

Résumé du rapport HCWH : Technologies de traitement des déchets médicaux sans incinération en Europe

Une source
d'information
pour les responsables
hospitaliers,
les professionnels
de santé,
les écologistes
et les citoyens

Les incinérateurs rejettent un grand nombre de polluants

La Convention internationale sur l'élimination des Polluants organiques persistants (POP) fait apparaître les incinérateurs de déchets médicaux parmi les principales sources de dioxines présentes dans l'environnement. Toutefois, les incinérateurs de déchets médicaux rejettent, outre les dioxines et les furanes, de multiples polluants. Parmi ceux-ci figurent les métaux lourds (plomb, mercure et cadmium), les particules fines, l'acide chlorhydrique, le monoxyde de carbone, les oxydes d'azote et d'autres polluants tels que les Produits de combustion incomplète (PIC), qui sont rejetés dans l'atmosphère. Ils engendrent également des cendres fortement contaminées, qui peuvent représenter un danger pour la santé humaine. Les effets néfastes graves que ces polluants peuvent avoir sur la santé du personnel des usines d'incinération, sur le public et sur l'environnement sont reconnus scientifiquement.

Pour optimiser les avantages des technologies qui n'ont pas recours à l'incinération, un concept de base sera présenté, fondé principalement sur la réduction et le tri des déchets. Par la mise en oeuvre d'un programme comprenant réduction à la source, tri, recyclage et d'autres techniques de prévention de la pollution, les services sanitaires peuvent réduire la quantité de déchets infectieux qui nécessitent une décontamination.

La prévention des déchets, concept de base pour la mise en place de technologies sans incinération

L'analyse des déchets représente une étape importante dans la sélection d'une technologie sans incinération. Contrairement à l'opinion généralement admise, les déchets médicaux infectieux représentent, selon les estimations, environ 15 % ou moins du flux de déchets global. Par l'introduction de systèmes efficaces de séparation et de classification des déchets basés sur la menace réelle que représentent les déchets infec-

tieux, cette quantité peut être réduite dans de nombreux cas à environ 5 %.

Les déchets médicaux peuvent être définis comme les déchets générés suite au diagnostic, au traitement ou à l'immunisation de personnes ou d'animaux. Il est utile de classer le flux global des déchets dans les quatre catégories suivantes : déchets solides municipaux, déchets infectieux, déchets dangereux et déchets faiblement radioactifs. Les catégories de déchets sont précisées dans le Catalogue européen des déchets, et peuvent être définies plus précisément par la législation nationale. Bien que les déchets infectieux ne représentent qu'une petite partie de la totalité des déchets générés par les établissements médicaux, ils représentent une part importante des coûts supportés par les services sanitaires pour l'élimination des déchets médicaux.

Technologies sans incinération, les différentes catégories et les process

Quatre procédés de base sont utilisés pour le traitement alternatif des déchets médicaux : thermique, chimique, par irradiation et biologique.

Les procédés thermiques utilisent la chaleur pour détruire les agents pathogènes (c'est à dire) les micro-organismes qui causent les maladies. Les procédés à faible chaleur utilisent la chaleur humide (en général la vapeur) ou la chaleur sèche. Les procédés chimiques utilisent des désinfectants pour détruire les agents pathogènes ou des produits chimiques qui réagissent avec les déchets. L'irradiation fait intervenir des rayonnements ionisants pour détruire les micro-organismes, tandis que les procédés biologiques utilisent des enzymes pour décomposer les matières organiques. Les procédés mécaniques, tels que broyeurs, mélangeurs ou compacteurs, sont utilisés comme processus complémentaires pour rendre les déchets non reconnaissables, pour améliorer le transfert thermique ou le transfert de masse, ou pour réduire le volume des déchets traités.

Chaque procédé fera l'objet d'une description générale et d'une présenta-

tion des principes de fonctionnement, qui seront accompagnés d'informations sur les types de déchets traités, les émissions, les résidus de déchets, l'efficacité de l'inactivation microbienne, les avantages et désavantages et d'autres questions. Des exemples précis de technologies actuellement utilisées en Europe seront également présentés. Les descriptions des différentes technologies sont basées sur les données des fournisseurs, des évaluations indépendantes et d'autres sources non propriétaires quand elles sont disponibles. Etant donné l'évolution rapide des technologies sur un marché dynamique, il est conseillé aux établissements intéressés par l'utilisation d'une méthode sans incinération de contacter les fournisseurs pour obtenir les données les plus récentes et les plus précises pour évaluer une technologie.

La désinfection à la vapeur, un procédé standard dans les hôpitaux, se fait dans des autoclaves et des stérilisateur. Tuttnauer est un exemple d'autoclave. Dans des modèles plus récents, l'aspiration, l'alimentation continue, le broyage, le mixage, la fragmentation, le séchage, le traitement chimique et/ou le compactage ont été incorporés, pour modifier le système de l'autoclave de base. Ecodas, Hydroclave, Sterival, STICHEM Clav, STS et System Drauschke constituent des exemples de ce qu'on appelle des autoclaves avancés.

La technologie des micro-ondes est un procédé thermique à vapeur, à faible chaleur, dans lequel la désinfection est obtenue par l'action de la chaleur humide et de la vapeur. Ecostéryl, Sanitec, Medister, Sintion, Sterifant, Steriflex sont des exemples d'installations à micro-ondes, respectivement de grandes et de petites dimensions. Les procédés à chaleur sèche n'utilisent ni eau ni vapeur. Certains réchauffent les déchets par convection forcée, ce qui fait circuler l'air chauffé autour des déchets, ou à l'aide d'éléments chauffants. Les technologies chimiques utilisent des agents désinfectants, dans un procédé qui intègre un broyage ou un mixage interne, pour garantir une exposition suffisante au produit chimique. Jusqu'à récemment, les technologies à base de chlore (hypochlorite de sodium et dioxyde de chlore) étaient les plus fréquemment

utilisées. Il existe actuellement une controverse quant aux effets potentiels à long terme de ces produits, particulièrement pour l'hypochlorite et ses sous-produits contenus dans les eaux usées. Les technologies non chlorées sont assez différentes les unes des autres, tant dans leur mode d'action que dans les agents chimiques utilisés. Certaines utilisent de l'acide péracétique (Steris EcoCycle 10), de l'ozone gazeux (Lynntech), de la poudre sèche à base de chaux, des catalyseurs métalliques (CerOx), ou des désinfectants biodégradables commercialisés sous une marque spécifique. La technologie d'hydrolyse alcaline (WR2) est conçue pour les déchets anatomiques et les déchets animaux ainsi que les fixateurs, les agents cytotoxiques et d'autres produits chimiques spécifiques. L'utilisation d'une technologie chimique suppose une surveillance de la sécurité et des expositions professionnelles.

La technologie des faisceaux d'électrons bombarde les déchets médicaux de rayonnements ionisants, et provoque ainsi des dommages dans les cellules des microorganismes. Le Laboratoire spécialisé dans les Technologies du contrôle de la pollution de l'Université de Miami peut être cité à titre d'exemple de technologie à faisceau d'électrons conçue pour le traitement des déchets médicaux. A la différence de l'irradiation au cobalt-60, la technologie des faisceaux d'électrons n'émet pas de rayonnement résiduel une fois que le faisceau est éteint. Toutefois, des blindages et des dispositifs de verrouillage de sécurité sont nécessaires pour éviter une exposition du personnel aux rayonnements ionisants. Les procédés biologiques, tels que le Bio-Converter, utilisent des enzymes pour réaliser la décomposition des déchets organiques.

Éléments à prendre en compte lors du choix d'une technologie sans incinération

Les établissements de soins devraient prendre en compte les facteurs suivants dans le choix d'une technologie sans incinération:

- Conformité réglementaire
- Capacité de production

- Types de déchets traités
- Efficacité de l'inactivation microbienne
- Émissions dans l'environnement et résidus de déchets
- Espace nécessaire à l'installation
- Exigences relatives à la mise en place de l'installation (alimentation et autres)
- Réduction des déchets
- Santé et sécurité au travail
- Bruit
- Nuisances olfactives
- Automatisation
- Fiabilité
- Niveau de commercialisation
- Renseignements sur le fabricant ou le fournisseur de la technologie
- Coût
- Niveau d'acceptation par la communauté et le personnel

Aucune technologie ne constitue à elle seule une panacée pour résoudre le problème du traitement des déchets médicaux. Chaque technologie possède ses avantages et ses défauts. Les établissements doivent déterminer quelle technologie sans incinération répond le mieux à leurs besoins, tout en minimisant l'impact sur l'environnement, en améliorant la sécurité au travail et en démontrant un souci de la santé publique. Ce document de référence fournit des informations générales pour aider les législateurs, les administrateurs d'hôpitaux, les directeurs d'établissements, les professionnels de la santé, les défenseurs de l'environnement et les membres des collectivités locales à atteindre ces objectifs.

Health Care Without Harm ne cautionne aucune technologie, société ou nom de marque, et ne prétend pas présenter ici une liste exhaustive des technologies existantes.

Pourquoi les technologies sans incinération sont-elles préférables à l'incinération ?

Les incinérateurs émettent des polluants atmosphériques toxiques

Les incinérateurs de déchets médicaux rejettent dans l'atmosphère des dioxines, des furanes et des métaux lourds (notamment plomb, mercure et cadmium), des poussières fines, de l'acide chlorhydrique, du monoxyde de carbone, des oxydes d'azote, des Produits de combustion incomplète (PIC) et de nombreux autres polluants. Ces composés ont des effets néfastes graves sur la santé du personnel des usines d'incinération, sur le public et sur l'environnement. Le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a classé la dioxine la plus toxique, 2, 3, 7, 8 TCDD, dans le groupe 1 des substances cancérigènes pour l'homme¹, et d'autres dioxines sont considérées comme étant des substances éventuellement cancérigènes pour l'homme. Les dioxines affectent aussi le système hormonal, altèrent la résistance de l'organisme et elles sont associées à des malformations génétiques, au diabète, à l'endométriose et à un grand nombre d'autres maladies.^{2,3,4,5}

Des équipements complémentaires, ou l'installation de différents dispositifs pour la réduction des émissions gazeuses, permettent habituellement d'augmenter la teneur de ces polluants dans la fraction solide des déchets. De plus, l'efficacité des filtres pour la capture des particules très fines est limitée ; une proportion de 5 à 30 % est mentionnée pour la capture des particules inférieures à 2,5 µm, alors que celles qui sont inférieures à 1 µm ne sont pratiquement pas interceptées. Ces particules ultrafines sont hautement réactives, même si elles proviennent d'un matériau relativement inerte. Des recherches récentes indiquent que l'inhalation de ces particules ultrafines peut avoir un effet négatif sur la santé humaine.⁶

Les cendres d'incinération sont potentiellement dangereuses

De manière générale, aucun équipement complémentaire intégré à une usine d'incinération utilisant des dispositifs de traitement des émissions gazeuses ne pourra réduire la quantité de dioxines rejetées, mais, comme cela a déjà été précisé, cela aura pour seul effet de les transformer en une autre forme de déchets.

Dans un incinérateur utilisant les meilleures technologies disponibles (Best Available Technology -BAT), la teneur en dioxines dans les émissions gazeuses n'était que de 2 % de la teneur totale en dioxines établie pour l'ensemble des déchets de l'incinérateur. La teneur en dioxines dans les cendres, les mâchefers, les dépôts et le gâteau de filtration était respectivement de 6 %, 72 %, 2 % et 18 % de la quantité totale de dioxines rejetée.⁷ En plus des dioxines et furanes, les cendres contiennent aussi d'autres substances dangereuses et une teneur élevée en métaux lourds (chrome, cuivre, plomb, nickel, zinc), qui peuvent être rejetés dans l'environnement.

Les cendres volantes contenant des métaux lourds, des dioxines, des furanes et d'autres substances toxiques se fixent à la surface de petites particules qui sont transportées par l'air chaud et les gaz de combustion et s'échappent par la cheminée de l'incinérateur. L'efficacité de la capture de ces substances par l'utilisation de dispositifs de traitement des gaz de combustion dépend de l'efficacité et de la qualité des filtres utilisés. Toutefois, les meilleurs filtres ne peuvent intercepter toutes les émissions gazeuses. Pendant le processus de traitement des gaz de combustion, les substances dangereuses se concentrent et sont déposées dans les gâteaux de filtration, le charbon actif et les eaux usées du processus de traitement des gaz de combustion. Ces déchets sont généralement classés comme dangereux, et doivent être traités en conséquence.

Les déchets résiduels issus à la fois des usines d'incinération et des technologies de traitement des déchets médicaux sans incinération doivent être évacués dans des décharges.⁹ Dans la hiérarchie des méthodes de traitement des déchets, la mise en décharge de déchets décontaminés qui, du fait de leurs propriétés, sont similaires aux déchets municipaux, est à préférer à la mise en décharge de déchets dangereux issus de l'incinération. De plus, le prix de l'évacuation des déchets dangereux issus d'incinérateurs dans les décharges spécialisées, exigées pour ce type de déchets, est plusieurs fois supérieur à celui de l'évacuation de déchets médicaux décontaminés dans des décharges pour déchets municipaux, ce qui alourdit les frais pour les établissements médicaux.

Les incinérateurs sont coûteux

Le coût de la construction et de l'exploitation d'un incinérateur ou d'une technologie sans incinération peut varier selon les pays. Ceci peut être dû aux différences de législation, à la classification des déchets, à la différence entre les coûts des déchets dangereux et des déchets municipaux, à la disponibilité des diverses technologies et à d'autres facteurs. En général cependant, plusieurs technologies sans incinération sont moins coûteuses que les incinérateurs de déchets médicaux. À titre d'exemple, le coût occasionné par la construction d'une usine d'incinération aux États-Unis est de 3 à 4 fois supérieur à celui du traitement de la même quantité de déchets dans un autoclave.¹⁰ De la même manière, le coût d'exploitation d'une technologie sans incinération est généralement inférieur à celui de l'exploitation d'une usine d'incinération.

Les incinérateurs doivent respecter de nouvelles limites d'émission

Selon la Directive de l'Union Européenne N° 2000/76/EC sur l'incinération des déchets, les incinérateurs de déchets médicaux doivent respecter les limites d'émission, qui sont établies à 0,1 ng TEQ/m³ pour les dioxines et les furanes. A l'heure actuelle, l'écrasante majorité des incinérateurs de déchets médicaux des nouveaux Etats membres et de certains pays d'Europe de l'Ouest ne respectent pas cette norme. Pour respecter cette limite, les usines d'incinération doivent dans de nombreux cas être reconstruites ou équipées de filtres efficaces. Ceci peut exiger des milliers, voire des millions d'euros d'investissement. Il semble beaucoup plus judicieux d'investir dans des technologies sans incinération, qui sont à la fois moins coûteuses et plus respectueuses de l'environnement.

Convention internationale sur l'élimination des Polluants organiques persistants (POP)

La Convention internationale sur l'élimination des Polluants organiques persistants (POP) a été signée à Stockholm, en Suède, en mai 2001, et elle est entrée en vigueur en mai 2004. L'Article 5 exige que les pays éliminent les rejets de POP, et notamment les dioxines dégagées sous forme de sous-produits de processus industriels. L'Annexe C fait figurer les incinérateurs de déchets médicaux parmi les principales sources de dioxines dans l'environnement.

La plupart des pays européens sont signataires de la Convention de Stockholm, et doivent donc préparer un plan visant à la réduction des substances organiques persistantes dans l'environnement. A la différence des usines d'incinération, les technologies sans incinération ne génèrent pas de Polluants organiques persistants (POP) lors du traitement des déchets médicaux. C'est pourquoi l'introduction de technologies sans incinération est une méthode appropriée pour respecter les obligations issues de la Convention de Stockholm.

¹ McGregor DB., Partensky C., Wilbourn J., Rice JM. An IARC evaluation of polychlorinated dibenzo-p-dioxins and polychlorinated dibenzofurans as risk factors in human carcinogenesis. *Environ. Health Perspect.*, 1998,106(2):755-60.

² Egeland G., Sweeney M., Fingerhut M., Wille K., Schnoor T. Total serum testosterone and gonadotropins in workers exposed to dioxin. *Am. J. Epidemiol.* 1994. 139:272-281.

³ Birnbaum L. Developmental Effects of Dioxins. *Environ. Health Perspect.* 1995. 103(Suppl 7): 89-94.

⁴ Weisglas-Kuperus N. Neurodevelopmental, immunological and endocrinological indices of perinatal human exposure to PCBs and dioxins. *Chemosphere*, 1998, 37:1845-1853.

⁵ Sweeney M., Hornung R., Wall D., Fingerhut M., Halperin W. Prevalence of diabetes and elevated serum glucose levels in workers exposed to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD). Presented at the 12th International Symposium on Dioxins and Related compounds, Tampere, Finland, 24-28 August 1992.

⁶ Howard C. V. 2000. Particulate Aerosols, Incinerators and Health, in P. Nicolopoulou-Stamati et.al. (eds.), *Health Impacts of Waste Management Policies*, 155-174, Kluwer Academic Publishers, 2000.

⁷ Giugliano M., Cernuschi S., Grosso M., Miglio R., and Aloigi E. PCDD/F mass balance in the flue gas cleaning units of a MSW incinerator plant. *Chemosphere*, 2002. 46:1321-1328.

⁸ La problématique de l'évaluation en laboratoire de la qualité des déchets médicaux. Les déchets des soins de santé, rapport, BIJO, 2000.

⁹ Les déchets décontaminés de nombreux hôpitaux, par exemple en Autriche et en République tchèque, sont incinérés par la suite, alors que le véritable objectif de la mise en place de technologies sans incinération consiste à éviter le rejet par l'incinération de polluants organiques persistants et dangereux.

¹⁰ Emmanuel J. Non-incineration Alternatives to the Treatment of Medical Waste. Presented at the conference "Environmentally friendly management of medical waste", Debelirtič, Slovenia, 12th April 2002.

¹¹ <http://www.pops.int>



HCWH Europe
Chlumova 17
130 00 Prague 3
République tchèque
tél. +420 222 781 471
www.noharm.org
info@hcwh.org



EPHA Environment
Network
39-41 Rue d'Arlon
B-1000 Bruxelles
Belgique
tél: +322 233 3875
fax: +322 233 3880
www.env-health.org
info@env-health.org



CNIID : Centre national
d'information
indépendante
sur les déchets
21 rue Alexandre Dumas
75011 Paris, France
tel. 01 55 78 28 60
fax: 01 55 78 28 61
www.cniid.org
info@cniid.org

Vous trouverez plus d'information sur la problématique des déchets médicaux sur le site internet de Health Care Without Harm (www.noharm.org/medicalWaste/issue).