

CHAPITRE IV



TRAITEMENT ET ELIMINATION DES DECHETS MEDICAUX ET PHARMACEUTIQUES

Plan Chapitre 4 :

Techniques de traitement des Déchets Hospitaliers

- Introduction**
- Technologies Possibles de Traitement**
- Evaluation des alternatives de traitement**
- Traitement des DMP au Maroc**
- Conclusions**

Introduction

1

Etape de gestion intra-hospitalière
1) Tri
2) Conditionnement
3) Ramassage
4) Stockage

2

Etape du transport extra hospitalier
5) Collecte
6) Transport jusqu'aux unités de traitement



3

Etape de traitement et d'élimination
7) Traitement
8) Elimination finale

Introduction

- ❑ Le traitement des déchets DMP a pour but de réduire les dangers sur la sante et l'environnement.
- ❑ Cependant, d'autres risques indirects pour la santé peuvent exister lors de cette opération de traitement, du fait, par exemple, du rejet des polluants toxiques dans l'environnement.
- ❑ Dans plusieurs cas, ces risques peuvent être importants.
- ❑ Par exemple le système de traitement des déchets par incinération est très contesté :
 - Émissions des agents polluants tels que métaux, dioxine, etc.
 - Ces polluants peuvent causer des maladies graves aux populations exposées.

-
- Donc, le choix d'une technologie de traitement et d'élimination des DMP doit toujours être conduit avec comme objectif :



- La minimisation des impacts négatifs sur la santé et l'environnement.

TECHNOLOGIES POSSIBLES DE TRAITEMENT DES DMP

- ❑ Actuellement, beaucoup de technologies de traitement sont appliquées dans le monde pour le traitement des DMP
- ❑ Les méthodes de traitements les plus utilisées sont les suivantes:
 - ❑ Incinération ;
 - ❑ Autoclavage ;
 - ❑ Micro-ondes ;
 - ❑ Désinfection chimique ;
 - ❑ Traitement physico- chimique ;
 - ❑ Accélérateur d'électrons ;
 - ❑ Enfouissement.



Evaluation des alternatives de traitement

Dans l'attente d'une réglementation marocaine qui fixera les techniques appropriées de traitement des DMP, une évaluation des alternatives de traitement peut être réalisée en utilisant les différents indicateurs suivants :

- ❑ Niveau de désinfection ;
- ❑ Répercussion sur l'environnement ;
- ❑ Réduction du déchet ;
- ❑ Types de déchets sanitaires susceptibles de traitement: infectieux, cytotoxiques et pharmaceutiques,... ;
- ❑ Difficulté d'exploitation (spécialisation des opérateurs) ;
- ❑ Autres observations.

BREVE DESCRIPTION DES SYSTEMES ANALYSES

Incinération en chambre simple (système de brûlage)

Les déchets sont traités par brûlage dans des "incinérateurs" à chambre unique de petite capacité (Utilisés dans les établissements sanitaires des pays à faible revenu)



Risque sérieux de pollution de l'air à cause des températures relativement basses et de l'absence de systèmes de contrôle des émissions



Émissions agents polluants : métaux, dioxine

Incinération en chambre simple (système de brûlage)

Donc un problème biologique simple de désinfection des déchets hospitaliers qui peut être résolu par diverses autres techniques



devient un terrible problème de pollution chimique, très difficile à gérer



la tendance actuelle va vers la fermeture de ce type d'unités d'incinération (cas de la France et du Maroc).

Principales évaluations de l'incinérateur à chambre simple

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Bonne
Répercussion sur l'environnement	Pollution, fumées
Réduction des déchets	Réduction drastique du déchet en volume et en poids
Capacité et température	Entre 40 et 400 kg /jour et entre 500°C et 800°C
Type de déchets	Adéquat pour les déchets infectieux et les déchets en général Inadéquat pour les déchets pharmaceutiques et chimiques, déchets cytostatiques, composés inorganiques résistants à la chaleur, plastiques comme le PVC, déchets avec une haute teneur en métaux lourds
Type d'opérateurs et entretien	Ils n'ont pas besoin de beaucoup de formation Besoin de nettoyage mais facile à entretenir
Autres observations	Emission de substances qui peuvent être toxiques ₁₀

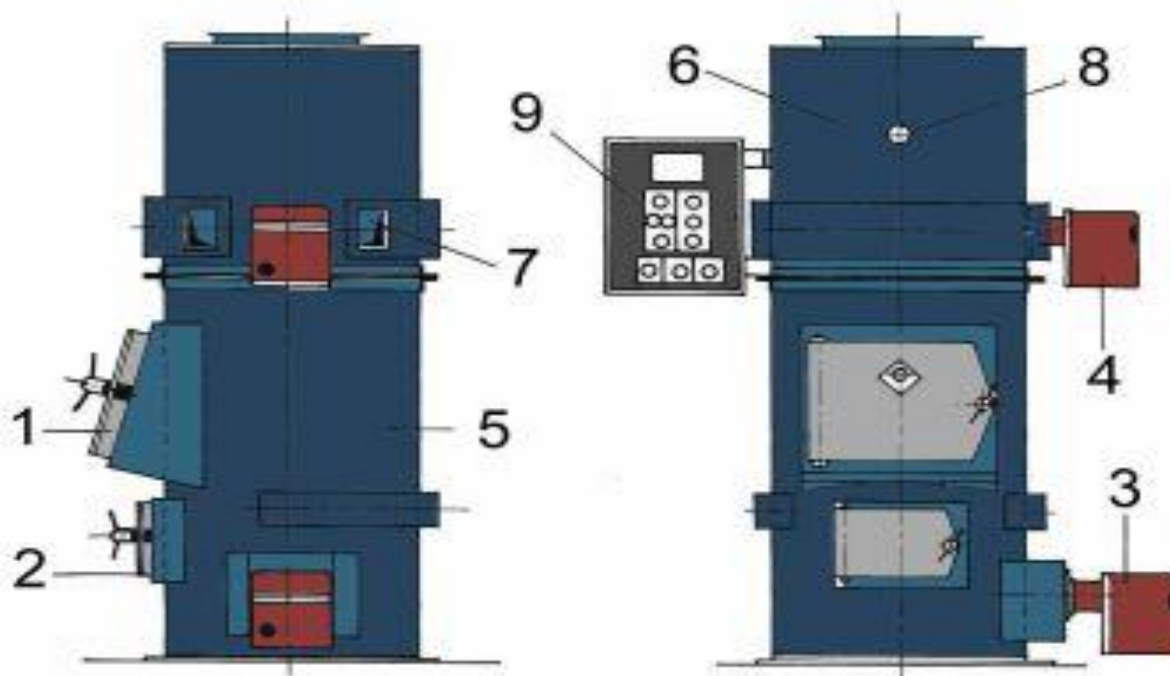
Incinération pyrolytique : Incinérateur à double chambre

- ❑ Le principe du fonctionnement de ces fours est basé sur la pyrolyse.
- ❑ La pyrolyse est la décomposition chimique des déchets sous l'action de la chaleur, dans une atmosphère réduite en oxygène.

(Utilisation d'une quantité d'oxygène plus petite que celle qui est nécessaire pour obtenir la combustion complète)

- ❑ La pyrolyse des déchets a lieu à l'intérieur de la chambre, grâce à la chaleur et l'injection d'une quantité d'air (habituellement, 40% de l'air total nécessaire).

Four incinérateur pyrolytique LAB



- 1 Porte de chargement
- 2 Porte d'enlèvement de cendres
- 3 Brûleur d'ignition
- 4 Brûleur de postcombustion
- 5 Chambre de combustion
- 6 Chambre de postcombustion
- 7 Prise d'air de postcombustion
- 8 Sonde de contrôle de température
- 9 Tableau de commande

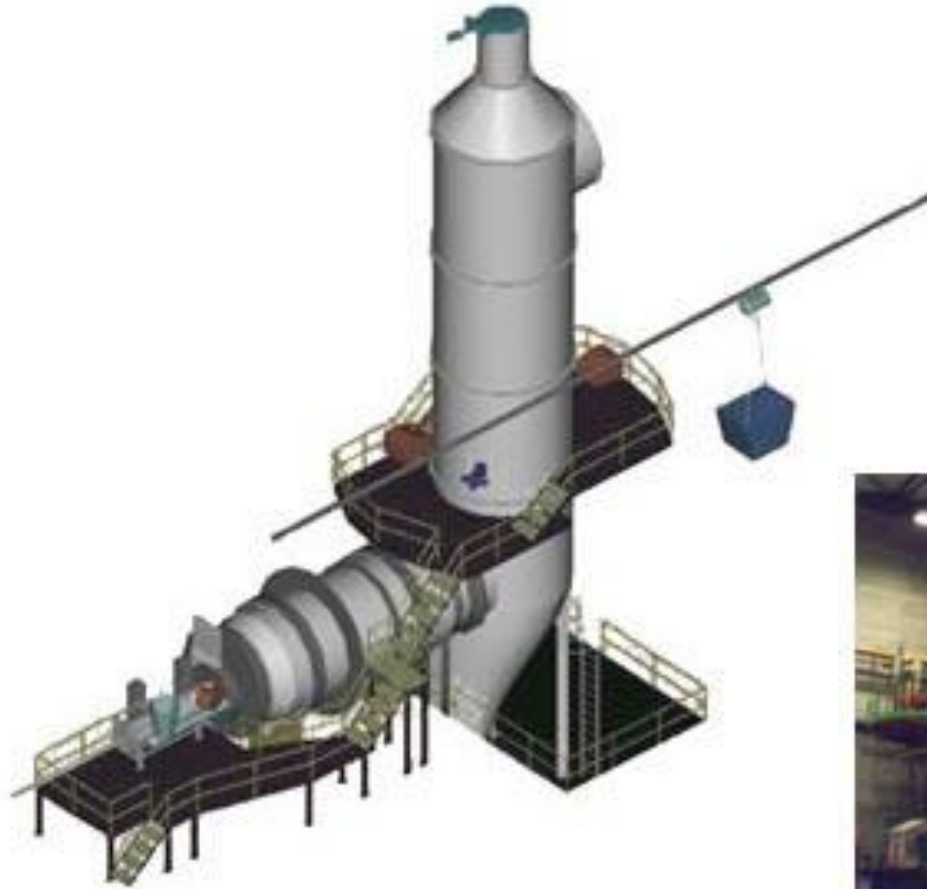
Incinérateur pyrolytique industriel



Principales évaluations de l'incinérateur à double chambre

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Grande
Répercussion sur l'environnement	En l'absence d'équipement de lavage de gaz : Pollution et fumées.
Réduction des déchets	Réduction drastique du déchet en volume et en poids
Capacité et température	De 200 kg/jour jusqu'à 10 tonnes/jour à 800 °C – 900°C
Type de déchets	Adéquat pour : Déchets infectieux et déchets chimiques et pharmaceutiques (mais seulement une petite partie doit être incinérée) Inadéquat pour : Déchets cytostatiques, plastiques comme le PVC, déchets avec une haute teneur en métaux lourds
Type d'opérateurs et entretien	Exige une bonne préparation du personnel Nécessite un bon entretien. Pour les grands incinérateurs, nécessitent un bon équipement de lavage de gaz.
Autres observations	Emission de substances qui peuvent être toxiques ⁴

Incinération pyrolytique : Four rotatif



Four rotatif KR-4200



- Dans ce cas de four, la chambre d'incinération est mobile. La rotation de cette chambre se fait de manière à homogénéiser le traitement des déchets, dans le but d'une réalisation parfaite de la pyrolyse.
- Comme pour l'autre cas, l'incinération produit des cendres résiduelles et les émissions dans l'air peuvent contenir des agents polluants tels que la dioxine ou les métaux lourds.

Principales évaluations du four rotatif.

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Grande
Répercussion sur l'environnement	L'incinération de produits chimiques provoque des échappements de gaz dont le contrôle requiert l'incorporation d'une chambre postcombustion des gaz.
Réduction des déchets	Réduction drastique du déchet en volume et en poids
Capacité et température	De 500 jusqu'à 3 tonnes/heure à 800 °C – 1600°C
Type de déchets	Adéquat pour : Déchets infectieux, déchets chimiques et pharmaceutiques y compris les cytotoxiques Inadéquat pour : Plastiques comme le PVC, déchets avec une haute teneur en métaux lourds
Type d'opérateurs et entretien	Nécessitent une très bonne préparation Les déchets traités peuvent être corrosifs, pour cette raison, l'entretien est coûteux.
Autres observations	Emission de substances qui peuvent être toxiques

Moyens de contrôle et de traitement des gaz dans le cas de l'incinération

- ❑ Les gaz dégagés par les incinérateurs sont dangereux et nocifs (ex: NO₂, métaux lourds, particules en suspension, acides halogènes, etc.).
- ❑ A cause de ces risques sérieux, les incinérateurs nécessitent obligatoirement la mise au point:
 - D'un système permanent de mesures et contrôle des émissions ;
 - D'une installation de filtrage très sophistiquée pour le traitement des différents gaz et substances.
- ❑ Ces moyens de contrôle et de traitement sont extrêmement coûteux, c'est pour cette raison que ces types d'incinérateurs modernes ne sont localisés que dans des pays riches et industrialisés.

Autoclaves : Traitements avec chaleur humide

- ❑ L'autoclavage est l'exposition des déchets à la vapeur d'eau sous une pression et une température données dans une chambre fermée.
- ❑ La préparation des matériaux pour l'autoclavage nécessite une opération de triage des déchets.
- ❑ Les grands autoclaves utilisent une chaudière séparée pour la production de la vapeur d'eau.
- ❑ Les déchets sortis de l'autoclave sont des matériaux non dangereux et peuvent être placés en décharge publique.

Deux types :

- Autoclaves de grandes dimensions

- Broyeur-stérilisateur



Autoclaves de grandes dimensions



Broyeur-stérilisateur

Principales évaluations du Broyeur-stérilisateur.

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Bonne, niveau IV
Répercussion sur l'environnement	<p>Production d'odeurs.</p> <p>Peu de répercussion sur l'environnement</p>
Réduction des déchets	Elevée, le déchet est sec
Capacité	A partir de 40 kg/heure
Type de déchets	<p>Adéquat pour : Déchets infectieux et cultures</p> <p>Inadéquat pour : Déchets chimiques, pharmaceutiques, cytotoxiques et anatomiques liquides</p>
Type d'opérateurs et entretien	<p>Il n'est pas nécessaire d'avoir de grandes habilités</p> <p>Il n'est pas nécessaire d'avoir des opérateurs à temps complet</p>
Autres observations	<p>Ce système présente des difficultés à traiter des produits sanguins et les placentas en grandes quantités.</p>

Principales évaluations du traitement par autoclavage suivi d'un broyage.

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Bonne, niveau IV si les conditions de l'opération sont respectées
Répercussion sur l'environnement	Production d'odeurs Peu de répercussion sur l'environnement
Réduction des déchets	Elevée, le déchet est sec
Capacité	136 - 500 kg/heure
Type de déchets	Adéquat pour : Déchets infectieux et cultures Inadéquat pour : Déchets chimiques, pharmaceutiques, cytotoxiques
Type d'opérateurs et entretien	Bonne préparation Ne nécessite pas beaucoup d'entretien
Autres observations	Après autoclavage, un broyage rend le résidu résultant du traitement absolument méconnaissable.

Traitement par Micro-ondes

- ❑ Le traitement par micro-ondes est basée sur l'utilisation d'un champ électromagnétique à haute énergie qui chauffe rapidement le liquide contenu dans les déchets provoquant la destruction des éléments infectieux.

- ❑ Les déchets de soins médicaux passent à travers un procédure de préparatoire :
 - triage pour enlever les matériaux indésirables
 - laminage
 - Humidification

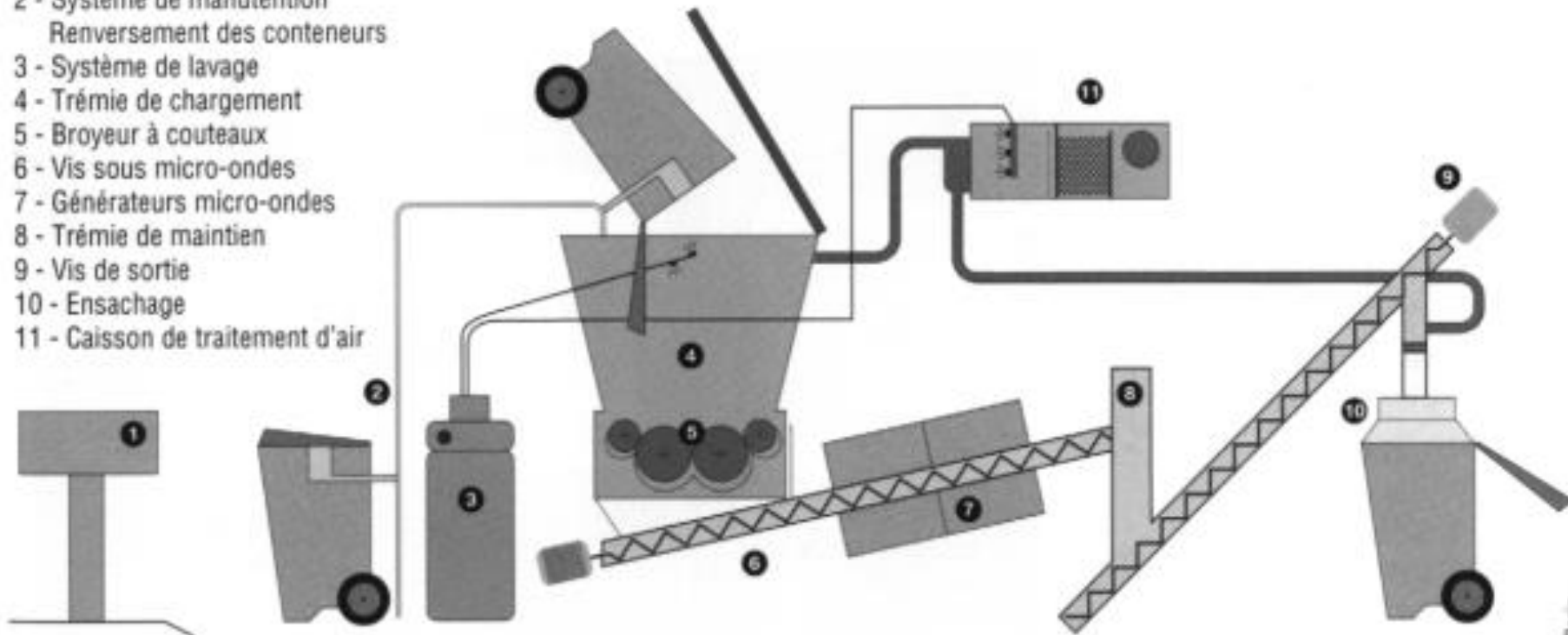
- ❑ Les émissions de gaz sont minimales en comparaison à l'incinération.

Unité de traitement par Micro-ondes



Unité de traitement par Micro-ondes

- 1 - Option pesage électronique
- 2 - Système de manutention
Renversement des conteneurs
- 3 - Système de lavage
- 4 - Trémie de chargement
- 5 - Broyeur à couteaux
- 6 - Vis sous micro-ondes
- 7 - Générateurs micro-ondes
- 8 - Trémie de maintien
- 9 - Vis de sortie
- 10 - Ensachage
- 11 - Caisson de traitement d'air



Système de désinfection par micro-ondes (procédé Écostéryl®).

Principales évaluations du traitement par micro-ondes.

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Bonne, niveau IV
Répercussion sur l'environnement	Production d'odeurs
Réduction des déchets	Réduit le volume à 80%
Capacité	250 – 400 kg/heure
Type de déchets	Adéquat pour : Déchets infectieux et cultures Inadéquat pour : Déchets chimiques, pharmaceutiques y cytotoxiques.
Type d'opérateurs et entretien	Nécessitent une bonne préparation
Autres observations	Comme pour n'importe quel système avec un broyage préalable, la non sélection correcte des déchets à traiter générera des problèmes dans la chambre de broyage qui doivent être réglés en contact avec le déchet encore contaminé.

Désinfection chimique

La désinfection chimique se réalise en ajoutant des substances chimiques aux déchets à traiter.

Les substances utilisées sont principalement des oxydants très puissants comme :

- les composants du chlore,
- des sels d'ammonium,
- des aldéhydes,
- des composantes phénoliques.

Ces types de traitements sont pour la plupart adaptés pour le traitement des déchets liquides comme le sang, les urines...

Principales évaluations du traitement par désinfection chimique.

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Bonne, mais dépend des conditions de l'opération
Répercussion sur l'environnement	Dégagement des gaz et des aérosols
Réduction des déchets	Réduction en volume
Capacité	Non décrite
Type de déchets	Adéquat pour : Inertes, microorganismes incluant des bactéries, virus y spores de bactéries Inadéquat pour : Déchets chimiques, pharmaceutiques, cytotoxiques
Type d'opérateurs	Requiert une qualification supérieure
Autres observations	Cette méthode requiert l'utilisation de désinfectants puissants qui sont aussi des produits chimiques dangereux : risque d'accidents ₂₈ et d'intoxications, etc.

Traitement Physico-chimique

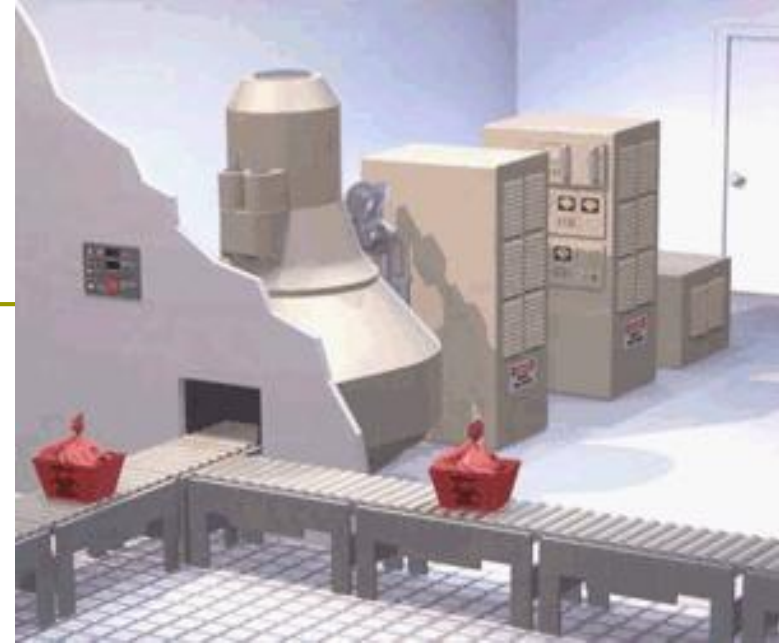
- ❑ Par rapport à la désinfection chimique, le traitement physico-chimique des déchets est efficacement amélioré par des procédés physiques (broyage, séparation solide/liquide, lavage des solides, filtration des gaz et des aérosols,...).
- ❑ Pour préparer les déchets et réaliser un traitement uniforme, on réalise d'abord un broyage des déchets.
- ❑ Après une première phase de traitement, les déchets solides sont ensuite soumis à une procédure de lavage et de séparation de la phase liquide.
- ❑ Finalement, la phase liquide subit un deuxième traitement.

Principales évaluations du traitement par désinfection physico-chimique.

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Bonne
Répercussion sur l'environnement	Absence d'émissions de gaz et d'aérosols
Réduction des déchets	Réduction en volume
Capacité	500 kg par heure (Cas du système MIMO)
Type de déchets	Adéquat pour déchets infectieux, déchet pharmaceutiques et déchets cytotoxiques.
Type d'opérateurs	Requiert une qualification supérieure
Autres observations	Cette méthode requiert l'utilisation de désinfectants et d'oxydants puissants qui sont aussi des produits chimiques dangereux. Le système est fermé et équipé de filtres de rétention, assurant ainsi l'absence des émissions et d'intoxications.

Accélérateurs d'électrons

Soumis à une source d'énergie électrique, des faisceaux d'électrons sont accélérés et dirigés vers les produits à traiter.



L'énergie alors communiquée à la matière (déchets) est utilisée pour détruire les micro-organismes ou modifier ses liaisons chimiques.

Selon la nature du matériau à traiter, il suffit d'agir sur deux paramètres:

La dose, c'est à dire la quantité d'énergie absorbée par unité de masse du matériau traité.

L'énergie d'électrons nécessaire pour pénétrer dans l'épaisseur du produit.

Principales évaluations du traitement par accélérateur d'électrons.

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Inconnue
Répercussion sur l'environnement	Pas de production de substances dangereuses
Réduction des déchets	Réduction importante en volume
Capacité	180 – 225 kg/heure
Type de déchets	Non décrits.
Type d'opérateurs	Le processus est contrôlé par ordinateur.
Autres observations	Technologie en phase de développement.

Enfouissement

L'élimination par l'enfouissement des déchets de soins médicaux n'est pas recommandée.

Il ne doit être utilisée que comme option de dernier recours.

Lorsque cette solution doit être appliquée :

- Les déchets hospitaliers doivent être éliminés dans une décharge et rapidement recouverte.
- Les décharge doit être clôturée pour que les ramasseurs d'ordures n'y accèdent pas.

Principales évaluations du dépôt des déchets sur le sol.

Indicateur	Evaluation
Efficacité	Non décrit
Répercussion sur l'environnement	Inadéquat pour les zones avec fortes pluies (inondations). Inapproprié pour les zones proches du niveau de l'eau.
Réduction des déchets	Pas de réduction
Capacité	Non décrite
Type de déchets	Inadéquat pour les déchets organiques
Type d'opérateurs	Ne sont pas nécessaires
Autres observations	En réalité, cette méthode n'élimine pas le danger du déchet. Au contraire, il se produit un effet de concentration de risques qui peut être considérable, surtout s'il y a des inondations.

Traitement des DMP au Maroc

□ Autorisation pour l'activité de traitement

- Selon le Décret n° 2-14-85 relatif à la gestion des déchets dangereux, la demande d'autorisation d'installation spécialisée de traitement des déchets dangereux doit être présentée à l'autorité gouvernementale chargée de l'environnement.
- Cette autorisation d'activité est subordonnée à la décision d'acceptabilité environnementale du projet et constitue l'un des documents du dossier de la demande présentée en vue de l'obtention de l'autorisation.

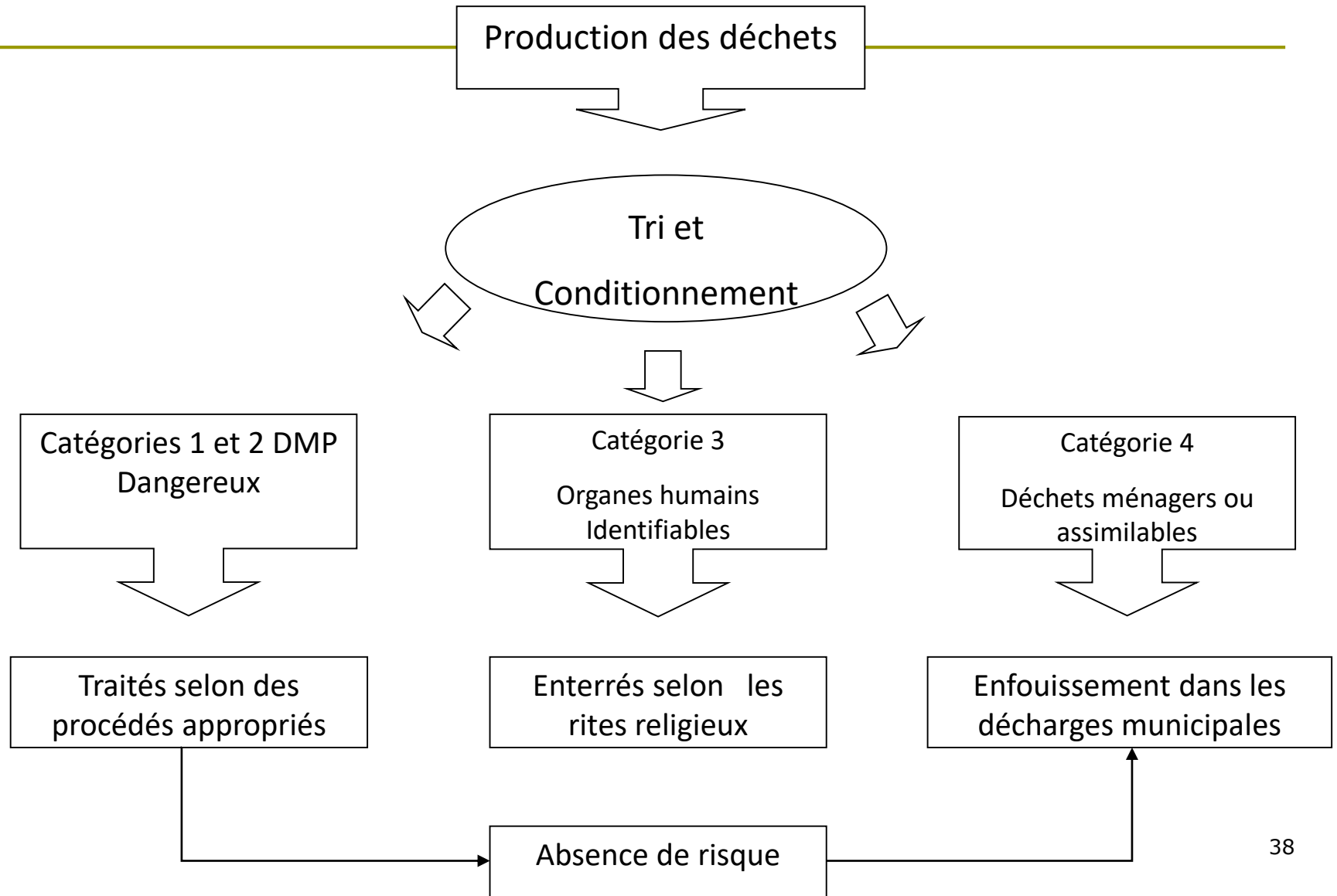
Cette demande d'autorisation doit être accompagnée des pièces et documents suivants:

- ❑ Un plan de terrain comportant les bâtiments et les installations;
- ❑ Un plan de site de l'installation avec la précision de l'affectation des différentes zones;
- ❑ Une description de l'installation, de sa structure et de son fonctionnement;
- ❑ La description de procédés de traitement et d'équipements
- ❑ Un plan d'autocontrôle de gestion de l'installation ainsi que les moyens d'exécution de ce plan;
- ❑ Copie de la décision d'acceptabilité environnementale;
- ❑ Copie de la garantie financière visée à l'article 58 de la loi n° 28-00.

Filière d'élimination des DMP

- ❑ Les déchets médicaux et pharmaceutiques des Catégories 1 et 2 sont traités et éliminés selon des procédés appropriés et reconnus en la matière.
- ❑ Les organes et tissus d'origine humaine aisément identifiables par un non-spécialiste (Catégorie 3) sont enterrés selon les rites religieux et la réglementation en vigueur.
- ❑ Les déchets assimilés aux déchets ménagers de la catégorie 4 rejoignent la filière d'ordures ménagères.

Démarche d'élimination des DMP au Maroc



Technologies de traitement les plus utilisées au Maroc

- Au Maroc, les technologies les plus utilisées pour traiter les déchets à risque infectieux sont des technologies basées sur des techniques d'autoclavage.

Autoclavage : Technologies basées sur l'action thermique



Destruction des microorganismes



Affectation du mécanisme reproducteur



Interruption du métabolisme cellulaire

Deux types :

- Broyeur stérilisateur

- Autoclave de grande dimension



Broyeur-stérilisateur



Autoclaves de grandes dimensions

Technologie d'autoclave :

Broyeur stérilisateur ECODAS



Le broyeur stérilisateur ECODAS T 300 est basé sur la technologie d'autoclavage.

Localisations au Maroc des broyeurs-stérilisateurs

- ❑ Le Ministère de la Santé dispose de 21 broyeurs-stérilisateurs (ECODAS T 300) installés dans les hôpitaux publics des différentes villes.
- ❑ Ces appareils sont basés sur la technologie de broyage et d'autoclavage.



Infrastructures publiques de traitement :

Localisation des 21 broyeurs-stérilisateurs

Ville	Hôpital
Agadir	Hassan II
AL houssaima	H. Mohamed V
Beni Mellal	Mohamed V
Berkane	Berkane
Casablanca	Ben Msik
Essaouira	Hassan II
Fès	Gassani
Figuig	Figuig
Kenitra	El Idrissi
Khemisset	Khemisset
Laayoune	Hassan II

Ville	Hôpital
Meknès	Mohamed V
Nador	Hassan II
Oujda	Farabi
Safi	Safi
Séfrou	Séfrou
Settat	Hassan II
Tanger	Mohamed V
Tan-Tan	Tan-Tan
Taza	Ibn Baja
Tétouan	Civil



*Principales caractéristiques de l'Autoclave ECODAS
T 300*

Caractéristiques de fonctionnement	
Temps moyen de cycle. Minutes	30-45
Volume traité. Litres	300
Poids moyen traité en Kg. (pour une densité 100Kg/m ³)	20 à 40
Vapeur en pointe. Kg/h	100
Stérilisation (Abattement)	8 log ₁₀

Les étapes du cycle de stérilisation



- ❑ 1) Le chargement se fait par l'ouverture supérieure de la machine
- ❑ 2) Le broyage commence dès la fermeture du couvercle.
- ❑ 3) Le chauffage s'effectue par admission de vapeur saturée qui fait monter la température à 138°C et la pression à 3.8 bars.
- ❑ 4) La stérilisation est obtenue en maintenant un palier de 138°C et 3.8 bars pendant 10 minutes.

Les étapes du cycle de stérilisation (suite)

- ❑ 5) Le refroidissement est obtenu par vaporisation d'eau froide sur la paroi de la machine.
- ❑ 6) La vidange à l'égout des eaux de refroidissement et des condensats.
- ❑ 7) La Phase de vide permet la condensation de la vapeur contenue dans la machine, avant ouverture de la porte de déchargement.

Difficultés pour traiter des produits sanguins et les placentas en grandes quantités

- Une étude a assurée que ce type d'autoclave présente des difficultés pour traiter
 - des produits sanguins
 - les placentas en grandes quantités.

(L'étude à été réalisée, en septembre 2006, par deux Français sur le diagnostic de gestion des déchets médicaux de la ville de Tanger, en collaboration avec la délégation Tanger-Asilah du Ministère de la santé)

- Comme pour n'importe quel système avec un broyage préalable, la non sélection correcte des déchets à traiter génère des problèmes dans la chambre de broyage qui doivent être réglés en contact avec le déchet encore contaminé, avec des risques qui peuvent résultats pour les manipulateurs de tel appareil.

Technologie d'autoclave :

Autoclave de grande dimension (Autoclave OLMAR utilisé dans l'unité de traitement de Tétouan)

- Autoclave OLMAR est d'une utilisation industrielle
- Adapté à des structures centralisées,
- Utilisé pour le traitement des déchets hospitaliers d'un nombre élevé d'établissements de santé.



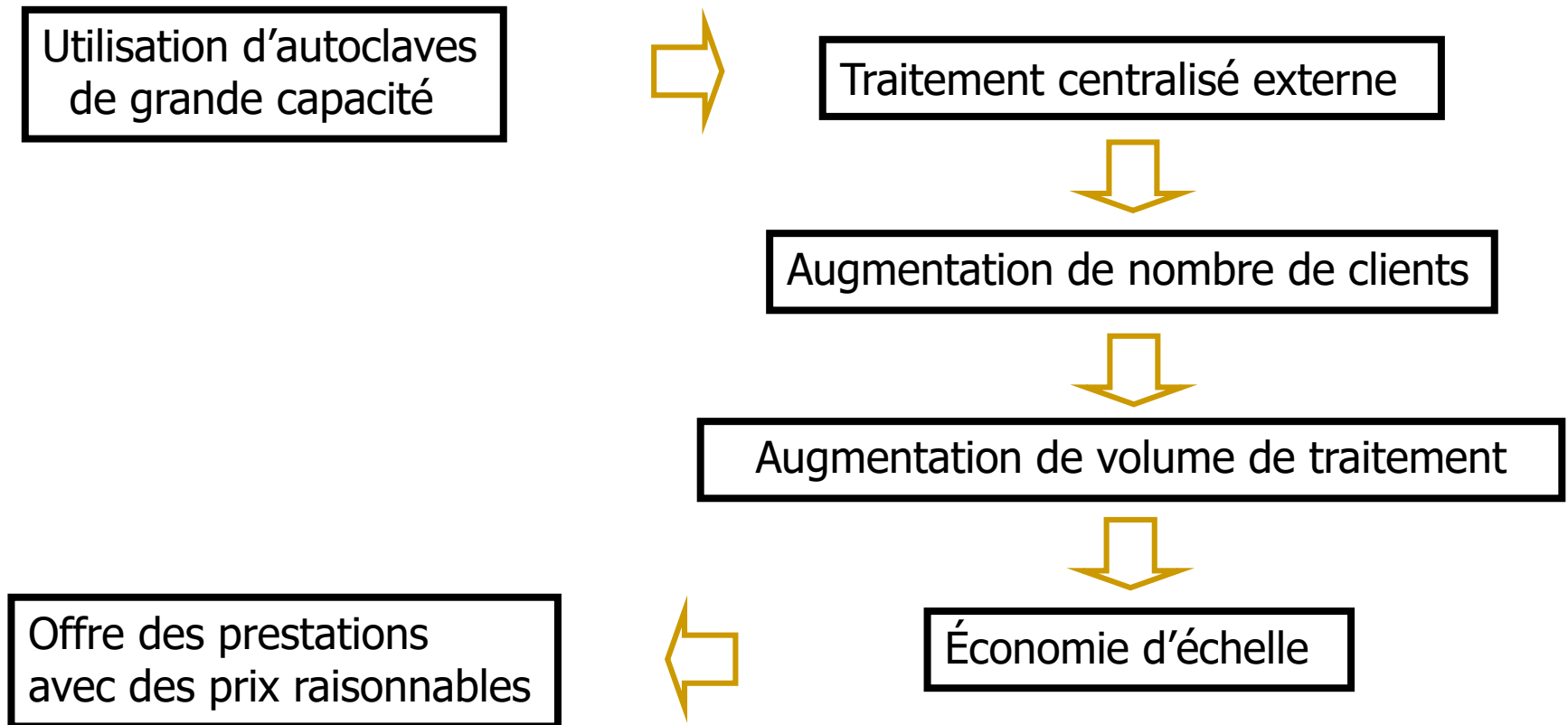
Utilisation industrielle de l'Autoclave

Description générale de l'autoclave OLMAR

- ❑ Il s'agit d'un récipient cylindrique de 1,3 mètre de diamètre intérieur et de 6 mètre de longueur.
- ❑ Volume = 7964 L >>
- ❑ Volume de ECODAS = 350 L
- ❑ Il dispose à chaque extrémité d'une porte bombée



Importance de l'utilisation de l'autoclave de grande capacité



Introduction des déchets dans l'autoclave



Les déchets à traiter s'introduit à l'intérieur de l'équipement sur des chariots spécialement élaborés pour cela.

Paramètres généraux de design

Les paramètres généraux :

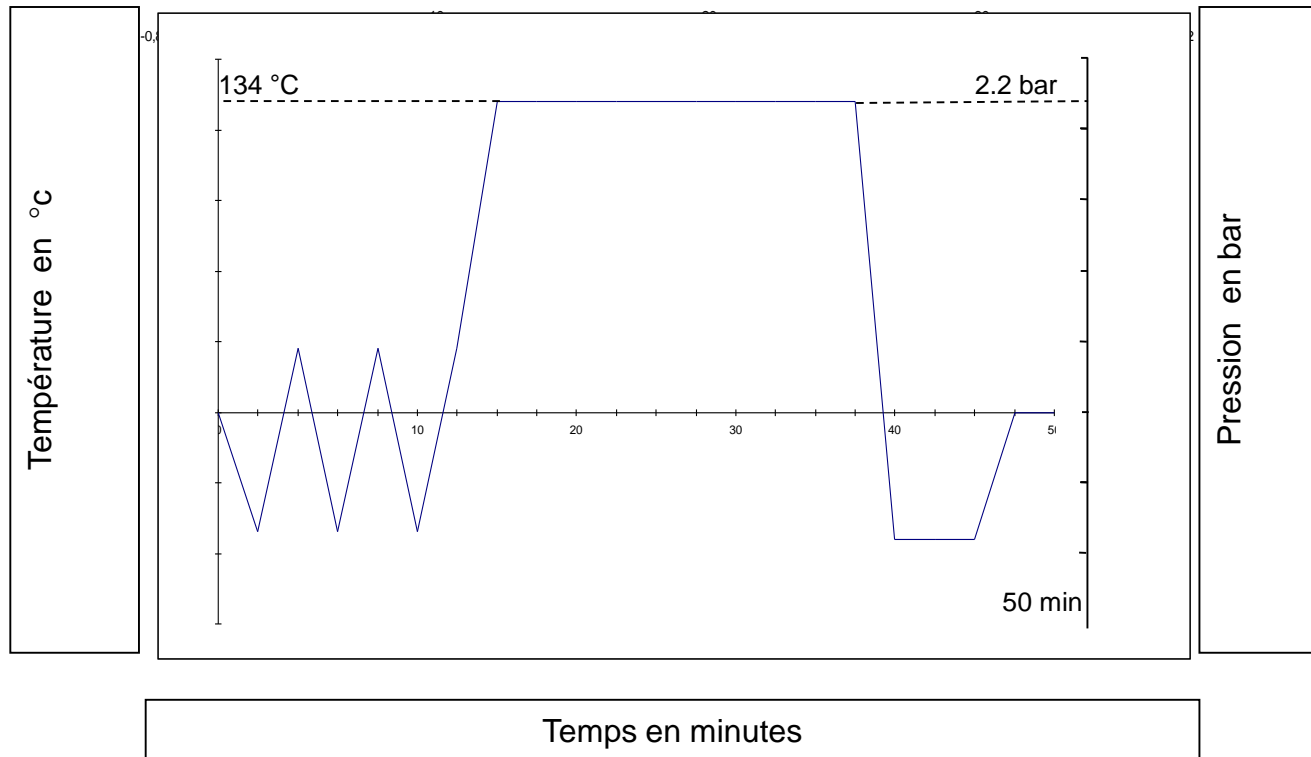
- Pression de design : 4 bars
- Pression de travail : 2,2 bars
- Température de design : 200° C
- Température de travail : 134° C

Éléments permettant le contrôle de la température et de la pression

- Les variables à contrôler :
 - pression
 - température

- Pour ce contrôle, l'autoclave dispose d'une série d'éléments :
 - d'échauffement (vapeur d'eau)
 - de circulation de l'air,
 - de pressurisation,
 - de vide,
 - de régulation,
 - de mesures détaillés
 - de contrôle par ordinateur

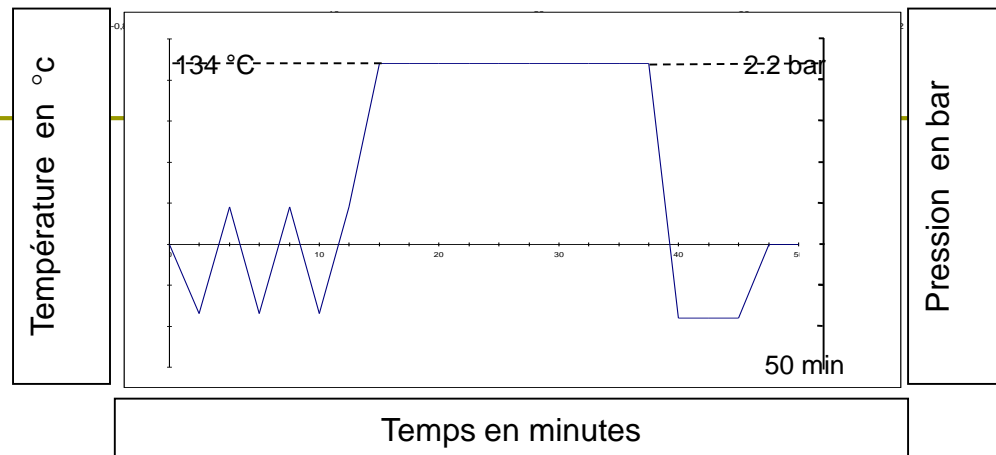
Cycle de stérilisation thermique



Variation des paramètres température/pression
En fonction du temps pour un cycle typique

Les différentes phases du cycle de traitement

1ère Phase :



Réalisation de trois opérations de vide d'air jusqu'à l'obtention d'une pression relative de -0,85 bars, de façon qu'à la fin, les proportions seront :

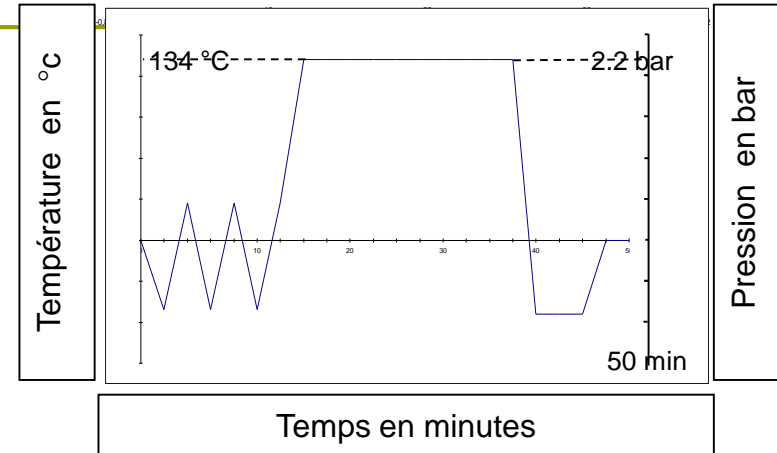
- ▣ 0,20% seulement d'air
- ▣ 99,80% de vapeur

L'intérêt de cette opération multiple est qu'elle permet de vider les poches d'air dus aux effets de caisse et garantir par la suite le niveau de désinfection.

Les différentes phases du cycle de traitement (suite)

□ 2ème Phase : échauffement de la chambre par injection continue de vapeur jusqu'à atteindre

- une Température de 134°C
- une Pression de + 2,2 bars



□ 3ème Phase : Stérilisation par injection continue de vapeur, en maintenant la température et la pression citées durant le temps considéré comme nécessaire.

□ 4ème Phase : Extraction de la vapeur jusqu'à atteindre un vide de -0,90 bars, qui élimine l'humidité accumulée dans le processus.

Graduellement, on passera à la pression atmosphérique.

Caractéristiques de sécurité environnementales

L'autoclave Olmar dispose d'une série de mesures de sécurité environnementale et de minimisation de l'impact environnemental :

- ▣ Utilisation de vapeur d'eau qui garantit l'absence d'émission toxique ou dangereuse.
- ▣ Garantie la désactivation microbiologique de niveau élevé (Niveau 4).

Caractéristiques de sécurité environnementales

- ❑ L'autoclave est de type pré-vide (99,8% de vapeur et 0,02% d'air) ce qui garanti l'efficacité du traitement de l'ensemble déchets.
- ❑ L'autoclave Olmar dispose d'un filtre spécial (filtre HEPA) qui assure la stérilisation de l'air expulsé de la chambre de l'autoclave durant la 1ère phase de traitement (pré-vide).
- ❑ Stérilisation du liquide qui provient de la condensation de la vapeur, avant d'être rejeté dans le réseau des eaux résiduelles.
- ❑ Enfin, le contrôle informatique (contrôle par ordinateur incorporé) assure la qualité de traitement.

Efficacité du cycle et du traitement

- ❑ Tout système de traitement des déchets doit être contrôlé pour pouvoir vérifier son efficacité.
- ❑ Il faut donc assurer et garantir la désactivation microbienne du déchet final après le traitement par autoclave.
- ❑ Dans le cas de l'unité de Tétouan, deux types de contrôles sont réalisés, comme le montre le tableau suivant :

Types de contrôles de traitement des DMP.

Type de contrôle	Fréquence	Méthode
Paramétrique	Continue (en temps réel durant chaque cycle)	Par impression des paramètres du cycle de traitement : <ul style="list-style-type: none">• Temps,• Température,• Pression
Indicateurs Biologiques	Tous les jours	Par utilisation de l'indicateur : <i>B. Stearothermophilus</i>

Capacité de traitement de l'unité

- ▣ La capacité maximale de traitement est de 500 kg/heure,
- ▣ Pour 365 jours de fonctionnement par an, et durant 20 heures par jour la capacité maximale est de 3.600.000 kg/an.

Caractéristiques des déchets traités

Les seuls déchets qui seront traités dans l'unité de traitement sont ceux de risque biologique, c'est-à-dire ceux de la catégorie 1.

A savoir:

- ❑ Déchets comportant un risque de maladies,
- ❑ Matériel piquants ou tranchants
- ❑ Produits sanguins
- ❑ Déchets anatomiques non identifiables (uniquement).

Broyage avant l'illimitation

Après le traitement, les déchets sont broyés afin :

- De réduire le risque visuel lié au type de déchets des activités de soins
- Empêcher la possibilités de récupération d'objet provenant de ces déchets (identification impossible).

En dernière étape ils sont transportés vers la décharge.



Autres infrastructures privées de traitement : *Localisation des 4 unités autorisées au Maroc*



Unité de Tétouan

Unité Meknès

Unité de Rabat

Unité de Casablanca

Génération et traitement des DMP au Maroc

Gisement des DMP

- ❑ La croissance de la population et l'augmentation du nombre d'établissements de soins dans les zones urbaines entraînent une production de plus en plus importante des déchets générés par ces établissements.
- ❑ Actuellement, le gisement de ces déchets est méconnu.
- ❑ Pour les hôpitaux publics, l'estimation est de 1,5 à 4 kg/lit/jour.
- ❑ Soit en moyenne de 3 Kg/lit/jour.

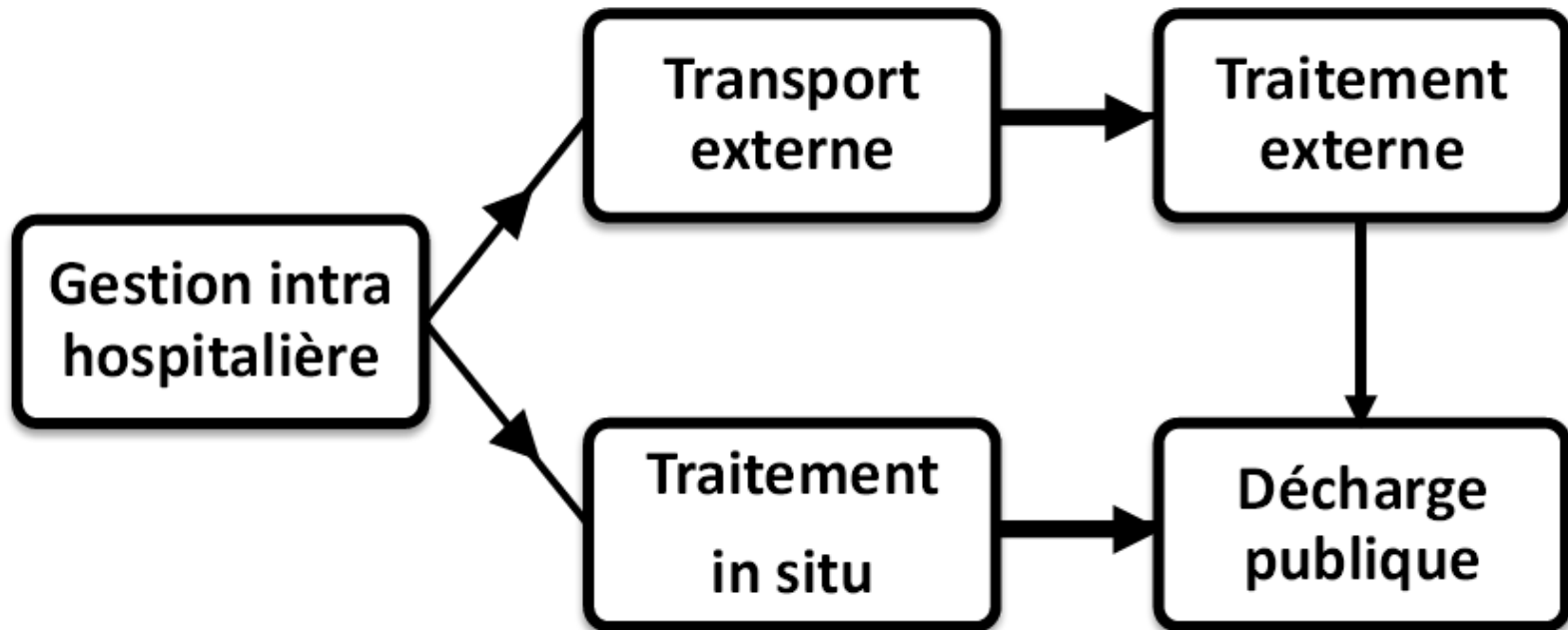
- Génération totale des hôpitaux publics :
20400 tonnes/an,
-

- **14300** à **16300** tonnes/an des déchets ménagers et assimilables (70% à 80% non dangereux),
- **4100** à **6100** tonnes/an des déchets médicaux et pharmaceutiques (20% à 30% dangereux).
- A ces quantités générées, il faut ajouter les DMP des autres générateurs du secteur privé (Cliniques, Centres d'hémodialyse, Laboratoires d'analyses médicales, Cabinets médicaux, Cabinets dentaires,...).

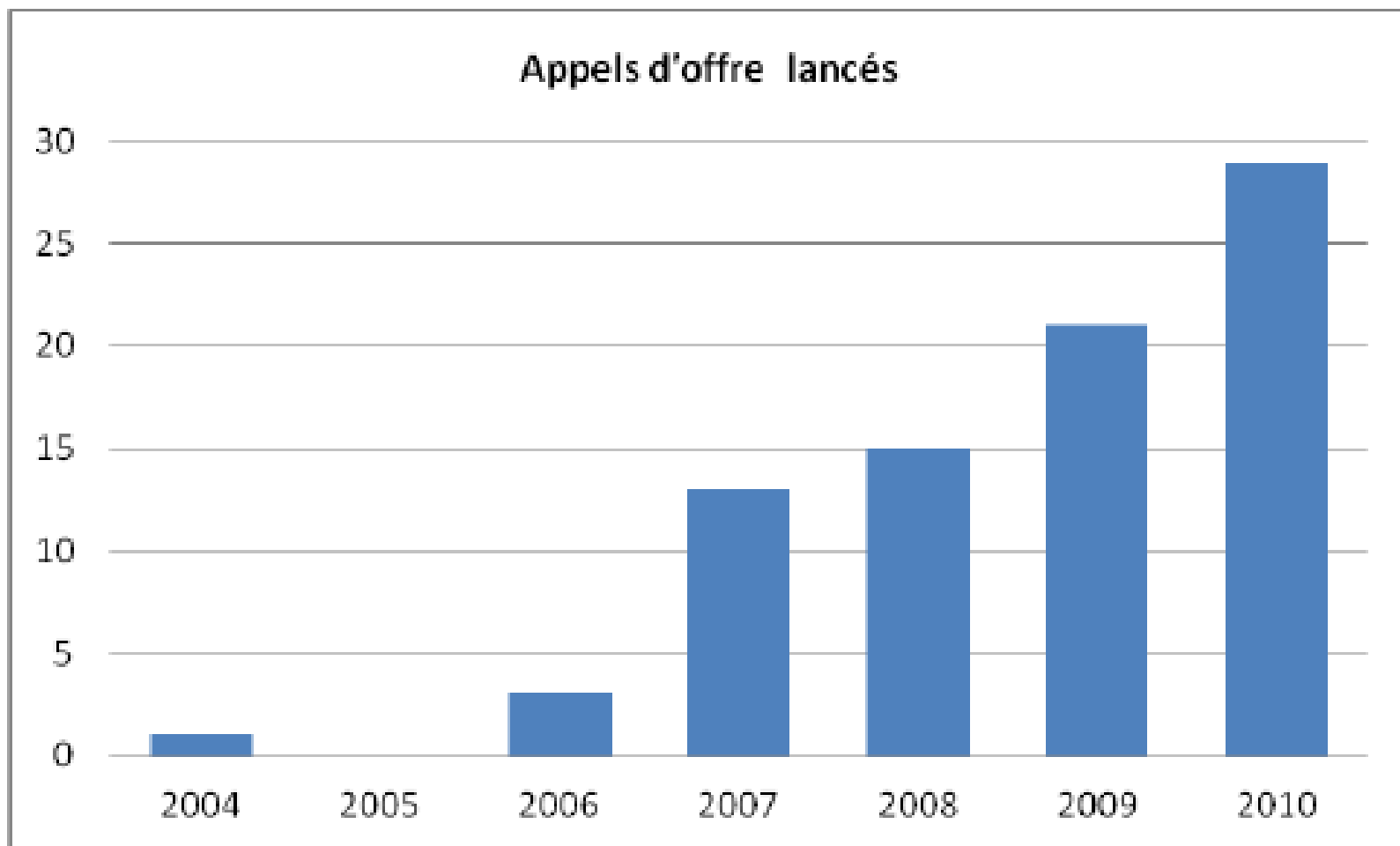
Traitement externalisé des DMP au Maroc

- ❑ Le grand avancement dans le traitement des DMP dangereux est surtout observé dans le secteur public.
- ❑ Grâce à la stratégie d'externalisation suivie dans ce domaine par le Ministère de la Santé, les déchets produits par les hôpitaux publics font l'objet d'un transport extra hospitalier pour être traités dans des unités spécialisées.
- ❑ Tandis que pour les hôpitaux publics disposant d'un Broyeur-stérilisateur, l'externalisation porte sur le traitement in situ par exploitation de cet appareil.

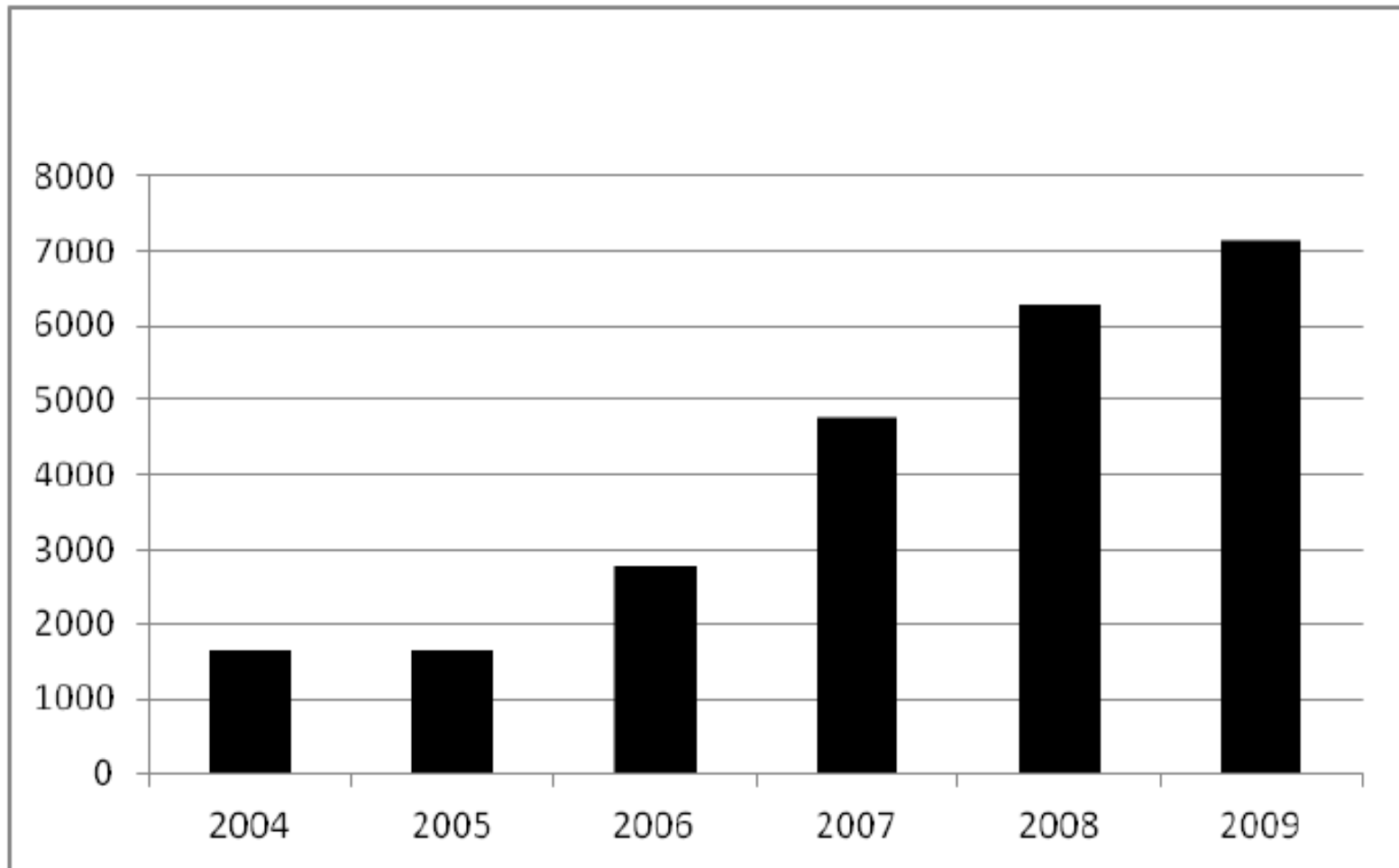
La filière d'élimination des DMP au Maroc est principalement basée sur la double possibilité de traitement :



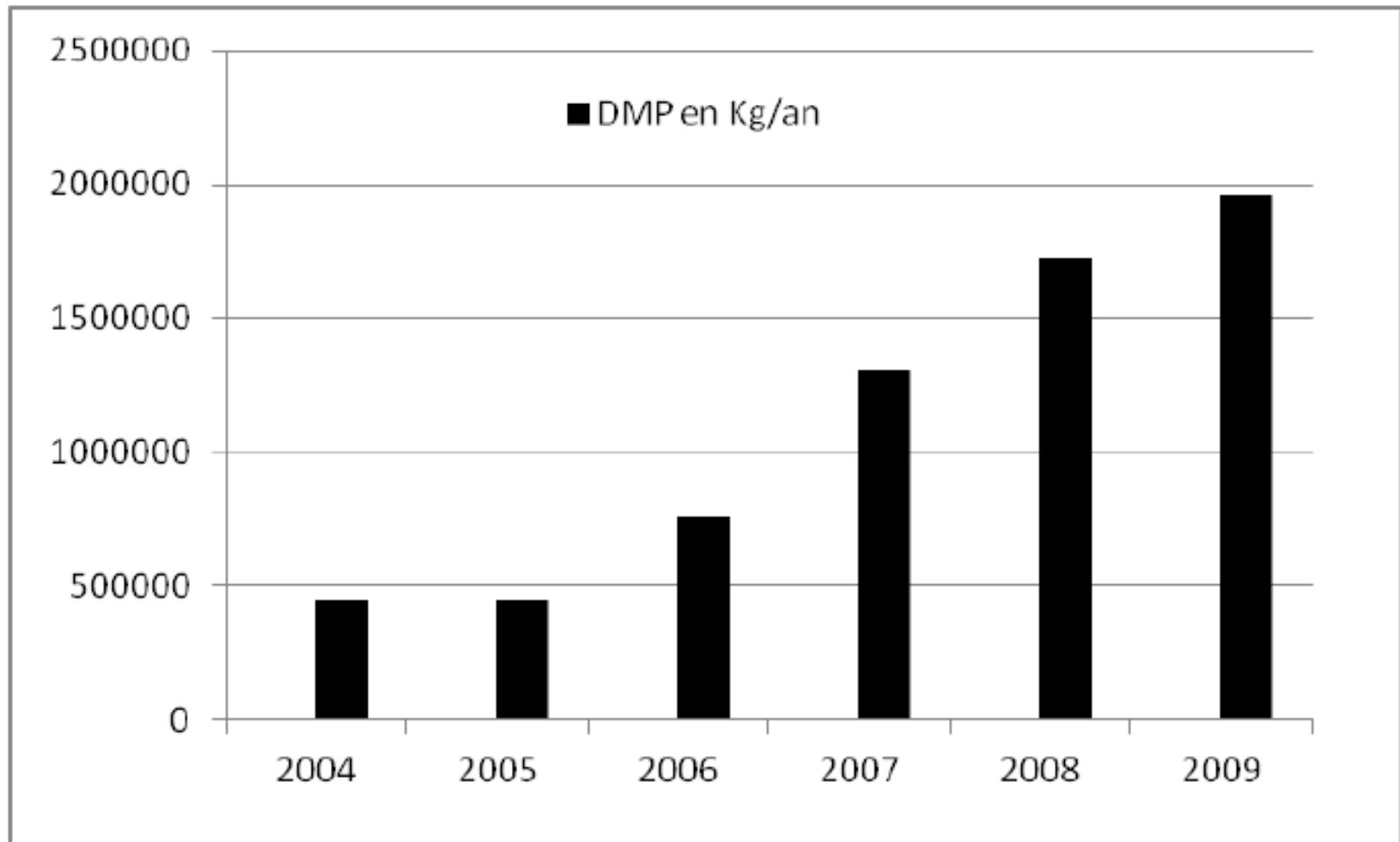
Résultats de l'externalisation de la gestion adoptée par les hôpitaux publics au Maroc



Résultats de traitement des DMP : Evolution de la capacité litière bénéficiant de traitement



Evolution de la quantité des DMP bénéficiant de traitement



Avec cette tendance, et en tenant compte des appels d'offre de 2010 et de 2011, on estime que plus de 75% du secteur public est concerné par cette externalisation.

Conclusions

- Les incinérateurs de déchets hospitaliers rejettent de multiples polluants :
 - dioxines,
 - métaux lourds (plomb, mercure et cadmium),
 - cendres fortement contaminées

- Les effets néfastes et graves de ces polluants sur le public et sur l'environnement sont reconnus scientifiquement.

- C'est pour ces raisons que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) n'est pas favorable à l'incinération comme solution définitive.

Au Maroc

- ❑ La stratégie d'externalisation et d'utilisation des unités centralisées a permis au secteur public d'avancer significativement dans la gestion et le traitement des DMP. Dans cette stratégie, la méthode de traitement la plus utilisée est l'autoclavage.
- ❑ En 2010, on estime un traitement de plus de 75% de la production des hôpitaux publics.
- ❑ Quant au secteur privé, beaucoup d'efforts d'information et de sensibilisation restent à faire pour convaincre les cliniques, laboratoires et cabinets médicaux de l'obligation de prendre en charge leurs DMP, en application de la réglementation en vigueur.