

Les déchets solides hospitaliers : quantification, analyses bactériologiques.

Cas de l'hôpital Ibn Sina - Rabat - Maroc

Meriem BAHRI¹, Rachid BELKHADIR², Yahya KOULALI³, Larbi IDRISSE⁴, Abdelhamid KHADRI⁵

1 : Ecole Mohammedia des Ingénieurs, Département Génie Civil, avenue Ibn Sina, Agdal, Rabat – Maroc.

2 : Ecole Mohammedia des Ingénieurs, Département Génie Civil, avenue Ibn Sina, Agdal, Rabat – Maroc.

3 : Faculté des Sciences et Techniques de Settat – Maroc.

4 : Institut National d'Hygiène, Agdal, Rabat – Maroc.

5 : Direction du Centre Hospitalier Universitaire Rabat-Salé, rue Mfadel Cherkaoui, Rabat – Maroc.

Résumé

Une campagne de pesage de 12 jours des déchets produits par l'hôpital Ibn Sina de Rabat (Maroc) a fait ressortir une moyenne de 1,75 kg/lit/jour. Dans le but d'identifier les germes pathogènes hospitaliers ainsi que leurs sensibilités aux antibiotiques, des analyses bactériologiques ont été effectuées sur les déchets de l'hôpital. Les résultats de ces analyses ont mis en évidence des *Pseudomonas aeruginosa* et des *Staphylococcus aureus* dont l'antibiogramme a montré leur résistance à certains antibiotiques.

Mots clés :

hôpital Ibn Sina, déchets hospitaliers, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, antibiotiques.

I. Introduction

I.1. Généralités

Les déchets hospitaliers, par leur nature et leur constitution, représentent une grande menace pour la santé en milieu intra et extra-hospitalier et une source de pollution pour l'environnement. Après piqûre transcutanée contaminée, la probabilité d'infection par le virus de l'hépatite B est de 30 %. Pour le virus de l'hépatite C, le risque de transmission est de 2,1 % [1] et après exposition percutanée à du sang infecté, le risque moyen de séroconversion au VIH pour le personnel de santé est de 0,32 % [2]. Les risques liés à ces déchets sont aggravés lorsqu'ils sont mélangés avec les ordures ménagères lors de leur évacuation. Ils présentent dans ce cas des risques infectieux pour le personnel de collecte, les récupérateurs dans les décharges et les populations riveraines en général, mais aussi pour les animaux domestiques qui paissent dans les décharges. Les autres risques potentiels sont notamment la propagation à l'extérieur de microorganismes parfois résistants présents dans les établissements de soins, en particulier *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline [3, 4].

I.2. Problématique au Maroc

La problématique des déchets hospitaliers au Maroc n'est pas nouvelle. Conscient de la nécessité et de l'obligation d'une meilleure gestion de ces déchets, le ministère de la Santé a engagé dès 1984 plusieurs actions de prospection et de consultation.

Le nombre de lits dans les hôpitaux marocains s'élève à 35 000 (25 675 dans les hôpitaux publics et 9 325 dans le secteur privé) [5].

Le gisement de ces déchets au Maroc par catégories et par secteurs se répartit comme suit [6] :

Secteur public :

Déchets ménagers et assimilables : 23 000 à 30 660 tonnes/an, déchets spécifiques : 5 610 à 9 830 tonnes/an, déchets à risques : 980 à 3 280 tonnes/an et déchets médicaux : 6 600 à 13 100 tonnes/an. Le centre hospitalier universitaire de Rabat-Salé (CHU Rabat-Salé) produit en moyenne 5 000 tonnes/an.

Secteur privé :

Industrie pharmaceutique : 500 tonnes/an et cliniques privées de la Wilaya du grand Casablanca : 300 tonnes/an. Les déchets solides hospitaliers au Maroc sont caractérisés par l'importance de la présence des ordures ménagères, plus élevée qu'en Europe (60 à 80 % contre 45 %) [6, 7, 8].

2. Matériels et méthodes

2.1. Identification de l'hôpital Ibn Sina

L'hôpital Ibn Sina, la plus grande structure hospitalier du CHU Rabat-Salé, a été créé en 1954. Il est composé de 24 services d'hospitalisation, 5 laboratoires de biologie, 2 services d'imagerie médicales, 2 services d'urgence (médicale et chirurgicale), 1 service de médecine nucléaire, 1 service d'exploration fonctionnelle digestive, 1 centre d'hémodialyse, 1 service de transfusion sanguine et d'hémovigilance, 1 service de pharmacie, 1 centre de consultation et 11 services administratifs.

Le personnel de l'hôpital se répartit de la façon suivante : personnel médical : 253, infirmiers : 933, administratifs : 99, personnel de soutien : 659 et personnel technique : 74.

2.2. Méthodologie

2.2.1. Quantification

Pour accomplir ce travail, les services ont été dotés de grands et petits sacs noirs et rouges pour le conditionnement des déchets médicaux et des déchets assimilables. Une balance manuelle a été utilisée pour le pesage et des fiches journalières ont été utilisées pour noter le poids des déchets, le nombre de sacs évacués, la qualité du tri et autres problèmes de chaque service.

Pour assurer l'information, la formation et la sensibilisation du personnel concerné, des notes de service ont été diffusées pour amener tous les services à respecter le tri et l'horaire de l'évacuation. Pour présenter l'objectif de l'opération, deux séances de formation et de sensibilisation ont été organisées : une au profit des infirmiers chefs et des infirmiers, et l'autre au profit des agents de service. Ces séances ont pour objectif de présenter les modalités de tri, de conditionnement, de collecte et de transport ainsi que les risques liés aux déchets hospitaliers.

Les plages horaires proposées pour l'évacuation des déchets collectés vers le local du stockage central pour pesage sont : de 6 h 30 à 9 h, de 12 h à 14 h et de 17 h à 20 h. Ce choix est en relation avec la diminution de l'activité et le nombre d'usagers de l'hôpital à ces heures. L'opération a duré 12 jours.

Par ailleurs, pour prendre connaissance des particularités des différents services et pour valider les résultats issus de l'exploitation des fiches journalières, des tournées ont été effectuées dans les services. Ces tournées ont été d'une grande utilité quant à la sensibilisation du personnel des différents services à la gestion des déchets hospitaliers et à la recherche des solutions adéquates.

Les services choisis pour cette étude sont : médecine pénitentiaire, médecine A, médecine B, médecine C, médecine E, chirurgie A, chirurgie B, chirurgie plastique, néphrologie, neurologie, traumatologie-orthopédie, réanimation médicale, dermatologie, pneumologie, chirurgie C, urologie A, urologie B, hémodialyse, transfusion, laboratoire d'anatomopathologie, laboratoire de bactériologie, laboratoire de biochimie, laboratoire de parasitologie, laboratoire d'hématologie, chirurgie D, chirurgie cardio-vasculaire, laboratoire d'exploration fonctionnelle, endocrinologie, urgences porte médicale, urgences porte chirurgicale, réanimation des urgences chirurgicales, bloc opératoire central, bloc opératoire des urgences, réanimation chirurgicale, stérilisation des urgences, urgences chirurgicales viscérales, radiologie centrale, scanner, centre de consultation, cuisine, buvette, réfectoire, administration et jardin.

Ces services sont représentatifs d'un grand hôpital au vu de la grande capacité d'accueil, des missions de chaque service et des grandes quantités de déchets produites.

2.2.2. Analyse bactériologique

16 prélèvements ont été effectués au niveau des deux bennes utilisées pour la collecte des déchets hospitaliers. L'une des deux bennes, à couvercle, était destinée à la col-

lecte des déchets médicaux et l'autre, sans couvercle, à la collecte des déchets assimilables aux ordures ménagères. Cependant, en l'absence d'une gestion rationnelle des déchets solides, on constate au niveau des deux bennes un mélange de ces déchets.

Les prélèvements ont été effectués à l'aide de seringues et de flacons stériles et sont transportés dans une glacière au laboratoire de microbiologie de l'Institut national d'hygiène, où les analyses ont été effectuées.

Les germes recherchés sont : *Salmonella* et *Vibrio Cholérique*, qui représentent une flore fécale humaine d'une pathogénicité élevée ; *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*, qui sont des germes de l'hospitalisme opportunistes.

L'examen sérologique des *Pseudomonas aeruginosa* a été effectué par la recherche de l'agglutination d'une suspension bactérienne vivante dans les 4 sérums polyvalents anti-O (PMA, PMC, PME et PMF) puis dans les 4 sérums spécifiques correspondant au mélange donnant une agglutination nette [9].

Pour l'étude de la sensibilité des germes identifiés aux antibiotiques, la méthode utilisée est la méthode par diffusion à partir de disques imprégnés d'antibiotiques. Les réactifs utilisés sont : milieu de Mueller Hinton, disques d'antibiotiques, eau physiologique et étalon de turbidité [9].

3. Résultats

3.1. Quantification

Le total des déchets hospitaliers produits durant les 12 jours de la campagne s'établit à 19 710 kg : 6 213 kg (soit 31,5 %) de déchets médicaux, et 13 497 kg (soit 68,5 %) de déchets assimilables aux déchets ménagers.

La moyenne des quantités de déchets produites par jour est de 1 642 kg/j, avec 517 kg/j de déchets médicaux et 1 124 kg/j de déchets assimilables aux déchets ménagers.

La capacité totale de l'hôpital étant de 938 lits, la moyenne des quantités de déchets produites est de 1,75 kg/lit/j (0,55 kg/lit/jour de déchets médicaux, et 1,2kg/lit/jour de déchets assimilables aux déchets ménagers).

3.2. Analyses bactériologiques

Seuls les *Staphylocoques aureus* et *Pseudomonas aeruginosa* ont été identifiés.

L'examen sérologique des *Pseudomonas aeruginosa* identifiées a donné les résultats suivants :

— la bactérie *Pseudomonas aeruginosa* identifiée dans le prélèvement effectué au niveau de la benne à couvercle est un *Pseudomonas* à sérotype P11 ;

— le bacille *Pyocyane* identifié dans le prélèvement effectué au niveau de la benne sans couvercle est un *Pseudomonas* à sérotype P8 ;

— la bactérie *Pseudomonas aeruginosa* identifiée dans le prélèvement effectué au niveau de la benne à couvercle est un *Pseudomonas* à sérotype P6.

Les résultats de l'antibiogramme sont donnés dans les tableaux I, II, III, IV et V.

4. Discussion

4.1. Quantification

D'après les résultats de la quantification, le pourcentage des déchets assimilables aux déchets ménagers est dominant par rapport aux déchets médicaux (68,5 % contre 31,5 %). Ces résultats peuvent servir pour prévoir les besoins en sacs, en poubelles, etc. C'est la première étape dans l'instauration d'une stratégie de gestion rationnelle.

4.2. Analyses bactériologiques

Dans cette étude, seuls les *Pseudomonas aeruginosa* et les *staphylocoques aureus* ont été identifiés, ce qui confirme leur résistance aux conditions hostiles du milieu. Le test aux antibiotiques montre leur résistance respectivement à la ticarcilline, à la ticarcilline + acide clavulanique, à la netelmicine et à la gentamicine, à la pénicilline G comme à l'oxacilline, à la tobramycine et à la pefloxacin.

On ne peut pas confirmer s'il s'agit d'une résistance acquise ou d'une résistance naturelle, surtout pour des bactéries à gram négatif (*Pseudomonas aeruginosa*) caractérisées par une paroi doublée d'une enveloppe externe qui présentent en général une plus grande résistance par rapport aux bactéries à gram positif [10]. La présence des antibiotiques favorise les populations résistantes aux dépens des populations sensibles et la pression de sélection exercée par les antibiotiques conduit à la diffusion de la multirésistance [2]. On admet qu'au fur et à mesure de la mise à disposition de nouveaux antibiotiques, les bactéries ont développé des mécanismes de résistance adaptés. Elles ont ainsi progressivement accumulé dans leur matériel génétique les caractères conduisant à la multirésistance [2]. Certaines bactéries sont naturellement résistantes à certains antibiotiques, mais la résistance est souvent acquise. Les bactéries deviennent résistantes par l'incorporation dans leurs gènes d'un « facteur résistant » qui rend les antibiotiques inefficaces [11]. Les mécanismes de la résistance peuvent être des changements dans la cellule de la bactérie qui affectent la réceptivité à l'antibiotique ; des modifications de la paroi cellulaire qui font que cette paroi est difficilement attaquée par l'antibiotique ; une augmentation de la vitesse d'absorption dans la cellule ou de décharge hors de la cellule, ce qui limite le temps de présence de l'antibiotique et sa concentration dans la cellule ; ou la production d'enzymes qui rendent l'antibiotique inefficace [11].

Le résultat négatif de l'identification de *Salmonelles* et de *Vibrien* n'est pas forcément synonyme de leur absence, mais il peut être attribué à leur faible nombre, la sélection par l'emploi des désinfectants et des antibiotiques, leur sensibilité excessive vis-à-vis des conditions défavorables du milieu (température, pH...) qui ne permettent pas leur développement, la présence de flore saprophyte qui peut limiter, voir inhiber la survie et/ou la croissance de ces germes pathogènes, le protocole expérimental (enrichissement, période d'incubation...), etc.

Conclusion

Au Maroc la problématique des déchets hospitaliers reste encore très prégnante. Cette étude, menée dans un des principaux établissements du pays, démontre que des mesures urgentes doivent être prises. La sensibilisation de tous les personnels et la mise en œuvre des moyens nécessaires ne pourront être effectifs que si une volonté politique forte est affichée. Un cadre législatif et réglementaire fait par exemple encore défaut.

Références

- [1] F. SQUINAZI, Définition des besoins hospitaliers en matière de déchets, Tech. Hosp. 632 (1998) 50-56.
- [2] E. Bouvet, & A. Tarantola, Protection des personnels hospitaliers contre les risques d'accidents exposant au sang, La Revue du Praticien 48 (1998) 1558-1562.
- [3] J.C. Lucet, Lutte contre les bactéries multirésistantes, La Revue du Praticien 48 (1998) 1541-1546.
- [4] P. Astagneau, Infections nosocomiales pour la pratique, La Revue du Praticien 48 (1998) 1569-1571.
- [5] Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement, Concept pour le management des déchets industriels et hospitaliers au royaume du Maroc: conditions cadre et recommandations pour la création d'une infrastructure appropriée, Rapport final, Maroc, 2002, 76p.
- [6] Direction des Hôpitaux et des Soins Ambulatoires, La gestion des déchets hospitaliers au Maroc, Conférence débat, Maroc, 2002.
- [7] Direction des Hôpitaux et des Soins Ambulatoires, Approche pour une stratégie nationale de gestion et de traitement des déchets hospitaliers, Maroc, 1999, 24p.
- [8] Direction des Hôpitaux et des Soins Ambulatoires, Programme prioritaire pour la gestion et le traitement des déchets hospitaliers, Maroc, 1996, 24p.
- [9] Diagnostics Pasteur, Milieux et réactifs de Laboratoire Pasteur : Microbiologie- Immunologie, 3^{ème} édition, Paris, 1987
- [10] C. Chapalain, La résistance des micro-organismes aux désinfectants de surfaces, Tech. Hosp. 641 (1999) 32-35.
- [11] A. Chelley, Médicaments à problèmes, Paris, 1999.

Antibiotiques	Charge en µg	Diamètre en mm	Sensibilité
Pen G P	6	1	Résistant
Oxacilline OX	1	10	Résistant
Gentamycine GM	10	15	Intermédiaire
Tobramycine TOB	10	6	Résistant
Erythromycine E	15	19	Intermédiaire
Lincomycine MY	2	20	Intermédiaire
Pristinamycine PT	15	22	Sensible
Trimeto-Sulfametoxazole SXT	1,25+23,75	19	Sensible
Pefloxacin PEF	5	8	Résistant
Acide fusidique FA	10	24	Sensible
Vancomycine VA	30	22	Sensible

Tableau I: Résultats de l'antibiogramme de *Staphylocoque aureus* identifiée dans le prélèvement effectué au niveau de la benne sans couvercle le 23-05-2000.

Antibiotiques	Charge en µg	Diamètre en mm	Sensibilité
Pen G P	6	2	Résistant
Oxacilline OX	1	15	Résistant
Gentamycine GM	10	15	Intermédiaire
Tobramycine TOB	10	10	Résistant
Erythromycine E	15	23	Sensible
Lincomycine MY	2	20	Intermédiaire
Pristinamycine PT	15	23	Sensible
Trimeto-Sulfametoxazole SXT	1,25+23,75	20	Sensible
Pefloxacin PEF	5	12	Résistant
Acide fusidique FA	10	24	Sensible
Vancomycine VA	30	22	Sensible

Tableau II: Résultats de l'antibiogramme de *Staphylocoque aureus* identifiée dans le prélèvement effectué au niveau de la benne sans couvercle le 29-05-2000.

Antibiotiques	Charge en µg	Diamètre en mm	Sensibilité
Ticarcilline TIC	75	0	Résistant
Ticarcilline+acide clavulanique TC	75 +10	10	Résistant
Pipéracilline PC	75	22	Sensible
Imipénème IPM	10	25	Sensible
Céftazidime CA	30	21	Intermédiaire
Céfopérazone CS		19	Intermédiaire
Gentamicine CN	10	14	Résistant
Tobramycine TB	10	20	Sensible
Amikacine AK	30	17	Intermédiaire
Netelmicine NET	30	18	Intermédiaire
Pefloxacin PI	5	23	Sensible
Norfloxacin NX	5	26	Sensible

Tableau III: Résultats de l'antibiogramme de *Pseudomonas aeruginosa* identifiée dans le prélèvement effectué au niveau de la benne à couvercle le 27-06-2000.

Antibiotiques	Charge en µg	Diamètre en mm	Sensibilité
Ticarcilline TIC	75	0	Résistant
Ticarciline+acide clavulanique TC	75 +10	0	Résistant
Pipéracilline PC	75	20	Sensible
Imipénème IPM	10	21	Intermédiaire
Céftazidime CA	30	20	Intermédiaire
Céfopérazone CS		21	Sensible
Gentamicine CN	10	14	Résistant
Tobramycine TB	10	20	Sensible
Amikacine AK	30	19	Sensible
Netelmicine NET	30	18	Résistant
Pefloxacin PI	5	22	Sensible
Norfloxacin NX	5	22	Sensible

Tableau IV : Résultats de l'antibiogramme de *Pseudomonas aeruginosa* identifiée dans le prélèvement effectué au niveau de la benne sans couvercle le 18-07-2000.

Antibiotiques	Charge en µg	Diamètre en mm	Sensibilité
Ticarcilline TIC	75	0	Résistant
Ticarciline+acide clavulanique TC	75 +10	11	Résistant
Pipéracilline PC	75	20	Sensible
Imipénème IPM	10	20	Intermédiaire
Céftazidime CA	30	18	Intermédiaire
Céfopérazone CS	30	25	Sensible
Gentamicine CN	10	14	Résistant
Tobramycine TB	10	20	Sensible
Amikacine AK	30	18	Sensible
Netelmicine NET	30	17	Résistant
Pefloxacin PI	5	21	Intermédiaire
Norfloxacin NX	5	23	Sensible

Tableau V : Résultats de l'antibiogramme de *Pseudomonas aeruginosa* identifiée dans le prélèvement effectué au niveau de la benne à couvercle le 18-07-2000.

**DÉCHETS SCIENCES & TECHNIQUES,
REVUE FRANCOPHONE D'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE
SAP - 9, rue de l'Arbre Sec - 69281 LYON CEDEX 01
Mèle : olivier.guichardaz@pro-environnement.com**

**Service abonnement : SAP/DPE - Service abonnement - 9, rue de l'Arbre Sec - 69281 LYON CEDEX 01 -
Tél. : 04 72 98 26 69 - Fax : 04 72 98 26 80**

N° de commission paritaire : 0307 T 88295 - N° ISSN : 0753-3454. - Photocomposition SAP

Principaux associés : DPE