

Annexe 2

Les technologies de traitements et d'élimination des déchets de soins médicaux

(171) Le choix d'une technologie de traitement et d'élimination des déchets de soins médicaux doivent toujours être conduit avec comme objectif la minimisation des impacts négatifs sur la santé et l'environnement. Plusieurs technologies existent pour traiter ou éliminer les déchets de soins médicaux. Elles incluent: 1) l'incinération dans les fours rotatifs ou incinérations à doubles chambres; 2) l'incinération dans les incinérateurs à chambre unique; 3) le traitement thermal humide (autoclavage); 4) la désinfection chimique; 5) l'irradiation par micro-onde; 6) décharges d'ordures sanitaires, y compris la neutralisation et l'encapsulation.

(172) Toutes ces technologies ne peuvent pas être utilisées pour le traitement et l'élimination de toutes les catégories de déchets de soins médicaux. Les technologies de traitement et d'élimination convenable selon les différentes catégories de déchets de soins médicaux sont présentes dans le tableau suivant.

4.3 Catégorie de déchets	4.4 Fours rotatifs	Incinération pyrolytique à double chambre	Incinération à chambre unique	Traitement thermal humide (autoclave)	Désinfection chimique	Irradiation par micro-onde	Décharges sanitaires
A Déchets de soins médicaux non dangereux	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
4.5 B1 Déchets anatomiques humain	<u>5 OUI</u>	OUI	OUI	NON	NON	NON	NON
B2 Déchets tranchants ou piquants	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI pour de petites quantités avec encapsulation
B3 Déchets pharmaceutiques Classes B32 et B33	OUI	De petites quantités seulement	NON	NON	NON	NON	NON
B4 Déchets pharmaceutiques cytotoxiques	OUI	NON OUI pour celles qui sont modernes	NON	NON	NON	NON	NON OUI pour petites quantités avec la neutralisation
C1 Déchets infectieux	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI

C2 Déchets hautement infectieux	6 OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	NO OUI après traitement uniquement
D Autres déchets dangereux	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NO OUI si spécialement conçus
E Déchets de soins médicaux radioactifs							
	NON	NON	NON	NON	NON	NON	OUI Spécialement conçu

(173) Incinérer est différent de brûler. **L'incinération** est l'une des seules technologies capables de traiter correctement tous les types de déchets de soins médicaux et possède l'avantage de réduire, significativement, le volume et poids des déchets traités. Les incinérateurs nécessitent, néanmoins, des opérateurs qualifiés, des systèmes extensifs de contrôle d'émission de gaz de cheminée et fréquemment des importations de pièces détachées. L'incinération produit de cendres résiduelles et les émissions dans l'air peuvent contenir des agents polluants tels que la dioxine ou les métaux lourds.

(174) **Le brûlage** dans des "incinérateurs" à chambre unique de petite capacité est une technique fréquemment utilisée dans les établissements sanitaires des pays à faible revenu. Ces installations peuvent, néanmoins, constituer un risque sérieux de pollution de l'air des zones environnantes à cause des températures relativement basses et de l'absence de systèmes de contrôle des émissions. Si les déchets biomédicaux et de soins médicaux sont traités dans des « incinérateurs » à chambre unique, des fractions de déchets telles que les médicaments cytotoxiques, les substances chimiques, les matériaux halogénés ou les déchets à haute teneur en métaux lourds (batteries, thermomètres à mercure cassés, etc.) ne devraient pas être traités avec ce type de système (voir tableau ci-dessus).

Incineration /	Avantages	Inconvénients
Incinérateur pyrolytique ou à chambre double (incinération à 800–900°C) Four Rotatif (Incinération à 1200°C et plus)	Elimination des risques sanitaires grâce à la destruction complète des déchets Les déchets ne sont pas reconnaissables Détruit totalement les micro-organismes et les déchets tranchants ou piquants Réduit significativement le volume et le poids des déchets Détruit tous les types de déchets organiques (liquides, pharmaceutiques et autres solides) Des quantités importantes de déchets peuvent être traités (sauf pour les incinérateurs par lot)	Coûts d'investissements élevés Nécessite un personnel qualifié pour son fonctionnement Un suivi permanent est nécessaire Coûts de maintenance élevés pour les fours rotatifs en particulier Coûts d'exploitation relativement élevés; ces coûts augmentent avec le niveau de sophistication du système de contrôle d'émissions Capacité limitée pour les incinérateurs par lot Emet des gaz de cheminée toxiques (incluant les dioxines et les furannes) Génère des résidus qui nécessitent un dépôt sûr dans les sites d'ordures.
"Incinérateurs" à chambre unique (incinération à basses	<ul style="list-style-type: none"> Bonne efficacité de désinfection Réduit significativement le volume et le poids des déchets 	<ul style="list-style-type: none"> Emission significative de polluant atmosphérique Besoin de nettoyage périodique de la

températures 300-400°C)	<ul style="list-style-type: none"> • Ne nécessite pas d'opérateur hautement qualifiés 	crasse et de la suie <ul style="list-style-type: none"> • Inefficacité dans la destruction des substances chimiques ou des médicaments thermiquement résistants • Ne détruit pas les déchets tranchants ou piquants
----------------------------	--	---

(175) **L'autoclavage** est l'exposition des déchets à de la vapeur saturée sous pression dans un conteneur fermé. La préparation des matériaux pour l'autoclavage nécessite un tri pour enlever ceux qui n'y sont pas adaptés et un laminage pour réduire la taille des pièces individuelles pour une plus grande efficacité de traitement. Les petits autoclaves sont d'utilisation courante pour la stérilisation des équipements médicaux mais celles qui sont utilisées pour les déchets de soins médicaux peuvent faire appel à des systèmes relativement complexes et chers qui nécessitent une conception minutieuse, un tri adapté des matériaux et un haut niveau d'appui opérationnel et, de maintenance. Les déchets sortis de l'autoclave sont des matériaux non dangereux qui peuvent, normalement être mis en décharge avec les déchets municipaux dans les sites de dépôts d'ordures. Il existe également un circuit d'eaux usées qui doit être éliminé avec un soin et un contrôle approprié. De plus, les grands autoclaves peuvent nécessiter une chaudière avec plusieurs types d'émissions qui seront l'objet de contrôles.

Désinfection à la vapeur / Autoclave	Avantages	Inconvénients
	Fonctionnement relativement simple (une technologie bien connue des établissements sanitaires). <ul style="list-style-type: none"> • Technologie écologiquement rationnelle 	Coûts d'installation et de fonctionnement relativement élevés Nécessite une chaudière avec des contrôles d'émissions Coûts de maintenance relativement élevé Ne peut pas être utilisé pour traiter certains déchets spéciaux <ul style="list-style-type: none"> • Génère des eaux usées contaminées qui nécessitent un traitement spécial

(176) **L'incinération par micro-ondes** est basée sur l'utilisation d'un champ électromagnétique à haute énergie qui chauffe rapidement le liquide contenu dans les déchets causant la destruction des éléments infectieux. Les déchets de soins médicaux passent à travers un processus préparatoire qui pourrait inclure, le tri pour enlever les matériaux indésirables avant d'être laminés, humidifiés et traités dans la chambre d'irradiation. A la fin, ils sont passés au compacteur avant d'être éliminés.

(177) Similairement à l'autoclavage, les déchets sortis d'un point de traitement à l'irradiation par micro-ondes sont considérés comme ne représentant aucun risque et peuvent être déposés dans des décharges avec les déchets municipaux. Puisque cette technologie n'implique pas l'application de vapeur, il existe une production minimale d'eau usée qui peut être recyclée dans le système. L'électricité étant la principale source d'énergie de fonctionnement de cette technologie, les émissions de gaz sont également minimales en comparaison à l'incinération ou même à l'autoclavage, qui peut nécessiter la combustion de fuel pour la production de vapeur.

Irradiation par micro-ondes	Avantages	Inconvénients
	Les processus de laminage et de compostage réduisent le volume des déchets <ul style="list-style-type: none"> • Une fois traités, les déchets peuvent être jetés avec les autres déchets municipaux dans une décharge • Absence de pollution aérienne 	Hautement sophistiquée et complexe Coûts élevés d'investissements et d'exploitation Seuls des déchets solides peuvent être traités et uniquement après laminage Ne peut être utilisée pour traiter certains

		déchets spéciaux comme les déchets pharmaceutiques et cytotoxiques Requiert des opérateurs hautement qualifiés Absence de réduction du poids des déchets traités
--	--	--

(178) **La désinfection chimique**, utilisée communément dans les établissements sanitaires pour tuer les micro-organismes sur les équipements médicaux, elle a été étendue au traitement des déchets de soins médicaux. Les substances chimiques (principalement des oxydants très puissants comme les composants du chlore, des sels d'ammonium, des **aldéhydes** et des composantes phénoliques) sont ajoutées aux déchets pour tuer ou inhiber les agents pathogènes. Ce type de traitement est pour la plupart adapté pour le traitement de déchets liquides comme le sang, les urines, les excréments ou les canalisations d'hôpitaux. La stérilisation thermique devrait néanmoins avoir la préférence sur la désinfection chimique pour des raisons d'efficacité et des préoccupations écologiques.

Traitement chimique	Avantages	Inconvénients
	Lorsque appliquée, le processus de laminage réduit le volume des déchets	Ne peut pas être utilisée pour traiter certains déchets spéciaux tels que les déchets pharmaceutique et cytotoxiques Requiert des opérateurs hautement qualifiés Les substances chimiques utilisées sont elles même tout aussi dangereuses et nécessitent des précautions/équipements spéciaux pour leur utilisation L'élimination finale doit être la même que pour les déchets de soins médicaux non-traités Génère des eaux usées dangereuses qui nécessitent un traitement

(179) **L'élimination** par l'enfouissement des déchets de soins médicaux n'est pas recommandée et ne doit être utilisée que comme option de dernier recours. Lorsque cette solution doit être appliquée, il est important que les déchets de soins médicaux soient éliminés dans une décharge sanitaire et rapidement recouverte : une technique consiste en l'excavation d'une tranchée jusqu'à la base du sol où sont en fouillis les vieux déchets municipaux et de les ensevelir immédiatement après par une couche de deux mètres de déchets municipaux frais.

(180) Alternativement, une fosse d'enfouissement spécialement construite peut être utilisée. Idéalement, la fosse devrait être enrobée de matériaux à faible perméabilité tel que l'argile pour empêcher la pollution des eaux souterraines peu profondes et clôturée pour que les ramasseurs d'ordures n'y accèdent pas. Les déchets de soins médicaux doivent être, immédiatement, enseveli par une couche de terre après chaque déchargement. Pour une protection sanitaire accrue ou la suppression des odeurs, il est suggéré que de la chaux soit versé sur le déchargement de déchets. La fosse devrait être scellée une fois remplie.

6.1 Technique	Avantages	Inconvénients
Décharge Sanitaire Méthode des Tranchées (Les déchets de soins médicaux sont enfouis dans une tranchée creusée dans d'autres déchets)	Simple et d'utilisation peu chère Ne nécessite aucun coût spécifique de construction S'effectue dans un système de décharge déjà disponible Les collecteurs d'ordures ne peuvent pas accéder aux déchets de soins médicaux	Les déchets de soins médicaux ne sont pas traités et restent dangereux Forte nécessité de coordination entre les collecteurs et les opérateurs de décharges Réduit la sensibilisation chez les travailleurs de la santé de procéder au tri des différentes catégories de déchets

		Transport vers la décharge potentiellement long et coûteux
Décharges sécurisées cellules d'élimination séparées (les déchets de soins médicaux sont jetés dans des cellules spécifiquement conçues)	Simple et relativement peu chère à gérer, si effectuée sur une décharge existante destinée à d'autres déchets	Les déchets de soins médicaux ne sont pas traités et restent dangereux Nécessite une décharge sûre et clôturée Nécessite le contrôle des collecteurs d'ordures et des animaux • Nécessite des opérateurs respectant strictement le manuel
L'encapsulation (Remplir des conteneurs de déchets en y ajoutant du matériau immobilisant et sceller les conteneurs)	<ul style="list-style-type: none"> • Simple, peu coûteux et sûre • Pourrait être la solution pour les déchets tranchants ou piquants • Moyen efficace de réduction des risques pour que les ramasseurs d'ordures aient accès aux déchets. 	<ul style="list-style-type: none"> • Non recommandée pour les déchets tranchants ou piquants • Doit être considérée comme une solution temporaire
Neutralisation (Mélange de déchets et de ciments avant élimination pour minimiser le risque d'écoulement de substances toxiques contenues dans les déchets)	<ul style="list-style-type: none"> • Simple, peu coûteux et sûre • Pourraient convenir aux déchets pharmaceutiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Non applicable aux déchets infectieux.