

## Caractérisation du risque bactériologique des déchets médicaux et pharmaceutiques solides de l'hôpital Mohamed V de Meknès (Maroc)

J. BOUZID<sup>1,2</sup>, A. CHAHLAOU<sup>1</sup>, A. BOUHLAL<sup>1</sup>, and K. OUARRAK<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Equipe Gestion et valorisation des ressources naturelles, Laboratoire Santé et environnement, Faculté des Sciences, Université Moulay Ismail de Meknès, Maroc

<sup>2</sup>Institut Supérieur des Professions Infirmières et Techniques de Santé Fès, Annexe Meknès, Maroc

<sup>3</sup>Laboratoire d'analyses médicales du Centre Hospitalier Régional de Meknès, Maroc

---

Copyright © 2016 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** The management of the issue of medical and pharmaceutical waste is embarrassing to many countries. Morocco does not escape this reality. Since the first circular in 1991, Morocco has developed the legal arsenal because they pose risks to health and environment.

The objective of our study is to characterize the risk of bacteriological solid waste of care units in Mohamed V hospital.

The sample includes five Care units with significant waste production: intensive, the burnt, the Emergent, the Respiratory and central operating room. This hospital is a regional focus with a bed capacity of 388 and serves a population of 2 186 000 citizen. Twice, it won the first prize of quality competition organized annually by the Ministry of Health.

We advocated as methodology the analysis samples in medical laboratory. The samples are as follows: Ten samples from the Medical waste before treatment at ECODAS T300 grinder and five after theme treatment.

Pathogens were obvious from the analysis before the treatment, which is normal. However, an alarming point is their persistence even after treatment with the grinder.

These results raise the question of the effectiveness of treatment systems by grinding in general and in particular for ECODAS T300: which it is designed for sterilization (complete destruction of germs) or simply for disinfecting (reduction of microbial burden)?

**KEYWORDS:** Health, risk, waste, hospital, Meknes.

**RÉSUMÉ:** Le Maroc, depuis 1991, a élaboré un arsenal juridique sur les déchets médicaux et pharmaceutiques car ils constituent un risque pour la santé et l'environnement.

Notre objectif est de caractériser le risque bactériologique de ces déchets au niveau des unités de soins les plus productives de déchets au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès. Ce dernier, avec 388 lits, il dessert 2 186 000 habitants. Il a eu, en 2011 et en 2012, le premier prix du concours qualité organisé par le ministère de la santé.

L'analyse des échantillons a été réalisée au laboratoire d'analyses médicales. Dix prélèvements avant traitement au broyeur de type ECODAS T300 et cinq à partir du broyat.

Avant le broyage, ont été isolés: E.coli, Pseudomonas, Salmonella...etc. Leur persistance après broyage est démontrée.

Ceci soulève la question d'efficacité des systèmes ECODAS T300: sont-ils conçus pour la stérilisation (détruire les germes) ou pour la désinfection (réduire leur nombre)?

**MOTS-CLEFS:** santé, risques, déchets, hôpital, Meknès.

## **1 INTRODUCTION**

Le management environnemental est au centre de beaucoup de débats internationaux et nationaux. Elle devient donc une nécessité et un axe privilégié dans les politiques de beaucoup de pays. Il n'est guère concevable de ne pas se sentir concerné par l'environnement.

Une lettre a été adressée par le feu Hassan II, à Monsieur le Ministre d'Etat à l'intérieur au sujet du problème de la prise en charge de la gestion des déchets dont l'impact négatif sur l'environnement, la propreté et l'hygiène n'est plus à démontrer (1).

Les déchets infectieux peuvent contenir les agents pathogènes et leur rôle dans l'éclosion des infections nosocomiales ne sont plus à démontrer (2) et (3).

Des structures de tous types cherchent de plus en plus à atteindre et à démontrer un bon niveau de performance en maîtrisant les impacts de leurs activités, produits et services sur l'environnement, en cohérence avec leur politique et objectifs environnementaux. Le chapitre 21 du programme Action 21 et suite au paragraphe 12 g de la section I de la résolution 44/228 de l'Assemblée générale, dans laquelle l'Assemblée a affirmé que la gestion écologiquement rationnelle des déchets était l'un des problèmes écologiques les plus importants pour la préservation de la qualité de l'environnement terrestre et, surtout, pour un développement écologiquement rationnel et durable dans tous les pays (4).

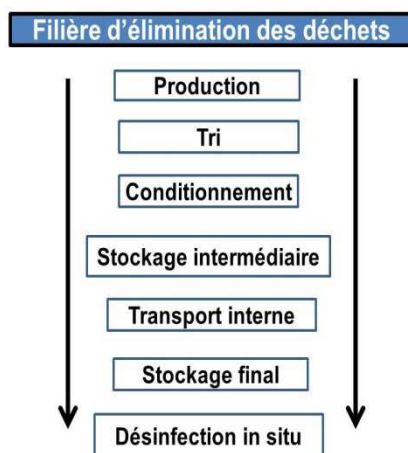
La montée en puissance des problèmes environnementaux, le particularisme de l'hôpital qui en tant qu'acteur de santé publique qui doit montrer l'exemple en matière d'hygiène et de prévention des risques pour l'Homme et son environnement, a poussé le gouvernement marocain à mener plusieurs actions en faveur de la protection de l'environnement. Le principal objectif était d'atténuer l'impact environnemental et sanitaire occasionné par le secteur industriel et hospitalier (5). En effet, Parmi ces actions l'élaboration d'un arsenal de textes juridiques et réglementaires (loi 28 00, guide de gestion des déchets des établissements de soins, décret relatif à la gestion des Déchets médicaux et pharmaceutiques (DMP), circulaires sur la propreté, hygiène des locaux, la gestion et le traitement des déchets des établissements de soins, le règlement intérieur des Hôpitaux ....etc). Le Maroc a signé deux conventions avec le Land de la Rhénanie du Nord Westphalie d'Allemagne pour assister le Maroc à résoudre cette problématique (5) :

- La convention du 8 mars 1999 relative à la réalisation d'une étude sur le concept de management des déchets industriels et hospitaliers.
- La convention du 9 octobre 2001 relative à l'appui du Maroc pour la mise en place d'un Centre National d'Élimination des Déchets Spéciaux

Ainsi, le ministère de la santé marocaine a encadré dans sa politique, exposée sur son plan d'action 2008-2012, l'importance de la maîtrise d'une bonne gestion des déchets hospitaliers, solides, liquides et même gazeux (6).

Le retard en matière de prise de conscience est marqué. En effet, la circulaire 26/07/91 relative à la mise en œuvre de procédés de désinfection des déchets contaminés des établissements hospitaliers et assimilés, est le premier texte relatif aux DMP au niveau national; alors qu'en Europe la législation concernant les déchets hospitaliers s'inspire de la directive européenne n°75/442 du 15 Juillet 1975. Au Maroc, depuis 1991, les établissements de santé sont mobilisés sur la gestion environnementale. Un plan d'action de tri, de collecte, d'évacuation finale et de traitement des déchets en fonction de leur nature doit être élaboré au niveau de chaque établissement (7).

Les déchets solides font l'objet d'une gestion de flux et d'un suivi jusqu'à leur destruction à travers une filière bien identifiée « filière de gestion des DMP » (figure 1) qui est une suite d'étapes : le tri, le conditionnement, le stockage, la collecte, le traitement et l'élimination de ces déchets (8).



**Figure 1 : Filière de gestion des DMP solides**

La croissance régulière du nombre d'habitants et le développement socio-économique que connaît le Maroc pendant ces dernières décennies ont engendré une augmentation continue du volume des déchets produits dans le pays. Il s'agit des déchets très divers : des déchets ménagers, de l'industrie, des activités de soins...etc (9).

Toutefois, cette évolution n'a pas été accompagnée de mesures adéquates pour l'amélioration de la gestion de ces déchets entraînant ainsi une multiplicité et une intensité des effets négatifs sur la santé de l'Homme et sur l'environnement en général (6).

En matière de déchets, les établissements de soins, qu'ils soient publics ou privés, sont concernés à double titre :

- Ce sont des producteurs de déchets et par conséquent, ils sont responsables de leur élimination dans des conditions conformes aux textes juridiques réglementant leur gestion,
- Ce sont des prestataires de services et de soins de santé intéressés par une bonne hygiène pour la protection de la santé de la population et la préservation de l'environnement.

Selon le Dahir n° 1-06-153 du 30 Chaoual 1427 (22 novembre 2006), publié dans le B.O N° 5480 du 15 Kaada 1427 (7/12/2006), portant promulgation de la loi n° 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination (86 Articles), dans son Titre V (gestion des D.M.P) : les Déchet d'activités de soins prennent la nomination de D.M.P.

La loi 28 00 définit les DMP comme tout déchet issu des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, palliatif ou curatif dans les domaines de la médecine humaine ou vétérinaire et tous les déchets résultant des activités des hôpitaux publics, des cliniques, des établissements de la recherche scientifique, des laboratoires d'analyses opérant dans ces domaines et de tous établissements similaires;

La préoccupation publique au-dessus de la disposition des déchets médicaux et du risque de transmettre le virus d'immunodéficience humaine, le virus de l'hépatite B, ou d'autres agents, a nettement augmenté au cours des dernières années (2).

Le risque biologique est représenté par les micro-organismes contenus dans les déchets solides qui renfermeraient des germes pathogènes pour l'Homme (personnel médical et paramédical, les malades) et qui sont d'importantes sources d'infection (10). En effet, le risque d'infection chez les personnes qui manipulent les DMP est 6 fois plus élevé par rapport à la population (11)

Toute blessure constitue une voie de pénétration potentielle pour la plupart des agents biologiques pathogènes. Certaines bactéries pathogènes pour l'Homme sont capables de se multiplier dans l'environnement, même si la plupart ne survivent pas longtemps dans le sol ou l'eau (12).

La mauvaise gestion de ces déchets peut faire également des dégâts au niveau de l'environnement et donner en outre la possibilité de récupérer le matériel médical jetable (notamment les seringues), de le revendre et potentiellement de le réutiliser sans stérilisation préalable, ce qui est source d'une morbidité importante dans le monde (13). Les déchets constituent une menace grave pour la santé environnementale et nécessite un traitement spécifique et la gestion avant son élimination finale (14). Les déchets peuvent contenir des microorganismes viables ou leurs toxines (15).

Depuis 2006, l'hôpital Mohamed V de Meknès s'est doté d'un broyeur stérilisateur de type ECODAS T300. Cet appareil a été conçu pour l'inactivation des DAS, la banalisation et la réduction volumétrique de ceux-ci. Le traitement des déchets est effectué sur la base d'une décontamination, par apport thermique, en utilisant la vapeur d'eau directe. Les DAS sont broyés à une granulométrie 2x2 cm permettant la banalisation et ensuite l'évacuation comme DM induisant une réduction du volume et donc une diminution des frais de transport.

Le traitement est conçu pour la destruction des microorganismes tels que les flores bactériennes, les mycobactéries, les spores fongiques et pour l'inactivation des virus.

L'installation du T.300 est prévue pour la désinfection des DAS tel que défini par la norme française AFSP1310810C (circulaire n° 2013-173 du 1er mars 2013) (16).

Les objectifs de cette étude, au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès, est de :

- Caractériser le risque bactériologique des DMP solides
- Evaluer l'efficacité du système de traitement des déchets

## 2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

### 2.1 MILIEU D'ÉTUDE

Cette étude s'est effectuée au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès vu son histoire (1956) et sa renommée qui font de lui un centre de référence des soins et des consultations de rayonnement régional voir même interrégional. Il est le plus important des établissements hospitaliers de la région de Meknès/Tafilalt (figure 2). Il dessert une population d'environ 2 186 000 habitants (santé en chiffre 2011, MS).

Le tableau 1 représente quelques indicateurs de l'hôpital Mohamed V



**Figure 2: Situation géographique de l'hôpital Mohamed V de Meknès**

Source : (17)

C'est un hôpital de type vertical présentant cinq étages, un rez-de-chaussée et trois sous-sols. Ses services sont disposés en quatre ailes en forme d'étoile autour d'un hall. Il est implanté sur une superficie construite de 3643 m<sup>2</sup>. Il offre des prestations de diagnostic et de soins spécialisés dans 22 disciplines. Selon la direction régionale de la santé Meknès/Tafilalt, la capacité litière fonctionnelle a atteint 378 en 2013.

Tableau 1 : Quelques indicateurs de l'hôpital Mohamed V

Indicateur	2009	2010	2011	2012
Population de le région			2186000*	
Capacité litière fonctionnelle	363**	395**	16687*	388**
Admissions	15432**	16473**	79641*	15409**
Journée d'hospitalisation	75865**	79090**	395*	71764**
Taux d'occupation moyen	57**	55**	55.2*	56**
Durée moyenne de séjour	5**	5**	4.8*	5**
Intervalle de rotation	4**	4**	3.9*	4.5**
Taux de rotation	43**	42**	42.2*	40**
Interventions chirurgicales	4314**	3489**	7444*	3788**
Examens de laboratoire	62796**	66079**	36778*	82641**

Source :

\* : Santé en chiffre 2011, édition 2012, MS

\*\* : Service de statistiques de l'hôpital Mohamed V

## 2.2 MÉTHODOLOGIE DU TRAVAIL

### 2.2.1 LA TYPOLOGIE

La typologie est étudiée à travers l'observation sur le terrain à la recherche des différents types de DMP ainsi que leur séparation. Les DMP se divisent en deux types : les déchets hospitaliers (DH) ou concentrés lorsqu'ils sont produits au niveau de l'hôpital et les déchets diffus (DD) lorsqu'ils sont produits dans les cabinets, les laboratoires... Les DH eux aussi sont constitués de déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) et de déchets ménagers (DM). Les DASRI renferment les déchets piquants et tranchants (PT) et les autres non piquant non tranchant (18).

### 2.2.2 LA CARACTÉRISATION BACTÉRIOLOGIQUE

#### 2.2.2.1 POUR LES DECHETS D'ACTIVITES DE SOINS A RISQUE INFECTIEUX AVANT LEUR TRAITEMENT

Cinq unités de soins (services) sont choisies car elles représentent celles qui produisent le plus ou les plus contaminées US. Ces unités de soins sont les suivantes:

- Unité de soins intensifs
- Bloc opératoire
- Service des urgences
- Service de brûlés.
- Pneumologie pour les DAS

Dix prélèvements dont cinq pour les déchets piquants et tranchants répartis comme suit :

- Unité (service) des urgences : trois prélèvements pour les PT et un pour les DAS
- Unité des soins intensifs : un prélèvement pour les PT et un pour les DAS
- Unité des brûlés : un prélèvement pour les PT et un pour les DAS
- Bloc opératoire central (BOC)
- Unité de soins de pneumologie

Pour le service des urgences, les prélèvements se répartissent comme suivant :

- La salle d'observation : un prélèvement au niveau du sac rouge et un au niveau du container.
- La salle de déchoquage : un prélèvement au niveau du container.
- Le bloc opératoire des urgences (BOU) : un prélèvement au niveau du container.

Les milieux de culture utilisés sont les milieux Mueller Hinton (MH), Chapman et le Pourpre de BromoCrésol (PBC).

L'identification s'est effectuée selon l'arbre de décision pour l'identification des souches bactériennes (19)

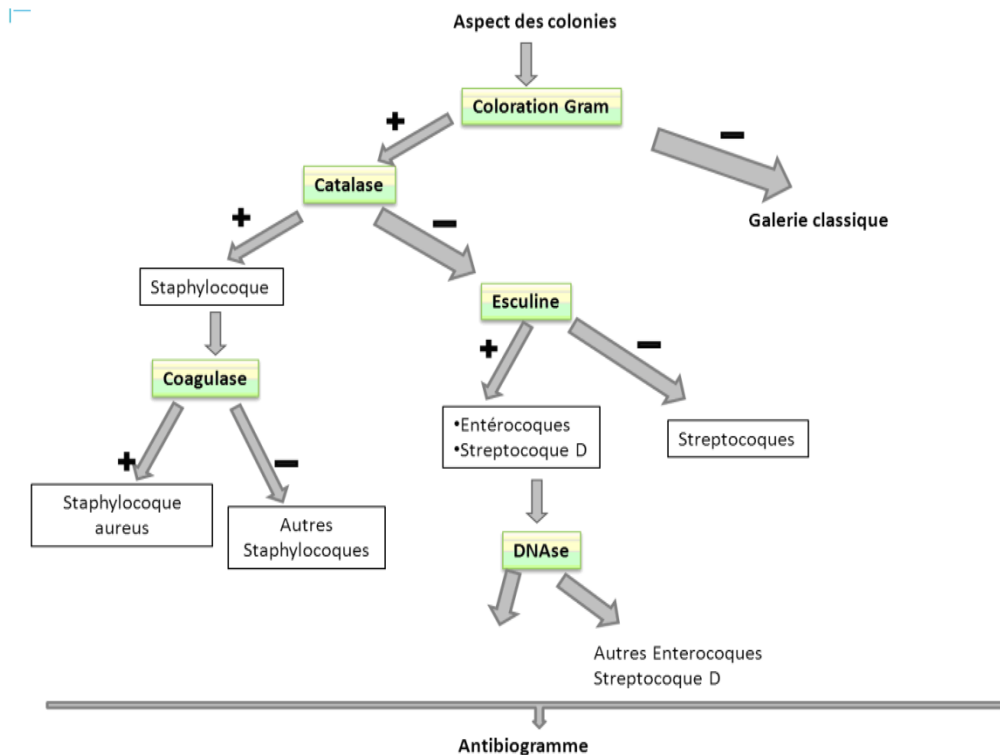


Figure 3 : Arbre de décision pour identification des souches bactérienne

Source : (19)

Les prélèvements se sont effectués à partir des sacs rouges (réservé aux DASRI) et des containers pour les PT. Ils sont réalisés au niveau des unités de soins à proximité des conditionnements des déchets et à l'aide d'écouvillons stériles étiquetés au préalable.

Au laboratoire, l'ensemencement est fait sur boîtes de pétrie contenant chacune un milieu de culture différent. L'incubation dans une cuve à 37 °C pendant 24 h (figure3).

#### 2.2.2.2 POUR LES DECHETS D'ACTIVITES DE SOINS A RISQUE INFECTIEUX APRES LEUR TRAITEMENT

Les prélèvements sont effectués après broyage des DASRI, à l'aide d'écouvillons stériles étiquetés auparavant. L'ensemencement, la culture et l'identification se sont réalisés dans les mêmes conditions que ceux relatifs aux DASRI avant le traitement au broyeur désinfecteur.

### 3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### 3.1 LA TYPOLOGIE

La présence de filière bien identifiée de gestion des DMP au niveau de l'hôpital Mohamed V facilite la tâche d'identifier la typologie des DMP. En effet, l'étape de tri des DMP au moment de leur production est bien développée ; ainsi, les DM (déchets ménagers) sont collectés dans des sacs noirs, les DASRI (Déchets d'Activités de Soins à Risque Infectieux) dans des sacs rouges et les PT (piquants et tranchants) dans des contenants en plastique dure de couleur rouge.

### 3.2 LA CARACTERISATION DES DASRI SUR LE PLAN DU RISQUE BACTERIOLOGIQUE

#### 3.2.1 LA CARACTERISATION DU RISQUE BACTERIOLOGIQUE AVANT TRAITEMENT AU BROYEUR

- Pour l'U.S des brûlés : *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas* (END : espèce non définie) au niveau des DAS et *Staphylococcus aureus* et *Streptococcus sp* au niveau des PT
- Pour l'U.S intensifs: *Staphylococcus aureus*, *Serratia sp*, *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* au niveau des DASRI et *Staphylococcus épidermitis* et une *Salmonella* (espèce non déterminée) au niveau des PT
- Pour l'U.S des urgences : Les analyses ont mis en évidence le *Staphylococcus aureus* à la salle de déchoquage et au bloc opératoire des urgences ; alors qu'à la salle d'observation les cultures sont restées stériles.
- Pour le bloc Opératoire Central : absence de bactérie d'intérêt médical
- Pour l'U.S de pneumologie : *Staphylococcus épidermitis*

Alors qu'à l'hôpital Ibn Sina de Rabat, dans le but d'identifier les germes pathogènes hospitaliers, des analyses bactériologiques sur les déchets ont mis en évidence des *Pseudomonas aeruginosa* et des *Staphylococcus aureus* (20).

Une analyse bactériologique des DASRI d'un hôpital et des DM a montré une plus large gamme de bactéries dans les DASRI de l'hôpital. Pourtant, quantitativement, les ordures du ménage ont été plus contaminées, surtout avec les bactéries fécales (21).

Afin de caractériser les types et d'évaluer des techniques d'élimination des déchets employées dans la gestion des déchets médicaux solides dans cinq hôpitaux sélectionnés dans le territoire de la capitale fédérale, Abuja, la moyenne des taux de production de déchets par lit par jour a été déterminé et jugé à 2.78 kg de déchets solides, 26,5 % de la quantité totale de déchets était dangereux (22).

Les niveaux en microorganismes sont du même ordre, voire moindre que dans les déchets ménagers, du fait de l'utilisation massive de désinfectant (23). Cependant, la présence d'agents pathogènes est plus fréquente (23).

#### 3.2.2 LA CARACTERISATION DU RISQUE BACTERIOLOGIQUE DES DMP APRES LEUR TRAITEMENT AU BROYEUR

Après broyage et désinfection, le prélèvement contient encore des germes pathogènes, il n'a pas eu une stérilisation. Cette dernière est la destruction totale des microorganismes. Plusieurs types de colonies ont poussé ; Après identification, il s'agit notamment de :

- *Escherichia coli*
- *Pseudomonas sp*
- *Serratia sp*
- *Staphylococcus aureus*
- *Staphylococcus épidermitis*

Après traitement à l'ozone, les bactéries et les champignons ont été réduites par un facteur de  $10^5$  (24). En octobre 2009, Sita Dectra fait effectuer les premières analyses par l'Institut Pasteur ». Aucune bactérie n'était décelable le 1<sup>er</sup> jour, mais les analyses ont révélé une réapparition des germes à J<sub>14</sub>. Ce qui signifiait que les déchets n'étaient pas correctement décontaminés (25). Toutefois, de nouvelles analyses ont été effectuées par l'institut Pasteur de Lille et les résultats ont été satisfaisants (26)

Pour évaluer les déchets domestiques sur la santé humaine, au Congo en 2013, des germes pathogènes ont été isolés à savoir *Escherichia coli*, *Balantidium coli*, *Ascaris lymbricoïdes*, *Shigella flexneri* (27)

## 4 CONCLUSION

Au Maroc, la problématique des DMP est très complexe. En effet, outre son ancienneté (1<sup>ère</sup> circulaire date du 1991), elle a suscité l'intérêt du gouvernement marocain et l'élaboration d'un ensemble de textes juridiques et réglementaires en est la preuve. Du fait qu'ils constituent une menace pour la santé et pour l'environnement, ces DMP suivent une filière de gestion bien identifiée. Leur principal risque est celui biologique.

Notre étude a comme objectif de caractériser le risque biologique exclusivement bactériologique de ces DMP au niveau de cinq unités de soins de l'hôpital Mohamed V de Meknès qui a eu la 3<sup>ème</sup> place au niveau national au concours qualité organisé par le ministère de la santé en 2010 et deux fois la 1<sup>ère</sup> place successivement en 2011 et 2012.

Dix prélèvements ont été effectués à partir des déchets d'activité de soins à risque infectieux et de ceux dits « piquants et tranchants » avant qu'ils subissent un traitement par le broyeur de type Ecodas T300. Cinq prélèvements sont réalisés à partir du produit du broyage.

Les résultats des analyses ont montré qu'avant leur traitement, les DMP renferment des germes pathogènes (*E.coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Salmonella* et *Serratia*). Ces souches bactériennes persistent après le traitement au broyeur et donc dans les déchets qui vont être évacués à la décharge publique. Ces résultats soulèvent la question de l'efficacité du système de traitement des DMP par l'Ecodas T 300 et une question s'impose : c'est quoi l'objectif du traitement par le système Ecodas ? est ce que détruire les germes pathogènes contenus dans les DMP ou tout simplement réduire leur nombre ? Les résultats confirment le fait que le traitement des DMP par le système ECODAS (T300) réduit le nombre de germe sans pour autant les tuer définitivement.

#### REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent à toute institution ou personne ayant contribué à la réalisation de cette étude. Il s'agit de :

- Direction Régionale de la Santé Meknès/Tafilalet: Directeur Régional (Dr CHRIFI Hassan)
- Direction du Centre Hospitalier Régional de Meknès: le Directeur (Dr AMAL Khalid), le Médecin chef du laboratoire (Dr HASSOUN Mouna), le pharmacien biologiste (Dr MAOULOUA Mohamed)
- Pr Emokhtar BELARBI : Professeur habilité à la faculté des lettres et des sciences humaines de Meknès (Littérature française)
- Mme Rabea AADEL : Doctorante à la faculté des lettres et des sciences humaines de Fès, Littérature française.

#### RÉFÉRENCES

- [1] **DHSA, CIRCULAIRE N° 230.** sur la propreté, l'hygiène des locaux, la gestion et le traitement des déchets des établissements de soins. Rabat, Royaume du Maroc : Ministère de la Santé Publique, 22 Novembre 1996. 22.
- [2] **Saini, Savita, et al., et al.** The study of bacterial flora of different types in hospital waste: Evaluation of waste treatment at AIIMS hospital, New Delhi. Department of Pediatrics, Department of Microbiology, Department of Hospital Administration. [éd.] India New Delhi. *Medical Sciences*. Décembre 2004, Vol. 35, 4.
- [3] **Elouardi, E et Maaroufi, Y.** Gestion écologique des déchets solides médicaux et pharmaceutiques: Cas de l'hôpital Avicenne-Souissi. [éd.] Centre Stratégique International de la Gouvernance Globale. Université Mohamed V, 2010.
- [4] *Gestion écologiquement rationnelle des déchets solides et questions relatives aux eaux usées.* **United Nations.** [éd.] assemblée générale Programme Environment for development. Zurich: Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, 1989. 44ème session.
- [5] **AJIR, Abdelkade.** *Etat des lieux de la gestion des déchets médicaux spéciaux au Maroc.* Rabat : Secrétariat d'Etat chargé de l'Eau et de l'Environnement service Sol et Déchets, 2005.
- [6] **Ministère de la santé.** Plan d'action 2008-2012. Rabat, Royaume du Maroc : s.n., 2008. Action 29.
- [7] **Ministère de la santé public.** Circulaire no 53 . *Circulaire n° 53 relative à la mise en œuvre des procédés de désinfection des déchets contaminés des établissements hospitaliers et assimilés.*, Rabat : s.n., 26 juillet 1991 .
- [8] **Ministère de la santé.** *Guide de gestion des déchets des établissements de soins.* Rabat, Rabat, Royaume du Maroc : s.n., 2004.
- [9] **Ministre de l'Energie.** *Rapport sur l'Etat de l'Environnement du Maroc.*, Rabat : Ministre de l'Energie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, département de l'environnement, 2001.
- [10] **Rushbrook, P et Zghondi, R.** Santé et environnement dans les zones urbaines- Une meilleure gestion des déchets d'activités de soins : Une composante intégrale de l'investissement dans la santé. [éd.] OMS-Bureau régional de la Méditerranée orientale Centre régional pour les Activités d'Hygiène de l'Environnement (CEHA). 2005.
- [11] **Comité international de la Croix-Rouge.** Manuel de gestion des déchets Médicaux. [éd.] Croix Rouge.
- [12] **BONNARD, R.** *Le risque biologique et la méthode d'évaluation du risque.* Unité Evaluation des Risques Sanitaires, Direction des Risques Chroniques : Institut National de l'Environnement. Rabat : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 2001. Industriel et des Risques. DRC-01-25419.
- [13] **OMS.** *Pour une stratégie nationale de gestion des déchets produits par les soins de santé.*, AIDE-MEMOIRE, Département de la Protection de l'environnement humain. Genève : s.n., 2002. p. Suisse.



- [14] **Manzurul, M Hassan, et al., et al.** Pattern of medical waste management: existing scenario in Dhaka City, Savar,.Water and Sanitatio. [éd.] Bangladesh. *BMC Public Health*. Jahangirnagar University, 2008, Vol. 8.
- [15] **Abdou Daoudi, Mohammed.** Evaluation de la gestion des déchets solides médicaux et pharmaceutiques à l'hôpital Hassan II d'Agadir. Agadir, Maroc : Institut National d'Administration de Santé, 2008. mémoire pour l'obtention du diplôme de maîtrise en Administration sanitaire, option santé publique.
- [16] **Bureau de la planification et de la gestion des déchets.** La mise en œuvre de l'appareil de prétraitement par désinfection des DASRI« ECODAS T100 » de la société ECODAS et à la procédure administrative départementale applicable aux appareils de prétraitement par désinfection des DASRI. *Circulaire interministérielle DGS/EA1/DGPR n° 2013-173*. s.l., France : MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTÉ, MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, Du DÉVELOPPEMENT DuRABLE ET DE L'ÉNERGIE, 1 mars 2013.
- [17] **BOUZID.Jawad, CHAHLAOUI. Abdelkader, BOUHLAL.Abdelaziz, AABABOU.Salma, AARAB.Mouna, JARI.Ikram.** Détermination de la prévalence des infections du site opératoire chez les opérés de l'hôpital Mohamed V de Meknès. *IJSR*. IJSR, 2015, Vol. 14, 2, pp. 198-207.
- [18] **Boumazgour, Abdellatif.** Gestion des déchets piquants et tranchants au niveau hospitalier cas de l'hôpital Ibn Sina de Rabat. Rabat : s.n., Juillet 2006. Mémoire présenté pour l'obtention du diplôme du 2ème cycle des EPM.
- [19] **BOUZID, J, et al., et al.** Etude bactériologique et physico-chimiques des effluents de l'hôpital Mohamed V de Meknès. *ScienceLib Editions Mersenne*. 22 Aout 2013, Vol. 5, 130803, pp. 2-13.
- [20] **BAHRI, M, et al., et al.** Les déchets solides hospitaliers : Quantification, analyses bactériologiques du percolet - cas de l'hôpital Ibn SINA. [éd.] de l'Eau et le l'Environnement Ministère de l'Aménagement du Territoire. *Tunisie médicale*. 2006, Vol. 84, 1, pp. 34-39.
- [21] **Möse, JR et Reinthaler, F.** Microbiological studies of the contamination of hospital waste and household refuse. [éd.] National Institutes of Health. *US National Library of Medicine*. 1985.
- [22] **IMAM, A, et al., et al.** Solid waste management in Abuja. *Nigeria, Waste Management*. 2008, 28, pp. 468-472.
- [23] **RECORD.** Etat des connaissances sur les micro-organismes dans la filière déchets. 2003, 01-0657/1A, p. 124 p.
- [24] **Coronel, B, et al., et al.** In situ decontamination of medical wastes using oxidative agents: a 16-month study in a polyvalent intensive care unit. [éd.] *Journal of Hospital Infection*. 2002.
- [25] **Betheny.** SITA Dectra secouée par des soupçons sur la "banalisation" des déchets DASRI (l'Union), Association de Défense de l'Environnement de Claye-Souilly et ses Alentours. 2010.
- [26] **Chambre de Commerce et d'Industrie de Reims et d'Epernay.** Déchets hospitaliers : suspension levée pour Sita-Dectra. 2013.
- [27] **Bagalwa, M, et al., et al.** Risques potentiels des déchets domestiques sur la santé des populations en milieu rural: cas d'Irhambi Katana (Sud-Kivu, République Démocratique du Congo. *Vertigo*. [En ligne] 2013. [Citation : 06 décembre 2013.] <http://vertigo.revues.org/14085>. DOI : 10.4000/vertigo.14085.