?
- Existe-t-il des dispositions, des services et de la formation pour améliorer les compétences des collègues et les maintenir en poste ?
- Existe-t-il de bons exemples de produits ou de services semblables achetés de façon durable ?

fournisseurs afin d'offrir des avantages environnementaux, comme la prévention des déchets, la réduction des emballages et la reprise de produits en fin de vie aux fins de transformation.

Les achats jouent un rôle essentiel dans les efforts de réduction des déchets et permettent de contrôler la première étape de la hiérarchie des déchets (prévention). Il faut envisager de réduire la demande de produits, d'examiner les options de réduction de la consommation et d'établir les occasions de transformation, de redistribution ou de remise à neuf. Des exemples de telles mesures sont présentés ci-dessous.

Les personnes chargées des achats de produits de soins de santé doivent chercher à collaborer avec des producteurs ou des fournisseurs responsables (et acheter des produits) qui réduisent au minimum les dommages environnementaux, favorisent l'utilisation efficace des ressources et encouragent une plus grande circularité dans l'utilisation des produits. L'évolution des emballages durables et les améliorations de l'utilisation des produits et des services doivent faire l'objet d'un suivi afin de définir les occasions d'appliquer les principes clés de la gestion durable des déchets. Le Fonds mondial élabore actuellement un cadre d'achats durables pour aider à améliorer les normes environnementales dans la chaîne d'approvisionnement.

3.1.2 Prévention et réduction

La production d'une certaine quantité de déchets est malheureusement inévitable. Dans la mesure du possible, elle doit être réduite au minimum partout où elle ne peut être supprimée complètement.

Bon nombre des mesures les plus efficaces pour éliminer ou réduire les flux de déchets dans le secteur de la santé exigent la participation efficace de la chaîne d'approvisionnement. Il s'agit notamment de la réduction des emballages des produits et des déchets liés à l'expédition et de la modification de la conception des produits de santé afin d'utiliser moins de matières ou de faciliter leur élimination.

Il est essentiel d'évaluer la demande en produits de santé et leur utilisation pour éviter les approvisionnements excessifs ou réduire l'impact lié aux produits périmés, et limiter ainsi la production éventuelle de déchets.

Ceci est particulièrement important pour les produits de santé ayant une date d'expiration claire ou une courte durée de vie (p. ex. les antirétroviraux et les combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine (CAT), qui pourraient entraîner une production excessive de déchets pharmaceutiques et de déchets d'emballage).

Les candidats doivent **s'assurer de l'application d'une approche réfléchie et méthodique aux fins de prévisions liées aux produits** avant de procéder aux achats et en tenant compte des types de déchets médicaux susceptibles d'être produits.

Exemples de méthodes d'élimination des déchets :

- Remplacer les appareils de radiographie analogiques par des appareils numériques pour éliminer le flux de produits dangereux – révélateurs, fixateurs, films.
- Remplacer les articles à usage unique (p. ex. les gobelets en papier, les étuis jetables pour thermomètres) par des équivalents réutilisables (les gobelets en verre ou en céramique ou les sondes thermométriques lavables).
- Éviter les tests, procédures et autres actes inutiles qui produisent des déchets.
- Mettre en place une politique interdisant expressément l'achat de produits contenant des substances toxiques comme le mercure, le PVC ou le glutaraldéhyde, et fixer des objectifs progressifs pour les substances qui ne peuvent pas encore être éliminées.

Interdiction des plastiques à usage unique, Rwanda

Depuis 2004, le Rwanda met en place des interdictions nationales visant à réduire la consommation et la fabrication de plastiques à usage unique en raison des défis environnementaux qui leur sont associés.

En 2019, l'interdiction a été étendue à tous les sacs en plastique et plastiques à usage unique, rendant illégale l'importation, la production, l'utilisation ou la vente de plastiques. Certains secteurs, comme l'hôtellerie et l'agriculture, bénéficient d'exceptions. Les sanctions peuvent atteindre 10 000 dollars US ou un an d'emprisonnement. L'interdiction a eu pour effet d'accroître la popularité des plastiques compostables et d'augmenter la croissance de l'industrie locale du recyclage des plastiques. 

Source : Gaia (2021)²⁸, Hakuzimana (2021)²⁹

3.2 Considérations techniques

Les sections suivantes résument les meilleures pratiques en matière de classification, d'entreposage, de traitement et d'élimination des déchets médicaux, conformément aux principes de l'OMS. Lorsqu'ils élaborent des directives nationales de gestion des déchets médicaux, les candidats doivent toujours se reporter aux [directives publiées par l'OMS](#)^{30,31}, qui définissent les étapes de gestion et les options de traitement pour les catégories types de déchets médicaux.

²⁸ Gaia (2021), Rwanda : un leader mondial de la réduction de la pollution plastique [en ligne]. Disponible sur la page [Rwanda : un leader mondial de la réduction de la pollution plastique](#). Consulté en août 2022.

²⁹ [Break Free from Plastics: Environmental Perspectives and Evidence from Rwanda](#).

³⁰ *Safe management of wastes from healthcare facilities, Second edition*, OMS (2014). Disponible sur la page [9789241548564_eng.pdf;jsessionid=C1B385C9260580F4BDB618E01231C721_\(who.int\)](#). Consulté en octobre 2022.

³¹ Organisation mondiale de la Santé (OMS) (2019). [Aperçu des technologies pour le traitement de déchets infectieux et de déchets piquants/coupants/tranchants provenant des établissements de santé](#) [en ligne]. Disponible sur la page [Aperçu des technologies pour le traitement de déchets infectieux et de déchets piquants/coupants/tranchants provenant des établissements de santé](#) (who.int). Consulté en juillet 2022.

3.2.1 Classification

Une liste complète des catégories types de déchets médicaux figure dans les [directives de l'OMS](#). L'annexe B du présent document contient des exemples précis de classification possible des déchets provenant de produits de santé.

Les systèmes de classification, les exigences juridiques, la terminologie et les exigences en matière de code couleur ou d'étiquetage liés aux déchets médicaux varient considérablement d'un pays à l'autre. Les candidats doivent consulter la législation locale pour s'assurer qu'ils respectent les normes et les lois en vigueur.

3.2.2 Tri à la source

Le tri rigoureux des déchets médicaux sur leur lieu de production (ou à proximité) est l'un des facteurs les plus importants d'une gestion sûre et durable de ces déchets. On recommande au minimum d'installer des bacs dans tous les endroits où des déchets médicaux sont susceptibles d'être produits afin de les trier selon les catégories suivantes :

- Déchets tranchants
 - Aiguilles et seringues usagées
 - Flacons et ampoules en verre
- Déchets infectieux non tranchants
 - Déchets infectieux (p. ex. les cultures et prélèvements effectués sur des patients infectés)
 - Déchets pharmaceutiques à haut risque (p. ex. la combinaison Éfavirenz/Emtricitabine/Ténofovir arrivée à expiration)
 - Déchets pharmaceutiques à faible risque (p. ex. la solution d'amikacine arrivée à expiration)
- Bacs pour déchets conventionnels (déchets solides municipaux et déchets recyclables)

Dans les établissements de santé mieux implantés et dans les contextes non urgents ou disposant de meilleures ressources, il est possible de mettre en œuvre des niveaux supplémentaires de tri conformément aux meilleures pratiques pour gérer de manière appropriée une plus vaste gamme de flux de déchets et améliorer les résultats environnementaux :

- Poubelles séparées pour les déchets recyclables non dangereux et les déchets conventionnels
- Poubelles pour déchets cytotoxiques ou cytostatiques pour les déchets dangereux issus de la chimiothérapie, de l'oncologie ou d'autres pratiques médicales

- Poubelles pour déchets anatomiques ou pathologiques pour les membres amputés, les placentas ou les déchets issus des accouchements, et d'autres déchets anatomiques solides
- Déchets radiologiques ou radioactifs ne pouvant être désintégrés sur place

Les poubelles doivent dépendre des types de déchets produits (p. ex. il est inutile d'installer des poubelles pour déchets cytotoxiques en l'absence d'utilisation de matériel cytotoxique sur place) et de la méthode de traitement final (les déchets éliminés ensemble, p. ex. par incinération à haute température, peuvent être placés dans la même poubelle). Il n'est pas nécessaire d'installer des poubelles pour des types de déchets précis là où ce type de déchets ne sera pas produit.

Le tri à la source est l'un des aspects les plus importants de la gestion des déchets médicaux. Si une matière dangereuse est jetée à tort dans une poubelle pour déchets conventionnels, l'intégralité de cette poubelle doit être traitée comme dangereuse, ce qui nécessite un niveau de traitement supérieur (entraînant par conséquent des coûts plus élevés et un impact environnemental plus important).

Maternité et hôpital pour femmes de Paropakar, Népal

Jusqu'en 2015, les déchets étaient collectés dans des poubelles non normalisées et 5 % d'entre eux seulement étaient étiquetés. Le personnel de santé était donc exposé aux infections ou aux blessures.

Depuis, deux dispositifs ont été introduits dans chaque service :

- Une zone de collecte des déchets conventionnels pour le personnel et les visiteurs, équipée de poubelles normalisées assorties d'un code couleur et clairement étiquetées selon différents types de déchets.
- Un chariot à médicaments sur mesure conçu pour le tri de déchets à la source, équipé de compartiments distincts pour les déchets infectieux et d'un destructeur d'aiguilles.

Ces modifications ont entraîné une réduction des déchets à haut risque de 84 à 25 %.

Un changement de comportement et d'attitude sera essentiel pour garantir la pérennité du système de gestion des déchets médicaux.



Source : Global Green and Health Hospitals (2017)³²

3.2.3 Entreposage

Tous les sites d'entreposage des déchets médicaux doivent avoir une capacité suffisante pour contenir les déchets produits jusqu'à ce qu'ils puissent être éliminés dans les règles. Cette capacité dépendra du rythme de production des déchets par chaque établissement de santé et de la fréquence des opérations de collecte et

³² Gestion des déchets de la maternité et de l'hôpital pour femmes de Paropakar. Global Green and Health Hospitals (2017).

d'élimination (se reporter à la section 2.2 pour en savoir plus sur la collecte de ces données).

On peut estimer les besoins d'entreposage des déchets dans les établissements existants à l'aide de données provenant d'un audit des déchets (voir section 2.2). L'espace requis dépendra également de la disponibilité d'infrastructures de gestion des déchets (sur place ou en dehors de l'établissement).

Les sites d'entreposage doivent être suffisamment grands pour ne pas déborder et les différents types de déchets doivent être stockés dans des espaces distincts. Au moins une zone fermée et verrouillable doit être prévue pour entreposer les déchets dangereux (y compris les déchets infectieux et les déchets chimiques dangereux) séparément de tous les déchets non dangereux. Les médicaments réglementés, le matériel radiologique et d'autres flux de déchets plus spécialisés peuvent faire l'objet d'exigences d'entreposage supplémentaires en vertu de la législation locale. Il est préférable de disposer d'un excédent de capacité pour faire face à un excès de déchets résultant d'événements imprévus (voir section 1.1) ou pour limiter la collecte ou le traitement des déchets.

Les zones d'entreposage des déchets médicaux doivent être bien signalisées, sèches, interdites d'accès à toute personne non autorisée et protégées contre les animaux nuisibles et autres vecteurs de maladies. Pour que les zones d'entreposage soient efficaces, le personnel doit être formé à leur utilisation. Le [livre bleu de l'OMS](#) contient des renseignements supplémentaires.

Children's Hospital of the Holy Trinity, Argentina

En 2013, l'hôpital a mis en œuvre une stratégie de gestion des déchets dans le cadre d'un objectif global de Green and Healthy Hospitals. Des mesures ont été mises en place pour minimiser les risques découlant d'une mauvaise gestion des déchets.

Il s'agissait notamment d'améliorer le tri et la caractérisation des déchets au moyen d'une signalisation supplémentaire sur les conteneurs et les bacs et d'une augmentation de la quantité de ces récipients dans tout l'hôpital.

Une formation du personnel sur la gestion appropriée des déchets provenant des établissements de santé a été introduite. De plus, des dépliants d'information sur les résidus pathogènes et non pathogènes ont été placés partout dans l'hôpital.



Source : Global Green and Health Hospitals (2017)³³

3.2.4 Transfert et transport

La méthode utilisée pour transporter les déchets médicaux doit être adaptée à la situation propre aux établissements de santé et conforme à la réglementation nationale en matière de transport. Les déchets dangereux ne doivent pas être déplacés en même temps que les déchets non dangereux. Des véhicules distincts

³³ *Good Waste Management Practices in Healthcare Establishments*. Global Green and Health Hospitals (2017).

doivent être utilisés pour chacune de ces deux catégories et le transport des déchets dangereux doit être conforme à la législation, aux conventions et aux exigences d'expédition internationales (voir section 1.5).

Bien triés, jusqu'à 85 % de l'ensemble des déchets produits par un établissement de santé pourraient être classés comme non dangereux. Il pourra donc s'avérer nécessaire de prévoir une fréquence de collecte plus élevée pour les déchets non dangereux que pour les déchets dangereux.

3.2.5 Traitement et élimination

Les candidats qui prévoient des interventions portant sur la gestion des déchets doivent réfléchir à la forme de traitement et d'élimination la plus appropriée. Celle-ci dépendra du type de déchets médicaux produits, de la qualité du tri à la source, de la réglementation nationale et de la situation locale (environnementale, sociale, économique).

3.2.5.1 Options et sélection de technologies de traitement des déchets

Les déchets médicaux ayant des propriétés dangereuses doivent être traités à l'aide d'une technologie appropriée avant d'être éliminés afin qu'ils puissent être manipulés ou transportés sans danger et pour réduire au minimum les dommages environnementaux et les risques directs pour les humains. Les technologies de traitement utilisent généralement la chaleur ou des produits chimiques pour détruire les pathogènes et rendre les déchets sans danger. Les déchets contaminés chimiquement, pharmaceutiques et cytotoxiques font généralement l'objet d'exigences de traitement plus strictes (en particulier l'incinération à haute température) afin de les rendre sans danger pour les éliminer par la suite.

Les directives ci-dessous de gestion en laboratoire des cartouches GeneXpert usagées et périmées non contaminées doivent être respectées.

Cartouches à éliminer contenant du thiocyanate de guanidinium (p. ex. pour le COVID-19)

- À classer dans la catégorie des déchets chimiques
- Aucun emballage ni procédé de désinfection supplémentaire requis
- Élimination par incinération à haute température recommandée

Cartouches à éliminer ne contenant pas de thiocyanate de guanidinium (p. ex. pour la tuberculose)

- À classer dans la catégorie des déchets solides municipaux
- Aucun emballage ni procédé de désinfection supplémentaire requis
- Élimination avec d'autres déchets solides municipaux recommandée

³⁴ African Society for Laboratory Medicine (2020). Disponible à l'adresse https://aslm.org/wp-content/uploads/2020/06/1592472076-COVID-19_template_PPT_GEN_PUB_Laboratory-Biosafety-Review-ASLM-Final-Clean-DB-21May20.pdf?x20776.

Le tableau D1 de l'annexe D présente un aperçu complet des technologies de traitement des déchets médicaux établies et émergentes ci-dessous. Les plus couramment utilisées sont énumérées en premier.

- Incinération à haute température
- Autoclave
- Micro-ondes
- Chauffage par friction
- Désinfection chimique (hypochlorite de sodium)
- Pyrolyse

Une série de paramètres tels que les types de déchets médicaux adaptés au traitement, les antécédents, l'empreinte écologique, les aspects opérationnels et les données indicatives sur les coûts doit être prise en compte lors du choix de la solution de traitement. Les principaux critères sont résumés dans le tableau 3. Il se peut qu'un seul traitement soit choisi ou que les pays optent pour un ensemble de solutions de traitement.

Tableau 3 : Comparaison des technologies de traitement des déchets médicaux

CRITÈRES DE COMPARAISON		INCINÉRATION À HAUTE TEMPÉRATURE		AUTOCLAVE	DÉSINFECTION PAR MICRO-ONDES		CHAUFFAGE PAR FRICTION	DÉSINFECTION CHIMIQUE (hypochlorite de sodium)	PYROLYSE
		Sans réduction	Avec réduction		DISCONTINUÉ	CONTINUE			
Types de déchets médicaux appropriés	Infectieux	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Pathologiques	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
	Tranchants	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Chimiques	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Pharmaceutiques	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Cytotoxiques et cytostatiques	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
	Radiologiques	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Antécédents de la technologie		●●●●●	●●●●●	●●●●●	●●●●	●●●●	●●	●●	●
Facilité de construction		●●	●●	●●●●	●●●●	●●●	●●●	*	●
Facilité de mise en service		●●●	●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	*	●
Facilité d'utilisation		●●	●●	●●●●	●●●●	●●●	●●●	*	*
Types de déchets pouvant être traités		●●●●●	●●●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
CAPEX indicatives**		●●	●●●	●	●●●	●●●●	*	*	●●●
OPEX indicatives		●●●●	●●●●●	●●	●	●●	●	●●●	●●●●●
Empreinte écologique		●●●●●	●●●●	●	●	●●	●●	●●●	*
Empreinte physique ou terrestre indicative		●	●●●●●	●●●●	●	●●	●●●	*	*
Conséquences sur les licences et les permis		●●●	●●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Fiabilité du matériel		●●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●	●●●	*	●●●
Procédé continu ou discontinu		C	C	D	D	C	D	*	*
Modulaire ou sur mesure		M	D	M	M	M	M	D	B
Degré d'automatisation		Faible	Faible	Élevé	Moyen	Moyen	Moyen	Élevé	Élevé
Délai de livraison de la technologie		●●	●●●	●●	●●	●●	*	*	●●●●

* La technologie n'est pas suffisamment établie pour évaluer les critères.

** Les coûts sont uniquement associés au matériel de traitement. Ils ne comprennent pas le génie civil ou structurel lié au bâtiment de traitement.

Remarque : Échelle de faible (●) à élevé (●●●).

3.2.5.2 Prétraitement

Il est courant de broyer les déchets médicaux solides avant ou pendant la désinfection à l'aide de la technologie chimique, micro-ondes et d'autoclave. Cela permet d'accroître l'efficacité du processus de stérilisation. Le broyage est important pour [Error! Bookmark not defined.](#)³⁵ :

- Augmenter la superficie d'entreposage, en éliminant les vides dans le volume des déchets
- Rendre tout déchet anatomique méconnaissable afin d'éviter un impact visuel négatif sur l'élimination
- Réduire le volume des déchets (le broyage des déchets avant la stérilisation et le compactage peuvent réduire le volume initial des déchets de 60 à 90 % selon le type d'équipement utilisé)

³⁵ Organisation mondiale de la Santé (OMS) (2014). *Safe management of wastes from health-care activities* [en ligne]. Disponible à l'adresse https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/85349/9789241548564_eng.pdf;jsessionid= Consulté en juillet 2022.

Les éléments ci-dessous doivent être pris en compte lors de l'intégration du broyage au processus de traitement.

- Le déchiquetage doit être réalisé dans un système fermé afin d'éviter la libération d'agents pathogènes ou de bioaérosols et de protéger le personnel contre le déplacement de machines.
- La présence d'une proportion excessive d'objets tranchants ou de verre dans la charge d'alimentation peut entraîner une détérioration accélérée du broyeur ou des blocages au cours du processus.
- Si le broyage doit être intégré au procédé de traitement, il faut bien trier la charge d'alimentation pour empêcher les déchets inappropriés et volumineux d'entrer dans le broyeur. Si le tri n'est pas bien fait, le risque de blocage et de détérioration à l'intérieur du broyeur est élevé et les réparations sont coûteuses.

Le document Compendium des technologies de traitement et d'élimination des déchets de soins de santé ([Compendium of Technologies for Treatment/Destruction of Healthcare Waste](#)) du Programme des Nations Unies pour l'environnement³⁶ et les [directives de l'OMS](#) sur les technologies pour le traitement des déchets infectieux ou piquants/coupants/tranchants provenant des établissements de santé contiennent des renseignements supplémentaires sur les technologies de traitement des établissements de santé³⁷.

Hôpital de district de Khayelitsha, Afrique du Sud

Après la mise en service de l'hôpital en 2011, le nombre de patients et de services offerts a augmenté à un rythme rapide et a entraîné un manque d'espace d'entreposage des déchets médicaux et les risques connexes en matière d'hygiène.

L'hôpital de district de Khayelitsha a été le premier hôpital public du Cap-Occidental (Afrique du Sud) à utiliser la nouvelle technologie de chauffage par friction pour traiter les déchets infectieux sur place.

Le ministère des Transports et des Travaux publics a accepté d'y mener un projet pilote dans l'intention d'adopter de nouvelles technologies de traitement à l'avenir. En traitant les déchets médicaux sur place, l'hôpital a pu réduire le volume de déchets envoyés à la décharge de 70 % et économiser environ 900 000 rands au cours de l'exercice 2018-2019. L'hôpital de district de Khayelitsha se procurera un deuxième système ultérieurement.



Source : Global Green and Health Hospitals (2019)³⁸

3.2.5.3 Extrants du traitement et critères de fin du statut de déchet

Il faut tenir compte de la gamme d'extrants et de sous-produits susceptibles d'être générés par chaque technologie et de la façon dont ces sous-produits doivent être éliminés par la suite. La question est de savoir si les extrants sont dangereux ou

³⁶ Programme des Nations Unies pour l'environnement (2012). Disponible à l'adresse https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8628/IETC_Compendium_Technologies_Treatment_Destruction_Healthcare_Waste.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Consulté en octobre 2022.

³⁷ Aperçu des technologies pour le traitement de déchets infectieux et de déchets piquants/coupants/tranchants provenant des établissements de santé, OMS (2019).

³⁸ *On-Site Treatment of Infectious Waste Khayelitsha District Hospital (KDH)*: Global Green and Healthy Hospitals (2019).

non. Par exemple, les traitements par chaleur de frottement, par autoclave et par micro-ondes produisent un floc sec non dangereux à diverses tailles de particules. L'incinération à haute température produit un certain nombre d'extrants, y compris des cendres résiduelles d'incinérateur, qui peuvent être traités pour en extraire des métaux. La part restante peut être réutilisée en granulats. Le procédé produit également des cendres volantes dangereuses et des résidus découlant de la réduction de la pollution, qui doivent être traités. Le traitement chimique à l'hypochlorite de sodium provoque la formation de composés toxiques dans les eaux usées par réaction avec les acides pour produire du chlore gazeux dangereux.

La fin du statut de déchet est déclarée lorsque les déchets ne sont plus considérés comme tels (c.-à-d. s'ils deviennent des produits utiles ou vendables). Ce concept est défini par le droit de l'Union européenne, mais des systèmes et une législation parallèles existent dans les pays n'en faisant pas partie. Les candidats à des subventions doivent établir l'existence de la fin du statut de déchet et éliminer ou récupérer les extrants du traitement conformément à ces critères. L'annexe D présente les éléments à prendre en compte propres à chaque technologie de traitement.

Hôpital régional occidental, Népal

En 2008, l'hôpital régional occidental incinérail ses déchets médicaux ou les jetait dans le ruisseau municipal. Il a fait l'objet de critiques publiques et a été visé par des grèves. Il a donc demandé de l'assistance technique pour mettre en place un système sûr de gestion des déchets médicaux sans incinération.

Parallèlement à l'installation d'un autoclave, un modèle de système de tri et de manipulation des déchets a été appliqué à l'échelle de l'hôpital et un centre de traitement et d'entreposage des déchets a été créé.

Le projet a remporté un franc succès en raison de la participation des intervenants, et le personnel hospitalier a signalé moins de blessures par piqûre d'aiguille.



Source : Global Green and Health Hospitals (2014)³⁹

3.2.5.4 Traitement hors site

Le traitement et l'élimination hors site nécessitent généralement le transfert des déchets médicaux à un prestataire privé, un organisme public ou des acteurs du secteur informel, et dépendent de l'existence d'une infrastructure de traitement ou d'élimination de ces déchets gérée par une tierce partie. Il est important de s'assurer que les déchets sont transportés, traités et éliminés dans les règles, afin d'éviter une contamination de l'environnement, des dommages pour la santé humaine et une possible responsabilité sur le plan juridique. Il faudra peut-être, entre autres, vérifier

³⁹ *Implementation of Safe Health Care Waste Management System Western Regional Hospital (WRH)*. Pokhara, Népal. Global Green and Healthy Hospitals (2014).

que l'entité chargée de ces activités est agréée et possède le matériel nécessaire pour transporter des déchets médicaux.

3.2.5.5 Élimination des résidus

À l'issue du traitement et lorsqu'ils ne sont plus nocifs, les déchets non dangereux doivent normalement être éliminés dans un site d'enfouissement technique sanitaire. Un site d'enfouissement sanitaire bien conçu doit comporter des systèmes de gestion de lixiviats, des puits de stockage (pour l'inspection du lixiviat), des mesures de gestion des gaz (pour traiter les gaz créés par la décomposition des déchets organiques), des systèmes de barrières (pour empêcher le lessivage de matières dangereuses dans le sol et les eaux souterraines) et des systèmes de sécurité ou de gestion (pour empêcher la population locale d'entrer sur le site et de se blesser ou d'endommager le matériel).

Les déchets dangereux n'ayant pas été rendus inoffensifs par traitement doivent être éliminés dans une cellule spéciale au sein d'une décharge. Les cendres et tout résidu antipollution d'incinération à haute température doivent également être éliminés dans une cellule pour déchets dangereux (même si l'incinération réduit largement le volume de déchets devant être éliminés, et par la même occasion les coûts de transport et d'élimination).

Liste des abréviations

ALF	Agent local du Fonds
ALT	Alanine aminotransférase
AST	Aspartate aminotransférase
BAsD	Banque asiatique de développement
BEI	Banque européenne d'investissement
BERD	Banque Européenne pour la Reconstruction et le Développement
C19RM	Dispositif de riposte au COVID-19
CAPEX	Dépenses d'investissement
CAT	Combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine
DEEE	Déchets d'équipements électriques et électroniques
EPI	Équipement de protection individuelle
GITC	Thiocyanate de guanidinium
ICP	Indicateur clé de performance
MIILD	Moustiquaire imprégnée d'insecticide de longue durée
OMS	Organisation mondiale de la Santé
OPEX	Dépenses de fonctionnement
PCA	Plan de continuité des activités
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
POP	Polluants organiques persistants
SRPS	Systèmes résistants et pérennes pour la santé
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international

Annexe A

Tableau A1 : Mise en œuvre de l'économie circulaire

PRINCIPE	MESURE	INTERVENTION CIRCULAIRE
Éliminer les déchets et les émissions	Acheter des produits ou des dispositifs conçus en tenant compte de la circularité	Intégrer le démontage à la conception, la possibilité de mise à niveau, les produits fabriqués avec moins de matériaux (p. ex. les colles, les accessoires et les détails inutiles), la durabilité, et la possibilité pour le fournisseur de services de réutiliser, transformer ou recycler le produit en fin de vie.
	Réduire les consommables	Limiter l'utilisation de matériel à usage unique aux patients et au personnel qui en ont besoin pour des raisons de santé et de sécurité, assurer la liaison avec les fournisseurs pour évaluer les solutions de rechange à l'emballage à usage unique ou difficile à recycler.
	Numérisation	Remplacer le besoin en matériel par une solution numérique ou un service en ligne (p. ex. remplacer le besoin en film pour rayons X en passant à l'imagerie numérique et conserver des documents de référence ou des manuels en ligne).
	Remplacer les substances dangereuses	Acheter des produits de remplacement plus sûrs ne contenant pas de substances dangereuses ou en contenant moins ; demander aux fournisseurs des détails sur les spécifications et l'utilisation des substances nocives ou potentiellement nocives dans les produits et se renseigner sur les solutions de rechange.
Continuer à utiliser les produits et le matériel	Entretenir le produit	Mettre en œuvre les mesures de prévention prévues pour le matériel de grande taille, la formation sur les réparations simples et l'entreposage approprié des produits ; se procurer des services externes spécialisés pour entretenir l'équipement.
	Réutiliser les produits	Accorder la priorité à l'équipement réutilisable plutôt qu'à usage unique, au besoin en louant du matériel ; réserver un endroit clairement désigné pour la collecte de produits et de matériel convenant à la réutilisation ; acheter des produits à emballage réutilisable (demander aux fournisseurs de reprendre l'emballage).
	Redistribuer le matériel et les produits	Déterminer les produits qui pourront être redistribués lorsque l'établissement n'en aura plus besoin ; établir des réseaux avec des organismes de redistribution

		pour récupérer les produits ; créer des zones d'entreposage et de collecte pour préparer la récupération.
	Réparer	Acheter des appareils transformés ; déterminer les produits qui pourront être transformés ou réparés afin de continuer à les utiliser dans l'établissement, si possible, ou ailleurs ; établir des réseaux avec des organismes de transformation ; créer des zones d'entreposage et de collecte pour préparer la récupération.
	Recycler	Acheter du matériel recyclable et composé de matériaux recyclés ou réutilisés. Faire l'inventaire des lieux d'utilisation d'emballages et de produits recyclables pour garantir un approvisionnement suffisant en poubelles et un tri approprié des déchets. Certains déchets cliniques peuvent être recyclés après le traitement pour être rendus inoffensifs dans des installations spécialisées de gestion des déchets afin de séparer différents types de matériaux (plastiques, métaux, etc.).
	Récupérer le pouvoir calorifique des déchets par incinération ou méthanisation	Les déchets inévitables et non recyclables doivent être détournés des décharges lorsque c'est possible par l'intermédiaire de l'énergie des déchets – le traitement des déchets aux fins de production d'énergie ou d'autres ressources (eau, chaleur, matières, nutriments). Il est essentiel de trier efficacement les déchets généraux non dangereux et de les traiter avec les déchets non dangereux provenant d'autres sources (p. ex. municipaux, commerciaux). La récupération d'énergie peut également comprendre la méthanisation des déchets alimentaires, qui génère du biogaz, pour produire de la chaleur et de l'électricité ainsi que du digestat solide et liquide (engrais).
Régénérer les systèmes naturels	Récupérer l'énergie des produits biologiques (p. ex. le bois, le papier, les fibres de cellulose) qui ne peuvent plus être réutilisés ou recyclés	Mettre en œuvre des mesures pour réutiliser et recycler les produits biologiques lorsque c'est possible avant d'envisager de les détourner des décharges (p. ex. l'énergie des déchets).

Annexe B

Tableau B1 : Catégories de déchets et méthodes de gestion

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
Déchets infectieux	Toutes	Déchets contaminés par du sang et d'autres fluides corporels (p. ex. les échantillons pour diagnostic jetés), cultures et stocks d'agents infectieux provenant de recherches en laboratoire (p. ex. les déchets issus d'autopsies et d'animaux infectés), déchets provenant de patients atteints d'infections (p. ex. les compresses, les pansements et les dispositifs médicaux jetables)	Les déchets infectieux peuvent être incinérés ou traités au moyen des procédés suivants : • Thermique • Chimique • Biologique • Radiatif Les déchets traités peuvent ensuite être éliminés dans un site d'enfouissement spécialement aménagé et agréé. Lorsque cette technique est disponible, l'autoclave est la méthode de traitement des déchets infectieux la plus répandue. Il existe d'autres procédés thermiques, notamment le traitement par micro-ondes, la désinfection électrothermique, le chauffage par friction, et le chauffage à sec. Les désinfectants chimiques sont largement utilisés, mais entraînent généralement le rejet de polluants persistants. Peu disponibles sur le marché, les méthodes biologiques et radiatives sont moins répandues.
	Toutes	Masques chirurgicaux et protecteurs usagés	Possibilité de traitement thermique à basse température – autoclave, micro-ondes, chauffage par friction – avant élimination définitive. Les masques ne doivent pas être réutilisés à moins d'être conçus à cette fin (p. ex. les masques médicaux réutilisables)

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
			ou les masques FFP2). Les masques réutilisables doivent être décontaminés conformément aux instructions du fabricant.
	Toutes	Gants usagés	Les gants en latex ou en nitrile ne doivent jamais être réutilisés. Les gants utilisés dans les zones de traitement des patients doivent être éliminés avec les autres déchets infectieux. Les gants utilisés en laboratoire et susceptibles d'avoir été en contact avec des produits chimiques dangereux doivent être traités comme des déchets chimiques.
	Toutes	Articles de nettoyage contaminés	Possibilité de traitement thermique à basse température – autoclave, micro-ondes, chauffage par friction – avant élimination définitive.
	VIH/sida	Préservatifs et tampons hygiéniques	Distribués pour être utilisés en dehors des établissements de santé, ils finiront probablement mélangés avec des déchets solides municipaux dans des poubelles domestiques ou publiques. En raison du faible risque d'infection associé à ces déchets, on ne considère pas qu'ils représentent un danger important.
	Tuberculose	Milieux liquides avec suppléments (p. ex. les tubes indicateurs de croissance mycobactérienne et les trousse de suppléments BD Bactec, les tubes et les trousse pour tests de sensibilité à la pyrazinamide BD Bactec, les bandelettes réactives BD Taxo)	Possibilité de traitement thermique à basse température – autoclave, micro-ondes, chauffage par friction – avant élimination définitive. Un traitement chimique peut également convenir.
	Tuberculose	Consommables pour les tests d'hybridation inverse sur bandelette	Possibilité de traitement thermique à basse température – autoclave, micro-ondes, chauffage par friction – avant élimination définitive. Un traitement chimique peut également convenir.

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
	Tuberculose	Récipients pour expectorations, lames pour examen microscopique, applicateurs et papier filtre	Les articles présentant un risque infectieux peuvent être traités par des méthodes thermiques à basse température. Il se peut que certains articles puissent être réutilisés sans danger (se reporter aux consignes du fabricant et à la législation locale).
	Paludisme et VIH/sida	Tests de dépistage rapide, fournitures de microscopie	Les articles présentant un risque infectieux peuvent être traités par des méthodes thermiques à basse température ou par des procédés chimiques. Il se peut que certaines fournitures de microscopie puissent être réutilisées sans danger (se reporter aux consignes du fabricant et à la législation locale).
	COVID-19	Tests à flux latéral	Généralement classés comme déchets chimiques non dangereux ou déchets offensifs. Considérés comme appropriés pour l'énergie des déchets ou l'incinération à basse température. Les tests distribués pour usage domestique peuvent généralement être éliminés sans danger dans les déchets municipaux. Vérifier la législation et les directives locales avant l'élimination.
Déchets infectieux ou chimiques	Toutes	Pipettes et tubes de laboratoire, bouteilles, flacons, béchers et trousse de mesure de la charge virale, produits de diagnostic	Les articles présentant un risque infectieux peuvent être traités par des méthodes thermiques à basse température. Il se peut que des articles contaminés par des produits chimiques (peu dangereux et utilisés en faible quantité) puissent être rincés et réutilisés sans danger.
Déchets infectieux ou chimiques	Paludisme	Vêtements de protection	Ne doivent être réutilisés que selon les recommandations du fabricant et doivent être jetés dès que leur utilisation devient dangereuse (trous visibles ou autre marque d'usure importante). Les vêtements de protection doivent être incinérés à haute température lorsqu'ils sont prêts à être éliminés.
Déchets pathologiques		Tissus, organes, fluides et parties du corps humain	Les déchets de ce type doivent être incinérés ou enterrés. Les déchets pathologiques issus de cultures en laboratoire doivent être traités par autoclave dans le laboratoire avant d'être éliminés.

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
			Les déchets pathologiques sont souvent éliminés de la même manière que les corps de personnes décédées (incinération ou enfouissement) et sont souvent pris en charge, dans un établissement de santé, par le prestataire ou service responsable des corps. La procédure peut également varier en fonction de la culture locale. Dans certaines régions du monde, certains déchets pathologiques, comme le placenta, doivent être traités selon des coutumes particulières (p. ex. la mère ramène le placenta chez elle, où il sera enterré). Certains déchets pathologiques sont éliminés par méthanisation.
	Tuberculose	Tests biochimiques destinés aux patients sous traitement de deuxième intention, notamment : dosages sériques de créatinine, de potassium, de thyrotrophine, d'aspartate aminotransférase (AST), d'alanine aminotransférase (ALT)	Ces déchets doivent si possible être traités au laboratoire (méthodes thermiques à basse température ou chimiques) avant élimination définitive (site d'enfouissement pour déchets sanitaires ou incinération à haute température avant enfouissement).
Déchets tranchants	Toutes	Seringues, aiguilles, scalpels et lames jetables	Les déchets tranchants font partie des déchets les plus dangereux à manipuler en raison du risque élevé de blessure par piqûre d'aiguille associé et de la possible propagation de maladies graves qui en découle. La gestion de ces déchets nécessite l'utilisation de bacs de récupération sécurisés, rigides et impénétrables (idéalement assortis d'un code couleur et d'un système antiretour pour déposer les aiguilles). Le personnel qui manipule ces déchets doit porter de l'équipement de protection individuelle pour prévenir les blessures par piqûre d'aiguille.

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
	Toutes	Aiguilles à usage médical	La gestion appropriée des déchets coupants passe impérativement par l'utilisation de bacs de récupération réservés à ces déchets. L'usage de dispositifs de destruction d'aiguilles est recommandé afin de réduire au minimum la quantité de déchets tranchants à manipuler. Les aiguilles ne doivent jamais être réutilisées. Les déchets tranchants peuvent être traités par des procédés thermiques à basse température, par des moyens chimiques ou par incinération à haute température. Lorsque les ressources sont limitées, les déchets tranchants peuvent être éliminés dans des fosses spécialement aménagées à cet effet.
	VIH/sida	Aiguilles pour utilisation en dehors des établissements de santé	Ces aiguilles sont distribuées dans le cadre de certains programmes visant à réduire le risque d'infection par des aiguilles contaminées. Cette distribution est généralement gérée par l'intermédiaire de programmes d'échange d'aiguilles et de seringues.
Déchets chimiques	Toutes	Solvants et réactifs utilisés pour des préparations de laboratoire, désinfectants, stérilisants et métaux lourds contenus dans les dispositifs médicaux (p. ex. le mercure de thermomètres cassés) et piles ou batteries	Les conséquences sanitaires diffèrent selon la nature des déchets chimiques. Dans les pays équipés de l'infrastructure adéquate (et si la loi l'autorise), les déchets chimiques peu dangereux peuvent être dilués et éliminés par les égouts ou les eaux usées. Lorsque les quantités sont importantes ou s'il s'agit de déchets chimiques dangereux, un traitement plus poussé s'impose. Si c'est possible, les déchets chimiques doivent être retournés au fournisseur ou transmis à un prestataire agréé ou à un organisme public compétent aux fins d'élimination. Les déchets chimiques dangereux de composition différente doivent être stockés séparément afin d'éviter toute réaction chimique non désirée.

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
			Les déchets chimiques dangereux ne doivent pas être déversés dans les réseaux d'assainissement. Les déchets chimiques ne doivent pas être enterrés en grandes quantités, car ils pourraient s'échapper de leurs conteneurs, neutraliser le processus d'atténuation naturelle des sols et terrains vagues environnants, et contaminer les sources d'eau. Les désinfectants chimiques ne doivent pas être encapsulés en grandes quantités, car ils ont un effet corrosif sur le béton et produisent parfois des gaz inflammables.
	Toutes	Articles de nettoyage de laboratoires	Les déchets dépendront de la nature des articles ou du nettoyage. Il existe des normes reconnues dans ce domaine, notamment la norme ASTM D5245 - 19 ⁴⁰ .
	Tuberculose	Consommables pour les tests d'hybridation inverse sur bandelette	De petites quantités de déchets chimiques peu dangereux peuvent être diluées et éliminées par le réseau d'eaux usées (si la région ou le pays est équipé d'un système efficace de traitement des eaux usées), conformément aux directives et réglementations locales. Les grandes quantités et les substances dangereuses doivent être collectées et remises à un prestataire ou un organisme public spécialisé.
	Tuberculose	Cartouches GeneXpert	Certaines cartouches GeneXpert (p. ex. pour le VIH, le COVID-19 et d'autres virus) contiennent du thiocyanate de guanidinium (GITC), un produit chimique dangereux. Les cartouches usagées, périmées ou inutiles contenant du thiocyanate de guanidinium doivent être classées comme déchets chimiques, et leur élimination par incinération à haute température est recommandée.

⁴⁰ <https://www.astm.org/Standards/D5245.htm>

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
			On conseille d'éliminer les cartouches GeneXpert usagées, périmées ou inutiles non contaminées ne contenant pas de thiocyanate de guanidinium (p. ex. pour la tuberculose) dans les déchets solides municipaux. Contacter le fabricant pour en savoir plus.
	Tuberculose et VIH	Déchets d'analyseurs moléculaires ou génétiques	Voir « Récipients pour expectorations, lames pour examen microscopique, applicateurs et papier filtre » ci-dessus pour obtenir des exemples de déchets. Ces dispositifs contiennent habituellement un bac à déchets pour récupérer le surplus de réactifs. Il faut vider ces bacs conformément au manuel de l'utilisateur. Le contenu est généralement classifié comme déchet chimique (adapté à l'incinération à haute température). Les déchets produits et les procédures permettant de vider les bacs ou d'éliminer les déchets peuvent varier considérablement d'un modèle à l'autre. Consulter le mode d'emploi ou contacter le fabricant pour obtenir des instructions propres au modèle.
	Tuberculose et VIH	Réactifs de laboratoire	De petites quantités de déchets chimiques peu dangereux peuvent être diluées et éliminées par le réseau d'eaux usées (si ces eaux sont traitées par un système efficace et ne sont pas lessivées ou évacuées dans les cours d'eau). Les grandes quantités et les substances dangereuses doivent être collectées et remises à un prestataire ou un organisme public spécialisé.
	Tuberculose	Huile d'immersion, fuchsine phéniquée, bleu de méthylène, phénol en cristaux détachés et hypochlorite de sodium.	De petites quantités de déchets chimiques peu dangereux peuvent être diluées et éliminées par le réseau d'eaux usées (si la région ou le pays est équipé d'un système efficace de traitement des eaux usées). Les grandes quantités et les substances dangereuses

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
			doivent être collectées et remises à un prestataire ou un organisme public spécialisé.
	Tuberculose	Fixateur pour radiographie	Contient de l'argent en quantités dangereuses. Doit être manipulé avec une extrême précaution. Le procédé de récupération de cet argent est complexe et peu répandu. Ce déchet peut être éliminé au moyen d'appareils de radiographie numériques.
	Paludisme	Pyréthroïdes	De petites quantités de déchets chimiques peu dangereux peuvent être diluées et éliminées par le réseau d'eaux usées (si la région ou le pays est équipé d'un système efficace de traitement des eaux usées). Les grandes quantités et les substances dangereuses doivent être collectées et remises à un prestataire ou un organisme public spécialisé.
	Paludisme	Pompes pour pulvérisation d'insecticides	Généralement traitées à l'aide de puits perdus.
Déchets chimiques ou recyclables	Tuberculose	Film pour radiographie	Contient de l'argent en grande quantité. Potentiellement dangereux à manipuler, mais la concentration en argent est en général insuffisante pour constituer un risque si l'exposition n'est pas prolongée. Recyclage possible et rentable en raison de sa forte teneur en métal précieux.
Déchets chimiques ou infectieux	Tuberculose	Réactifs de laboratoire provenant des mises en culture et des tests de pharmacosensibilité	De petites quantités de déchets chimiques peu dangereux peuvent être diluées et éliminées par le réseau d'eaux usées (si la région ou le pays est équipé d'un système efficace de traitement des eaux usées). Les grandes quantités et les substances dangereuses doivent être collectées et remises à un prestataire ou un organisme public spécialisé.
Déchets chimiques ou recyclables	Paludisme	Moustiquaires imprégnées d'insecticide de longue durée (MIILD)	L'OMS conseille de continuer à utiliser les MIILD (même trouées) au-delà de la date d'expiration jusqu'à ce qu'il soit possible de les

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
			remplacer, dans la mesure où elles conservent une certaine efficacité. Ces moustiquaires sont fabriquées avec des matières plastiques très résistantes (généralement du polyéthylène téréphtalate ou du polyéthylène). Elles peuvent donc être recyclées dans les pays disposant des infrastructures nécessaires. Les MIILD peuvent être réutilisées pour transporter les récoltes, pêcher ou protéger les cultures contre les insectes nuisibles. Cependant, il faut éviter de les réutiliser pour des activités dans le cadre desquelles il existe un risque de contact avec des personnes (p. ex. comme vêtements ou matériel de lavage). Éduquer aux conséquences environnementales et à la valeur matérielle des MIILD pour encourager leur réutilisation et leur reprise. Mettre en place des programmes de reprise à l'échelle communautaire, afin de réorienter les MIILD à éliminer vers des voies de recyclage appropriées. Utiliser des incitatifs pour récupérer les MIILD en fin de vie auprès des ménages. La méthode d'élimination définitive recommandée est l'incinération à haute température (c.-à-d. > 1 100 °C).
Déchets pharmaceutiques	Toutes ou conventionnelles	Médicaments et vaccins périmés, non utilisés ou contaminés	À l'instar des déchets chimiques, les propriétés des déchets pharmaceutiques peuvent être très variables. Idéalement, les hôpitaux devraient éviter que des produits pharmaceutiques arrivent à expiration en s'approvisionnant « à flux tendu ». S'il est impossible d'éviter l'expiration des médicaments,

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
			les directions des établissements de santé doivent s'efforcer de mettre en place des systèmes de reprise par les fournisseurs. Si cela n'est pas possible, les médicaments doivent être remis à des prestataires ou des organismes publics spécialisés, comme pour les déchets chimiques. Des produits chimiques bon marché et facilement accessibles peuvent neutraliser certains médicaments, en particulier les agents chimiothérapiques. Un grand nombre d'entre eux figurent dans les annexes aux directives de l'OMS sur la gestion sécurisée des déchets médicaux. Ces produits sont particulièrement utiles pour traiter de petites quantités de résidus liquides, par exemple dans des perfuseurs.
	Tuberculose	Médicaments antituberculeux de première et de deuxième intention	À renvoyer aux fabricants pour élimination, si possible. Si c'est impossible, on peut chercher des prestataires spécialisés. Ces déchets doivent au minimum être incinérés à haute température (sauf indication contraire figurant dans les consignes d'élimination fournies par les fabricants).
	Paludisme	Médicaments antipaludiques périmés ou inutilisés	À renvoyer aux fabricants pour élimination, si possible. Si c'est impossible, on peut chercher des prestataires spécialisés. Ces déchets doivent au minimum être incinérés à haute température (sauf indication contraire figurant dans les consignes d'élimination fournies par les fabricants).
Déchets cytotoxiques	Toutes	Déchets contenant des substances aux propriétés génotoxiques (c.-à-d. des substances très dangereuses aux effets mutagènes, tératogènes ou cancérogènes),	Très dangereux, les déchets cytotoxiques ne doivent en aucun cas être enfouis ou rejetés dans le réseau d'assainissement. Exemples d'options d'élimination de ces déchets : • Retour au fabricant • Incinération à haute température

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
		tels que les médicaments cytotoxiques utilisés dans le traitement du cancer et leurs métabolites	• Décomposition chimique selon les consignes données par le fabricant La destruction complète de toutes les substances cytotoxiques peut nécessiter une incinération à des températures atteignant 1 200 °C et un temps de séjour des gaz d'au moins deux secondes dans la seconde chambre de combustion. L'incinérateur doit être équipé d'un dispositif d'épuration des gaz. Une incinération à des températures plus basses peut entraîner le dégagement de vapeurs cytotoxiques dangereuses dans l'atmosphère. La plupart des incinérateurs municipaux de grande capacité (< 1 100 °C), les incinérateurs à chambre unique ou l'incinération à l'air libre ne sont pas adaptés pour l'élimination des déchets cytotoxiques.
Déchets radioactifs	Tuberculose	Produits contaminés par des radionucléides, notamment les produits radiodiagnostiques et radiothérapeutiques	Le traitement et l'élimination des déchets radioactifs sont généralement réglementés par un organisme de réglementation nucléaire. Les établissements qui produisent des déchets radioactifs doivent posséder un plan de gestion de ces déchets et avoir pris des dispositions approuvées par l'organisme de réglementation nucléaire local, si possible. Il existe trois méthodes d'élimination des déchets radioactifs de faible activité : • « Stockage pour désintégration » : stockage des déchets en toute sécurité jusqu'à ce que leurs niveaux de rayonnement soient impossibles à distinguer du rayonnement naturel ambiant ; en règle générale, la durée de stockage doit être au moins égale à 10 fois la demi-vie du radionucléide possédant la plus longue durée de vie parmi tous les radionucléides contenus dans les déchets.

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
			• Retour au fabricant • Stockage de longue durée dans un site d'élimination des déchets radioactifs agréé. Les radionucléides à longue durée de vie, les sources radioactives scellées et les sources radioactives usagées (p. ex. les appareils de radiographie en fin de vie) doivent être retournés au fournisseur lorsque cela est possible.
Déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) ou déchets radioactifs	Tuberculose	Appareils de radiographie numérique mobiles	Doivent si possible être retournés au fabricant pour être remis à neuf ou pour un démontage et un recyclage spécialisés.
Catégories de déchets non médicaux			
Déchets solides municipaux	Toutes	Déchets tels que ceux produits par les ménages. Il s'agit la plupart du temps de restes de repas (si ceux-ci ne sont pas séparés des autres déchets), de matières plastiques non recyclables, d'emballages, de textiles non infectieux et de matières non organiques (p. ex. les pierres) en petites quantités	Ces déchets sont généralement gérés par un organisme public local. Dans les zones où les pouvoirs publics ne sont pas en mesure de gérer les déchets conventionnels de façon appropriée, on peut faire appel à un prestataire pour la collecte et l'élimination des déchets solides municipaux. En règle générale, les déchets solides municipaux peuvent être incinérés, enfouis ou envoyés dans une installation de récupération pour en extraire toute matière recyclable.
	Toutes	Articles de nettoyage non contaminés	Peuvent être jetés dans des bacs principaux avec les autres déchets solides municipaux.

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
Déchets recyclables	Toutes	Déchets en verre, en plastique ou en métal non infectieux ou non contaminés chimiquement	Ces déchets sont souvent collectés par un organisme public local ou par un prestataire privé chargé de la gestion des déchets conventionnels. Ils peuvent être vendus avec profit dans certaines régions (là où il existe un marché pour les matériaux recyclables).
Papier ou carton	Toutes	Papiers et cartons non contaminés ; recyclables dans la plupart des régions	Ces déchets sont souvent collectés par un organisme public local ou par un prestataire privé chargé de la gestion des déchets conventionnels. Ils peuvent être vendus avec profit dans certaines régions (là où il existe un marché pour les matériaux recyclables).
	Toutes	Articles de papeterie ou documents imprimés	Généralement recyclés à l'échelle municipale. Doivent être séparés des déchets non recyclables pour éviter la contamination croisée.
DEEE	Toutes	Ensemble du matériel électronique et électrique (à l'exception des articles radioactifs tels que les appareils de radiographie)	Le matériel électronique peut présenter un danger pour l'environnement. Si c'est possible, il doit être retourné au fabricant pour être éliminé ou recyclé (comme dans le cas de certains articles électroniques médicaux ou de laboratoire). Lorsque cela n'est pas possible, il doit être remis à un organisme public ou à un prestataire spécialisé désigné. De nombreuses régions du monde n'ont aucun accès à des systèmes d'élimination sûrs et respectueux de l'environnement pour ces déchets. Il existe toutefois des entreprises de recyclage spécialisées dans les DEEE dans certains pays. Les DEEE doivent leur être envoyés, le cas échéant. Certains DEEE plus ordinaires ou non issus de laboratoires peuvent être réparés ou donnés (p. ex. le matériel informatique obsolète).
	Toutes	Matériel informatique	Il est souvent possible de réparer ce matériel ou d'en remplacer les composants. Les articles définitivement hors d'usage doivent être entreposés puis remis à un organisme de recyclage des DEEE soutenu par les pouvoirs publics ou à une entreprise de recyclage spécialisée dans ce type de déchets, si cela est possible.

CATÉGORIES DE DÉCHETS MÉDICAUX	MALADIES CONCERNÉES	DESCRIPTION DES PRODUITS DE SANTÉ	MÉTHODES DE GESTION DES DÉCHETS
	Tuberculose	Coagulateurs, centrifugeuses et matériel d'audiométrie	Doivent si possible être retournés au fabricant pour être remis à neuf ou pour un démontage et un recyclage spécialisés.
DEEE (déchets recyclables)	Tuberculose	Microscopes	Doivent si possible être retournés au fabricant pour être remis à neuf ou pour un démontage et un recyclage spécialisés. Les microscopes simples doivent pouvoir être vendus en toute sécurité aux fins d'élimination ou de recyclage local.
DEEE (déchets encombrants)	Tuberculose	Enceintes de biosécurité, réfrigérateurs	Doivent si possible être retournés au fabricant pour être remis à neuf ou pour un démontage et un recyclage spécialisés.
DEEE (déchets infectieux)	Tuberculose	Autoclaves	Doivent si possible être retournés au fabricant pour être remis à neuf ou pour un démontage et un recyclage spécialisés.
DEEE (déchets radioactifs)	Tuberculose	Appareils de radiographie numérique mobiles	Doivent si possible être retournés au fabricant pour être remis à neuf ou pour un démontage et un recyclage spécialisés.
Déchets encombrants	Toutes	Meubles et DEEE volumineux (à l'exception des articles radioactifs tels que les appareils de radiographie)	En fonction de leur nature, ces déchets sont éventuellement réparables ou recyclables. Les déchets encombrants sont généralement trop volumineux pour être stockés dans des bacs. Ils doivent donc être entreposés dans un lieu sécurisé, si cela est possible.

Annexe C

Tableau C1 : Législation habituellement utilisée pour réglementer le secteur des déchets médicaux

TYPE DE LÉGISLATION	DISPOSITIONS HABITUELLES	PARTIE PRENANTE CONCERNÉE ET POINT DE DÉPART
Devoir de vigilance	Système de traçage complet des déchets de leur production à leur élimination	Ministère de l'Environnement – point de départ Organisations participant à la production, au transport et à l'élimination des déchets
Gestion des déchets dangereux	Classification et définitions des déchets dangereux précisées Immatriculation obligatoire des producteurs de déchets dangereux Système de traçage complet des expéditions de déchets dangereux	Ministère de l'Environnement – point de départ Organisations participant à la production, au transport et à l'élimination des déchets dangereux
Gestion des déchets médicaux	Exigences de classification et de tri des déchets médicaux précisées Obligations en matière de conditionnement, de stockage, de traitement et d'élimination précisées	Ministère de la Santé
Critères d'octroi de permis et de licences et exigences en matière de protection de l'environnement	Licence obligatoire pour les établissements qui manipulent, traitent et éliminent des déchets Obligations minimales concernant la protection de l'environnement contre les effets des activités de gestion des déchets	Ministère de l'Environnement – point de départ Organisations participant au transfert, au traitement et à l'élimination des déchets
Obligations en matière de contrôle des médicaments et des infections	Évaluation des risques obligatoire et degré de contrôle précisé	Ministère de la Santé – point de départ

Santé et sécurité au travail	Obligations minimales en matière de gestion de la sécurité au travail précisées	Établissements de santé
	Obligations en matière d'évaluation des risques précisées	Ministère des Travaux publics ou organe de régulation de la sécurité – point de départ Organisations participant au transfert, au traitement et à l'élimination des déchets ; établissements de santé
Manipulation et classification des substances dangereuses	Substances dangereuses définies et classées	Ministère des Travaux publics ou organe de régulation de la sécurité – point de départ
	Obligations de contrôle précisées	Organisations participant à la production, à la collecte, au transfert, au traitement et à l'élimination des déchets ; établissements de santé
Transport de marchandises dangereuses	Obligations en matière de conditionnement, d'étiquetage et de classification précisées	Ministère des Travaux publics, ministère des Transports ou organe de régulation de la sécurité – point de départ
	Obligations de formation précisées	Organisations participant au transport des déchets dangereux

Annexe D

Tableau D1 : Tableau sommaire de l’évaluation du traitement des déchets

CRITÈRES DE COMPARAISON	AUTOCLAVE	DÉSINFECTION PAR MICRO- ONDES	CHAUFFAGE PAR FRICTION	DÉSINFECTION CHIMIQUE (HYPOCHLORITE DE SODIUM)	INCINÉRATION À HAUTE TEMPÉRATURE	PYROLYSE OU GAZÉIFICATION
Description de la technologie	L'autoclave à déchets est une forme de traitement des déchets solides qui utilise la chaleur, la vapeur et la pression dans une cuve métallique spécialement conçue. On dépose des déchets médicaux (dans des bacs ou des sacs) dans l'autoclave, puis l'air est extrait de la cuve, créant une pression négative. De la vapeur à haute température est introduite sous pression pendant une période définie à l'avance pour tuer les pathogènes présents dans les déchets. Le manque d'air et la pression élevée garantissent que la vapeur pénètre dans le matériau, augmentant la température interne du mélange de déchets. Les températures à l'intérieur d'un autoclave peuvent généralement varier de 121 à 162 °C avec une pression se situant entre 40 et 80 psi, selon la taille de l'appareil et la quantité de matériau à traiter. On maintient généralement les déchets à ce niveau pendant 20 à 30 minutes. Il existe des autoclaves de tailles très différentes ; ils peuvent fonctionner à des capacités variant entre 2 et 3 600 kg/h sans broyage, et entre 18 et 2 200 kg/h avec broyage. Une fois le cycle terminé, la vapeur est extraite de l'autoclave par un système de tuyaux, réduisant la pression pour permettre l'ouverture de la cuve. À la fin du processus, les déchets ne sont plus infectieux et peuvent être éliminés en toute sécurité avec d'autres matières non dangereuses.	Le traitement par micro-ondes est un processus qui produit de la vapeur en utilisant l'énergie micro-onde (généralement 2 450 MHz pour une longueur d'onde de 12,24 cm) de l'eau contenue dans les déchets pour les stériliser. En général, les systèmes de traitement par micro-ondes consistent en une zone ou une cuve de traitement dans laquelle l'énergie micro-onde est dirigée à partir d'un générateur de micro-ondes et où les déchets sont chauffés jusqu'à 100 °C. Le temps de traitement et la capacité sont établis par le fabricant et l'expérience des utilisateurs, mais le traitement dure en général une vingtaine de minutes par lot pour des capacités allant de 1,5 à 31 kg/h pour les procédés discontinus et de 100 à 810 kg/h pour un procédé continu. Les déchets sont considérés comme non dangereux une fois traités et cette méthode est adaptée au traitement des déchets infectieux, tranchants, constituant un risque biologique et aux boues résiduelles. Le procédé comprend généralement le broyage des déchets en amont afin d'augmenter l'efficacité du traitement par micro-ondes et de réduire le volume de déchets traités à envoyer pour élimination ultérieure. Si les déchets à l'entrée sont trop secs, on ajoute de l'eau, et les déchets humides sont ensuite placés dans la cuve à micro-ondes. Cette technologie émergente gagne rapidement du terrain.	Cette méthode de traitement émergente utilise des pales de rotor (effectuant généralement entre 1 000 et 2 000 tours par minute) pour broyer les déchets et produire de la chaleur de friction à partir de l'impact entre les morceaux. Elle est habituellement associée à des chauffages à résistance pour garantir la capacité à régler la température et à la maintenir entre 135 °C et 150 °C pendant plusieurs minutes pour parvenir à la stérilisation. Les vapeurs passent à travers les échangeurs de chaleur pour condenser l'eau, puis par une série de filtres (généralement au charbon actif ou à haute efficacité pour les particules de l'air) avant d'être libérées dans l'atmosphère. La capacité des systèmes de traitement au chauffage par friction varie de 10 à 600 kg/h en fonction des spécifications de conception. La durée du cycle varie entre 30 et 50 minutes et tient compte du temps nécessaire pour l'introduction des déchets, l'exposition à la chaleur par friction et l'élimination des déchets après le traitement. La chaleur par friction est une technologie émergente peu utilisée à l'échelle internationale.	Cette technologie de traitement physico-chimique désinfecte les déchets infectieux en utilisant la nature oxydante de l'hypochlorite de sodium. Les déchets sont introduits dans le système au moyen d'un tapis roulant ou sont directement placés dans un broyeur où ils sont découpés en morceaux sous pression négative dans une atmosphère oxydante. Le système est automatisé et contrôle en permanence les paramètres physico-chimiques pendant le processus d'oxydation (pH, température et conductivité) afin d'assurer une décontamination efficace et sûre des déchets. Au cours du processus d'oxydation, un système d'aspiration d'air fait passer tous les gaz dans un piège chimique liquide (neutralisation), puis les fait traverser des filtres à haute efficacité ou à charbon pour éviter de libérer des émissions dangereuses dans l'atmosphère. Aucun danger résiduel ne subsiste sur les déchets à l'issue du traitement, car les désinfectants chimiques tuent les spores de microorganismes et bactériennes. La capacité des systèmes de traitement à l'hypochlorite de sodium varie de 23 à 410 kg/h. Toutefois, il existe peu de preuves de l'application efficace de cette technologie aux déchets médicaux de manière uniforme ou à grande échelle.	Les incinérateurs à haute température à deux chambres de combustion brûlent les déchets pendant au moins six heures dans une chambre de combustion principale atteignant plus de 850 °C au moyen de plusieurs brûleurs à mazout ou à gaz. Les vapeurs produites dans la chambre principale sont envoyées dans une chambre secondaire équipée d'un plus grand nombre de brûleurs pour élever la température au-delà de 1 100 °C, niveau nécessaire pour traiter les pathogènes les plus dangereux. Un incinérateur bien équipé peut également convertir l'eau en vapeur, qui, à son tour, peut être utilisée pour produire de l'énergie. Les technologies d'incinération à haute température peuvent fonctionner à des capacités comprises entre 3 et 3 500 kg/h. La plupart des installations d'incinération à haute température modernes sont équipées d'un dispositif de traitement des gaz de combustion (dépoussiérage, filtres céramiques, séparateurs cycloniques ou électriques) afin de réduire la pollution atmosphérique et les émissions, ce qui est obligatoire dans certains pays en vertu de la législation nationale pertinente. L'incinération peut réduire jusqu'à 80 % le volume total de déchets nécessitant une élimination définitive.	La pyrolyse est une réaction chimique qui entraîne la dégradation moléculaire par chauffage de grosses molécules en molécules plus petites en l'absence d'oxygène. La pyrolyse des déchets médicaux consiste à les chauffer au moyen d'une source externe, comme des radiateurs électriques, de l'énergie infrarouge ou des plasmas thermiques, pour tuer les bactéries thermiquement stables. La pyrolyse conduit à une gazéification qui génère du « gaz de synthèse », composé de CO, d'H₂, de CO₂, d'H₂O, de CH₄ et d'hydrocarbures.
Extrants et considérations connexes	Hormis le broyage préalable au traitement, les déchets ne subissent pas de changements physiques au cours du processus. Le broyage des déchets avant le traitement peut réduire leur volume jusqu'à 90 % et produire un floc non dangereux. Le floc peut être séparé pour en extraire des composants recyclables tels que des métaux ferreux et non ferreux de haute qualité et du verre, ou être envoyé dans un site d'enfouissement de déchets non dangereux aux fins d'élimination.	Hormis le broyage préalable au traitement, les déchets ne subissent pas de changements physiques au cours du processus. Le broyage des déchets avant le traitement peut réduire leur volume jusqu'à 90 % et produire un floc non dangereux. Le floc peut être séparé pour en extraire des composants recyclables tels que des métaux ferreux et non ferreux de haute qualité et du verre, ou être envoyé dans un site d'enfouissement de déchets non dangereux aux fins d'élimination.	Le produit du chauffage par friction des déchets représente 20 à 25 % du volume initial et 70 à 75 % de la masse initiale des déchets. La réduction du volume et du poids donnera vraisemblablement lieu à des coûts d'élimination inférieurs à ceux des déchets non traités. Le procédé donne naissance à un combustible dérivé des déchets ou à un floc sec, stérile, au pouvoir calorifique élevé et finement broyé. Le produit peut être entreposé sur place en toute sécurité pendant plus de 90 jours sans prolifération bactérienne, mais il est inflammable et nécessite donc une planification minutieuse des risques d'incendie.	Les liquides obtenus par le procédé sont rejetés dans le réseau d'égouts à l'issue d'un traitement approprié, tandis que les résidus solides sont éliminés dans des décharges à des volumes réduits. Des produits chimiques toxiques, des aérosols et des particules peuvent être libérés pendant le processus de désinfection. L'utilisation de systèmes de contrôle de la pollution atmosphérique est donc indispensable. En ce qui concerne les systèmes liquides, les déchets doivent passer par une étape de déshydratation aux fins d'élimination et de recyclage du désinfectant. Le traitement des déchets médicaux au moyen de désinfectants chimiques peut	Les cendres résiduelles d'incinérateur représentent environ 20 % du volume total d'entrée et sont les déchets solides non détruits qui subsistent après la combustion. Elles se composent de matières organiques non brûlées (charbon), de gros morceaux de métal, de verre, de céramique et de fines particules inorganiques. Elles peuvent être collectées dans une fosse de coulage sous la section de fin de combustion de la grille. La voie d'élimination des cendres résiduelles d'incinérateur dépend des déchets introduits et les cendres doivent être échantillonnées pour évaluer leur classification. Si elles ne sont pas dangereuses, elles peuvent être	Les extrants produits par la pyrolyse sont les suivants : - Phase gazeuse : H₂, CO, CO₂, CH₄, H₂O (gaz de synthèse) - Phase solide : cendres, coke - Phase liquide : huile de pyrolyse, eau Les résidus solides sont estimés à environ 10 % du volume initial et 25 % du poids initial. Ils doivent normalement être éliminés dans des sites d'enfouissement de déchets dangereux.

CRITÈRES DE COMPARAISON	AUTOCLAVE	DÉSINFECTION PAR MICRO-ONDES	CHAUFFAGE PAR FRICTION	DÉSINFECTION CHIMIQUE (HYPOCHLORITE DE SODIUM)	INCINÉRATION À HAUTE TEMPÉRATURE	PYROLYSE OU GAZÉIFICATION
			Le floc peut être séparé pour en extraire des composants recyclables tels que des métaux ferreux et non ferreux de haute qualité et du verre, ou être envoyé dans un site d'enfouissement de déchets non dangereux aux fins d'élimination.	entraîner le rejet de substances chimiques dans l'environnement si ces substances ne sont pas manipulées, entreposées et éliminées de façon écologique.	envoyées aux fins de transformation pour en extraire les métaux. On peut utiliser la majeure partie restante dans le domaine des travaux publics comme agrégat secondaire, principalement en tant que couche de fondation pour les routes, les parkings et d'autres constructions pour la circulation des véhicules. Les cendres volantes sont la matière solide et condensable de phase vapeur qui quitte la chambre du four, en suspension dans les gaz de combustion, recueillie ensuite dans des dispositifs de contrôle de la pollution atmosphérique. Il s'agit d'un mélange de fines particules, de métaux et de composés métalliques volatils, de produits chimiques organiques (carbone et chaux) et d'acides condensés sur la surface des particules. Les cendres volantes sont classées comme dangereuses en raison de leur teneur en plomb et en cadmium. Elles doivent être éliminées dans un site d'enfouissement de déchets dangereux construit de manière appropriée. Le volume produit représente généralement environ 2 % de l'apport total. Les résidus découlant de la réduction de la pollution sont généralement un mélange de cendres, de carbone et de chaux. Il s'agit d'un produit dangereux du processus d'incinération. Ils sont souvent mélangés à des cendres volantes dans un flux de déchets. L'eau de lavage est une boue qui provient des dépoussiéreurs par voie humide. Elle contient des sels, un excès de substance caustique ou de chaux et des contaminants (particules et vapeurs organiques condensées) épurés des gaz de combustion.	
Antécédents de la technologie et régions visées	Les autoclaves sont utilisés depuis plus d'un siècle pour stériliser le matériel médical, et ils ont été adaptés au traitement des déchets médicaux au cours des dernières décennies. Ce marché utilise les technologies de traitement par autoclave depuis plus de 30 ans. Aujourd'hui, 95 % des déchets médicaux produits en Amérique du Nord sont traités par des systèmes d'autoclave à vapeur.	Cette technologie émergente gagne rapidement du terrain, notamment dans les contextes à revenu faible ou intermédiaire et les pays en développement.	La chaleur par friction est une technologie émergente aux antécédents limités.	Le marché des fournisseurs n'est pas bien établi et les preuves de l'utilisation de cette technologie à grande échelle sont peu documentées, voire inexistantes.	Cette technologie est largement adoptée dans les pays dotés de systèmes de gestion des déchets développés. Près de la moitié des déchets médicaux traités dans le monde sont incinérés ⁴¹ .	Le marché des fournisseurs n'est pas bien établi et les preuves de l'utilisation de cette technologie à grande échelle sont peu documentées, voire inexistantes.
Régions visées	- Europe - Amérique du Nord - Afrique - Asie (Chine) - Australie	- Asie - Amérique du Sud - Amérique du Nord (sans broyage) - Afrique - Europe	- Bosnie - Égypte	- Maroc - Europe	- Europe - Afrique - Asie - Amérique du Nord	- Amérique du Nord (à l'échelle des laboratoires ou de projets pilotes) - Royaume-Uni

⁴¹ Zhao et coll. (2009). *Comparative life cycle assessments of incineration and non-incineration treatments for medical waste* [en ligne]. Disponible sur la page [Comparative life cycle assessments of incineration and non-incineration treatments for medical waste | SpringerLink](#). Consulté en août 2022.

CRITÈRES DE COMPARAISON	AUTOCLAVE	DÉSINFECTION PAR MICRO-ONDES	CHAUFFAGE PAR FRICTION	DÉSINFECTION CHIMIQUE (HYPOCHLORITE DE SODIUM)	INCINÉRATION À HAUTE TEMPÉRATURE	PYROLYSE OU GAZÉIFICATION
	Moyen-Orient	Malaisie				
Facilité d’installation ou de construction	Les autoclaves sont des dispositifs très répandus, proposés dans des tailles et des configurations variées. Ils peuvent être suffisamment petits pour la désinfection à l'échelle du laboratoire, ou assez grands pour désinfecter les déchets et le matériel d'un grand hôpital métropolitain. Les systèmes de plus grande taille peuvent être équipés de séchoirs et de broyeurs intégrés et être installés de façon modulaire ou dans le cadre d'une conception sur mesure.	Les systèmes sont disponibles dans le commerce et les appareils sont vendus avec tous les accessoires et peuvent être installés par les fournisseurs à proximité de l'établissement de santé. Une semaine peut-être nécessaire pour installer l'appareil et le rendre opérationnel. Cela comprend le processus d'installation et la formation des opérateurs par les équipes du fournisseur.	Les appareils sont modulaires et peuvent être installés par un fournisseur de la technologie ou devront être montés par des ingénieurs sur place.	On dispose de peu d'informations sur l'installation d'usines de traitement chimique à l'hypochlorite de sodium.	La facilité de construction et d'installation dépend de la taille et de l'échelle de l'incinérateur à haute température. L'installation peut prendre entre deux semaines et quatre mois si l'appareil est équipé d'un dispositif de traitement des gaz de combustion, selon l'échelle de l'installation. L'installation est plus simple en l'absence de traitement des gaz de combustion ; dans ce cas, un à cinq jours peuvent suffire.	Tous les appareils à pyrolyse sont fabriqués sur mesure. Leur conception et leur installation prennent plus de temps par rapport aux modèles modulaires offerts pour d'autres technologies de traitement.
Facilité d'utilisation, de surveillance et d'entretien	Les sacs à déchets utilisés dans les autoclaves doivent être résistants à la chaleur et perméables à la vapeur. Les sacs en polyéthylène sont les plus répandus et résistent à une température de 121 °C. Toutefois, il faut utiliser des sacs en polypropylène pour les appareils fonctionnant à 134 °C. Il n'existe aucune limite précise d'émission de polluants à respecter pour les autoclaves hybrides en raison des faibles émissions de la technologie. Les exigences opérationnelles des autoclaves peuvent être variées : les appareils peuvent être entièrement automatiques – équipés d'écrans tactiles ou d'automates programmables industriels ou de microprocesseurs – ou comprendre des éléments semi-automatiques et manuels. Les autoclaves doivent être contrôlés chaque jour et chaque semaine pour garantir un fonctionnement sûr et efficace. <u>Inconvénients</u> Si le broyage est intégré au processus, les articles volumineux ne doivent pas être traités de cette manière. Des matières telles que le verre peuvent réduire la durée de vie des pales, ce qui nécessitera de les remplacer.	Le processus de traitement peut être partiellement ou entièrement continu de la trémie au broyeur, à la vis sans fin, au générateur de vapeur, aux générateurs de micro-ondes, à la vis de décharge et aux commandes dans un système courant fonctionnant à l'énergie hydraulique. Les modèles avec broyeur à pales de rotor intégré ont une durée de vie comprise entre 800 et 1 000 cycles sous réserve d'une utilisation appropriée. Le coût de remplacement est d'environ 300 \$. <u>Inconvénients</u> Si le broyage est intégré au processus, les articles volumineux ne doivent pas être traités de cette manière. Il convient de noter que les matières telles que le verre peuvent réduire la durée de vie des pales, ce qui nécessitera de les affûter ou de les remplacer. Si les conditions de fonctionnement de l'équipement ne sont pas contrôlées de façon appropriée, le traitement d'inactivation est inefficace. En l'absence de contrôle strict des paramètres, en particulier de l'humidité, il est impossible de garantir une inactivation complète avec les technologies de micro-ondes.	Certaines technologies sont principalement automatiques, ne nécessitant l'opérateur que pour charger et décharger la cuve. <u>Inconvénients</u> Les risques de pannes mécaniques sont plus nombreux en raison des pièces mobiles internes, ce qui entraîne des temps d'arrêt et une éventuelle accumulation de déchets. Les articles volumineux ne doivent pas être traités de cette manière. Le personnel opérationnel doit donc procéder à un certain degré de tri. Des matières telles que le verre peuvent réduire la durée de vie des pales, ce qui nécessitera de les affûter ou de les remplacer.	Le système contrôle automatiquement les paramètres physico-chimiques pendant le processus d'oxydation (pH, température et conductivité). Ainsi, aucune surveillance manuelle en direct n'est nécessaire. L'entretien préventif quotidien et hebdomadaire d'un petit appareil de traitement chimique dure environ 5 à 10 minutes. <u>Inconvénients</u> L'hypochlorite de sodium est un oxydant puissant et les réactions d'oxydation sont corrosives. Les solutions brûlent la peau et provoquent des lésions oculaires, en particulier lorsqu'elles sont utilisées sous des formes concentrées. Le système doit donc être encloisonné et automatisé. Si le broyage est intégré au processus, les articles volumineux ne doivent pas être traités de cette manière. Des matières telles que le verre peuvent réduire la durée de vie des pales, ce qui nécessitera de les affûter ou de les remplacer.	Des commandes informatiques garantissent que l'appareil fonctionne selon les paramètres clés du processus de combustion. Ces systèmes effectuent des réglages automatiques des fonctions essentielles, au besoin. <u>Inconvénients</u> Les émissions générées par le processus nécessitent des contrôles stricts, car le procédé produit des substances toxiques et cancérogènes telles que des dioxines, des biphenyles polychlorés, des composés aromatiques polycycliques et des gaz nocifs (HCl, HF, SO₂). Dans la plupart des pays à revenu faible et intermédiaire, peu de laboratoires sont disponibles pour analyser les dioxines et les furannes. Il est donc difficile de surveiller les résultats.	La technologie est principalement automatique et ne nécessite pas de prétraitement. <u>Inconvénients</u> Un entretien fréquent est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement du matériel. La teneur en humidité, le volume et la consistance des matières introduites dans l'appareil peuvent avoir une incidence sur l'efficacité de la pyrolyse.
Types de déchets pouvant être traités	- Infectieux - Tranchants	- Infectieux - Pathologiques - Tranchants	- Infectieux - Pathologiques - Tranchants	- Infectieux - Pathologiques - Tranchants	- Infectieux - Pathologiques - Tranchants - Chimiques - Pharmaceutiques - Cytotoxiques et cytostatiques	- Infectieux - Pathologiques - Tranchants
OPEX indicatives Error! Bookmark not defined.	De 0,14 à 0,33 \$US/kg	Discontinue – 0,13 \$US/kg Continue – 0,15 \$US/kg	> 0,13 \$US/kg	De 0,12 à 0,52 \$US/kg	De 0,27 à 1,6 \$US/kg	De 0,27 à 1,6 \$US/kg
Plage indicative de capacité à l'échelle de l'hôpital (par	De 2 à 3 600 kg/h (sans broyeur), de 18 à 2 200 kg/h (avec broyeur)	De 1,5 à 31 kg/h (discontinue), de 100 à 810 kg/h (continue)	De 10 à 1 500 kg/h	De 23 à 410 kg/h	De 5 à 3 500 kg/h	Inconnue

CRITÈRES DE COMPARAISON	AUTOCLAVE	DÉSINFECTION PAR MICRO-ONDES	CHAUFFAGE PAR FRICTION	DÉSINFECTION CHIMIQUE (HYPOCHLORITE DE SODIUM)	INCINÉRATION À HAUTE TEMPÉRATURE	PYROLYSE OU GAZÉIFICATION
appareil) Error! Bookmark not defined.						
Exigence d'installation	- Électricité : 400 V - Raccordement d'eau - Eau de haute qualité pour la production de vapeur (eau douce ou déminéralisée) - Raccordement des eaux usées - Air comprimé	- Électricité : 400 V pour le traitement discontinu (les petits appareils peuvent nécessiter 220, 230 ou 240 V), de 380 à 400 V pour le traitement continu - Enceinte et fondation - Branchements électriques - Approvisionnement en eau ou en vapeur - Système d'évacuation des eaux usées - Ventilation - Système d'adoucissement de l'eau	- Électricité : 400 V – 50 Hz - Fondation - Branchements électriques fiables - Approvisionnement en eau - Canalisation pour évacuation des eaux usées - Conduit d'évacuation pour décharge de vapeur	- Espace au sol et fondations appropriés - Électricité : de 380 à 400 V - Approvisionnement en eau - Canalisation vers l'égout sanitaire - Ventilation comprenant éventuellement une ventilation locale par aspiration - Zone d'entreposage de produits chimiques séparée et bien aérée - Douche oculaire, lavabo et douche d'urgence au besoin ; zone d'entreposage d'équipement de protection individuelle	- Construction robuste entièrement soudée avec revêtement réfractaire haute résistance, durable et haute température - Commandes électriques entièrement automatisées - Chargement des déchets en un seul lot ou en continu - Conception verticale ou horizontale et construction modulaire pour une installation facile - Porte de chambre de combustion à ouverture complète pour un accès total	Le système de traitement par pyrolyse est toujours sur mesure et peut donc être conçu pour s'intégrer dans l'espace alloué au traitement des déchets.