



Colloque national sur les déchets d'activités de soins: Gestion et impact sur la santé et l'environnement  
Meknès les 30 et 31 mars 2007



*Premier colloque national sur les déchets d'activités de soins :  
Gestion et impact sur la santé et l'environnement*



**CO.NA.D.A.S.I.S.E 07**

*Meknès les 30 et 31 mars 2007*

*Manifestation réalisée avec le concours du Ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement supérieur  
de la formation des cadres et de la Recherche scientifique sur les fonds gérés par le CNRST*

## Alternatives de traitement des déchets hospitaliers au Maroc : Choix entre l'enfouissement, l'incinération et l'autoclavage

T. AJZOUL *a*, A. EL BOUARDI *a*, J. BULLEJOS *b*, M. BAHRI *d*

*a* : Laboratoire d'Energétique - Equipe de Thermique, Energie solaire et Environnement (ETEE) Faculté des Sciences de Tétouan. E-mail : t.ajzoul@menara.ma tajzoul@fst.ac.ma

*b* : Institut espagnol Ntra. Sra del Pilar de Tétouan.

*d* : Ecole Mohammedia des Ingénieurs, département Génie Civile, Rabat.

### Résumé

Le traitement et l'élimination des déchets hospitaliers ont pour but de réduire et d'éliminer les dangers biologiques et chimiques dus à la nature de ces déchets. Cependant, des risques indirects pour la santé et pour l'environnement peuvent exister lors de l'opération de traitement, du fait, par exemple, des rejets de polluants toxiques dans l'environnement. Dans plusieurs cas, ces risques perçus peuvent être importants.

A l'heure actuelle, trois méthodes de traitement et d'élimination des déchets hospitaliers sont utilisées au Maroc : l'enfouissement, l'incinération et l'autoclavage.

L'époque antérieure a été caractérisée au Maroc par un vide juridique ; de grandes quantités de déchets hospitaliers sont éliminées sans traitement préalable dans des décharges incontrôlées par simple dépôt sur le sol ou par enfouissement. Ceci exige des conditions de sécurité très difficiles à respecter afin d'éviter l'apparition d'un certain nombre de maladie et des conséquences négatives sur l'environnement. 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.

Parallèlement à l'enfouissement et dépôt sur le sol, un certain nombre de centres hospitaliers pratiquaient le système d'élimination des déchets par incinération. Malgré que cette technique est aujourd'hui très contestée, en raison des risques sur la santé et l'environnement, liés notamment aux émissions d'agents polluants tels que métaux, dioxine, etc. De telles émissions peuvent à leur tour causer des maladies aux populations exposées. Donc un problème biologique simple de désinfection des matières infectieuses, qui peut être résolu par diverses autres techniques, devient un terrible problème de pollution chimique, coûteux à gérer et difficile à circonscrire.

L'alternative de traitement par autoclavage a pour principe la stérilisation des déchets hospitaliers en détruisant les microorganismes pendant un intervalle de temps en jouant sur une élévation de la température et de la pression. Il s'agit d'un mode de traitement par vapeur d'eau produite par une procédure couramment utilisée dans l'industrie (*chaudière à vapeur*). L'intérêt de cette technique de traitement est qu'elle permet d'éviter l'utilisation des procédures d'incinération qui requièrent des installations de filtrage très sophistiquées afin d'éviter des conséquences sur la santé des personnes et de l'environnement dus aux gaz toxiques et des polluants.

Dans cet article nous présentons :

- Une étude comparative entre ces trois méthodes de traitement et d'élimination des déchets hospitaliers en utilisant une méthode d'analyse basée sur la comparaison pondérée par paire ;
- La technologie d'autoclavage et la situation au Maroc de traitement des déchets hospitaliers par cette méthode.

**Mots clés** : Déchets hospitaliers ; Enfouissement, Incinération, Autoclavage, Comparaison pondérée par paire, Alternatives de traitement au Maroc.

# Alternatives de traitement des déchets hospitaliers au Maroc : Choix entre l'enfouissement, l'incinération et l'autoclavage

T. Ajzoul <sup>a</sup>, A. El Bouardi <sup>a</sup>, J. Bullejos <sup>b</sup>, M. Bahri <sup>c</sup>

a - Laboratoire d'Energétique - Equipe de Thermique, Energie solaire et Environnement (ETEE)  
Faculté des Sciences de Tétouan. E-mail : [taizoul@menara.ma](mailto:taizoul@menara.ma), [taizoul@fsc.ma](mailto:taizoul@fsc.ma)  
b - Institut espagnol Mra. Sra del Pilar de Tétouan.  
c - Ecole Mohammeda des Ingénieurs, département Génie Civil, Rabat.

## RESUME

Le traitement et l'élimination des déchets hospitaliers ont pour but de réduire et d'éliminer les dangers biologiques et chimique dus à la nature. Cependant, des risques indirects pour la santé et pour l'environnement peuvent exister lors de l'opération de traitement, du fait, par exemple, des rejets de polluants toxiques dans l'environnement. Dans plusieurs cas, ces risques perçus peuvent être importants.

Au Maroc, les alternatives de traitement des déchets hospitaliers sont principalement basées sur trois méthodes : l'enfouissement, l'incinération et l'autoclavage.

Dans cet article nous présentons :

- Une étude comparative entre ces trois méthodes de traitement et d'élimination des déchets hospitaliers en utilisant une méthode d'analyse basée sur la comparaison pondérée par paire ;
- La technologie d'autoclavage et la situation de traitement des déchets hospitaliers par cette méthode.

Mots clés : Déchets hospitaliers, Enfouissement, Incinération, Autoclavage, Comparaison pondérée par paire, Alternatives de traitement au Maroc.

## METHODES DE TRAITEMENT UTILISEES AU MAROC

A l'heure actuelle, trois méthodes de traitement et d'élimination des déchets hospitaliers sont utilisées au Maroc : l'enfouissement, l'incinération et l'autoclavage.

### Traitement par enfouissement

L'époque antérieure a été caractérisée au Maroc par un vide juridique; des grandes quantités de déchets hospitaliers sont éliminés sans traitement préalable dans des décharges incontrôlées par simple dépôt sur le sol ou par enfouissement. Ceci exige des conditions de sécurité très difficiles à respecter afin d'éviter l'apparition d'un certain nombre de maladies et des conséquences négatives sur l'environnement. 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 par incinération

Parallèlement à l'enfouissement et dépôt sur le sol, un certain nombre de centres hospitaliers pratiquaient le système d'élimination des déchets par incinération, malgré que cette procédure est aujourd'hui très contestée en raison d'absence de systèmes de contrôle des émissions et des risques sur la santé et l'environnement, liés notamment aux émissions des agents polluants tels que métaux, dioxine, etc. De telles émissions peuvent à leur tour causer des maladies aux populations exposées. Donc un problème biologique simple de désinfection des matières infectieuses, qui peut être résolu par diverses autres techniques, devient un terrible problème de pollution chimique, coûteux à gérer et difficile à circonscrire.

### Traitement par autoclavage

L'alternative de traitement par autoclavage a pour principe la stérilisation des déchets hospitaliers en détruisant les microorganismes pendant un intervalle de temps en jouant sur une élévation de température et de pression. Il s'agit d'un mode de traitement par vapeur d'eau produite par une procédure couramment utilisée dans l'industrie (chaudière à vapeur). L'intérêt de cette technique de traitement est qu'elle permet d'éviter l'utilisation des procédures d'incinération qui requièrent des installations de filtrage très sophistiquées afin d'éviter des conséquences sur la santé des personnes et de l'environnement dus aux gaz toxiques et des polluants.

## ETUDE COMPARATIVE ENTRE LES TROIS METHODES DE TRAITEMENT

Pour sélectionner la technologie de traitement la plus efficace, on réalise une analyse détaillée des technologies disponibles en tenant compte : des caractéristiques du déchet objet du traitement, des caractéristiques socio-économiques, des principes contenus dans les lois et les traités de protection de l'environnement, des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) en matière de Gestion de Déchets Sanitaires et enfin des expériences réelles dans les unités de traitement des déchets sanitaires.

### Méthode d'analyse

La méthode employée pour sélectionner les alternatives est celle de la comparaison pondérée par paire, très utilisée dans la sélection d'alternatives dans la Santé Publique. Pour l'application de cette méthode, nous avons établi les indicateurs suivants [1,2] :

### Les différents indicateurs

- Niveau de désinfection,
- Répercussion sur l'environnement,
- Réduction du déchet,
- Types de déchets sanitaires à traiter : infectieux, cytotoxiques et chimiques,
- Difficulté d'exploitation (spécialisation des opérateurs),
- Coûts,
- Autres observations.

## RESULTATS ET CONCLUSIONS

### Résultats d'analyse

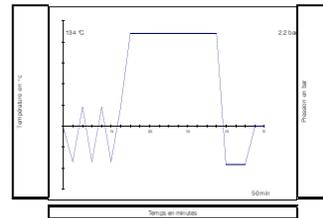
TECHNOLOGIE	Dépôt en fosse	Incinération Simple	Autoclaves	Valeur
Dépôt en fosse		0.8	0.5	1.3
Incinération	3		0.7	3.7
Autoclaves	2.4	1.5		3.9

### Conclusions

L'étude comparative entre les trois méthodes de traitement montre l'avantage de l'autoclavage pour le traitement des déchets hospitaliers. La valeur assez élevée des points obtenue dans le cas de l'incinération est due à la réduction drastique des déchets hospitaliers traités, en volume et en masse. Cependant, les répercussions négatives sur l'environnement de cette méthode sont incontestables. En plus d'émission de gaz très polluant tels que la dioxine, une étude récente [3], réalisée à l'hôpital Sheikh-Zaid de Rabat, a montré que les mâcheters d'incinération des déchets hospitaliers présentent de fortes concentrations pour certains métaux lourds; surtout le Pb qui présente de fortes concentrations dépassant de très loin les seuils d'acceptation en décharge de classe 1 selon l'arrêté français du 18/02/94 (17 962,5mg/kg au niveau de l'échantillon 4 contre 50-100mg/kg). Conscient des risques liés à l'incinération in-situ, l'hôpital Sheikh-Zaid a fermé son incinérateur et a opté pour la sous-traitance de ces déchets par la société ATHISA MAROC, qui dispose d'une unité moderne de traitement des déchets hospitaliers par autoclavage à Tétouan.

### PROCEDE D'AUTOCLAVAGE UTILISEE DANS L'UNITE DE TETOUAN

L'autoclave sélectionné a pour principe la stérilisation des déchets en détruisant les microorganismes pendant un intervalle de temps en jouant sur une élévation de la température et de la pression.



Il s'agit d'un mode de traitement par vapeur d'eau sous une température de 134°C et une pression de 2,2 bars. La vapeur d'eau utilisée dans la procédure de stérilisation est produite par une chaudière à vapeur.



UNITE DE TRAITEMENT DES DECHETS HOSPITALIERS PAR AUTOCLAVAGE DE TETOUAN

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] T. AJZOU, Différents technologies de traitement des déchets hospitaliers, Cours international sur la gestion intégrale des déchets hospitaliers, novembre - décembre 2006, Faculté des Sciences de TETOUAN.
- [2] M. Bueno et al. Etude d'impact sur l'environnement de l'unité de traitement des déchets hospitaliers de Tétouan. Comité National des Etudes d'Impact, mai 2005, RABAT.
- [3] M. BAHRI et al., Composition élémentaire des mâcheters d'incinération des déchets hospitaliers : Cas de l'incinérateur de l'hôpital SHEIKH ZAÏD de RABAT, Congrès des Sciences Analytiques, Palais des Congrès 01 au 03 novembre 2006, MARRAKECH.