

Quantification de la production de déchets médicaux solides de l'hôpital Mohamed V de Meknès (Maroc)

J. BOUZID¹⁻², A. CHAHLAOUI¹, S. JAOUHAR², A. BOUHLAL¹, and K. OUARRAK³

¹Equipe Gestion et valorisation des ressources naturelles, Laboratoire Santé et environnement, Faculté des Sciences, Université Moulay Ismail, Meknès, Maroc

²Institut Supérieur des Professions Infirmières et Techniques de Santé Fès, Annexe Meknès, Meknès, Maroc

³Laboratoire d'analyses médicales du Centre Hospitalier Régional de Meknès, 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: Hospitals produce waste in the care unit. The demographic and medical technology change affect the production of waste, said medical and pharmaceutical, is increasing. The importance of quantifying the daily waste generation is well established.

Our study aims to measure the production of solid medical waste at the Mohamed V hospital in Meknes over a period of four weeks and to determine the proportion of hazardous waste. This hospital consists of 9 levels (5 floors, a ground floor and 3 basement) and its shape is radiant in 4 pavilions.

The results show that the production of waste at the Mohamed V hospital remains within acceptable limits of estimated production in Morocco to 3kg per occupied bed per day.

KEYWORDS: Medical waste, hospital, Meknès city, Production, hazardous wastes.

RESUME: Les hôpitaux produisent des déchets lors de la prise en charge de leurs patients. L'évolution de la démographie et de la technologie médicale fait que la production de ces déchets, dits médicaux et pharmaceutiques, ne cesse d'augmenter. L'importance de quantifier la production journalière des déchets n'est plus à démontrer. Notre étude vise à mesurer la production des déchets médicaux solides au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès sur une période de quatre semaines et de déterminer la proportion des déchets dangereux. Cet hôpital est le plus grand établissement de santé qui dessert la population de toute l'ex région Meknès / Tafilalet. Il est constitué de 9 niveaux (5 étages, un rez-de-chaussée et 3 sous-sols) et sa forme est rayonnante à 4 pavillons. Les résultats montrent que la production de ces déchets au niveau de l'hôpital Mohamed V reste dans les limites acceptables de production estimée au Maroc à 3kg par lit occupé par jour.

MOTS-CLEFS: Déchet médical, Hôpital, Ville de Meknès, Production, Déchet dangereux.

1 INTRODUCTION

Les déchets médicaux et pharmaceutiques (DMP) sont le produit des activités de soins prodigués au niveau des structures hospitalières (1). Leur gestion, leur élimination ainsi que leur production représentent des irritations écologiques et sanitaires actuelles ; en effet les hôpitaux, les cliniques et autres structures de diagnostic et/ou de traitement produisent des déchets qui sont très dangereux et mettent les gens sous le risque de maladies parfois mortelles (2). La loi 28 00 relative aux déchets définit les DMP comme étant 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 (3).

La Croissance démographique, le développement industriel et le développement de la technologie médicale entraînent une augmentation de la production des différents types de déchets responsables d'une menace sérieuse pour l'Homme et l'environnement (4), (5).

- I. Les activités médicales génèrent des déchets qui doivent toujours être jetés aux points d'utilisation par la structure prestataire de soins. La quantité de déchets générés devrait toujours être minimisée et des précautions devraient être prises pendant leur manipulation (6). L'intérêt de quantifier la production journalière des déchets dans chaque établissement de soins réside dans la connaissance du poids et du volume des déchets produits quotidiennement (7). En effet, l'Organisation internationale de normalisation a souligné l'importance de la quantité de déchets produits en adoptant comme thème «Moins de déchets, résultats meilleurs – Les normes augmentent l'efficacité» à l'occasion de la Journée Mondiale de la Normalisation célébrée le 14 octobre 2012 (8). On admet que 75 à 90 % de ces déchets sont comparables aux déchets domestiques ou déchets urbains et ne représentent pas de danger particulier contre 10 à 25 % qui sont considérés comme déchets médicaux dangereux ou déchets spéciaux (6). Ces derniers représentent des risques pour l'environnement et pour la santé (9).

En règle générale, la production des DMP dépend de plusieurs facteurs, notamment les méthodes de gestion, le nombre de lits et le taux d'occupation, le nombre de patients traités quotidiennement, le degré de spécialisation des soins pratiqués, le plateau technique, l'utilisation du matériel jetable (10).

La quantité de déchets produits dans un hôpital va dépendre du niveau de revenu national et du type de la structure (11). Un hôpital universitaire dans un pays à haut revenu peut produire jusqu'à 10 kg de déchets par jour et par lit, toutes catégories confondues. Dans chaque structure, une estimation des quantités de déchets produits doit être réalisée. Un hôpital d'une centaine de lits produira en moyenne 1,5 à 3 kg de déchets par jour et par patient suivant le contexte (toutes catégories confondues, avec les déchets domestiques) (11). Les déchets infectieux sont ceux susceptibles de générer des infections représentent moins de 8 % de l'ensemble des déchets (12). Pour pouvoir établir un programme efficace, l'OMS recommande certaines mesures, entre autres, la nécessité d'exécuter une étude au préalable sur les déchets qui sont produits ou qui sont susceptibles de l'être, pour déterminer leur quantité et leur typologie (13).

Au Maroc, la production de déchets est estimée en 2010 à 21 000 tonnes par an (14) dont 11910 sont médicaux contre 6500 000 tonnes par ans pour les Déchets ménagers (10). Dans la gestion des déchets une règle d'or dit que "le meilleur déchet est celui qui n'est pas produit". La pratique de la séparation en différents types de déchets dans les établissements de soins de santé doit être évaluée scientifiquement plus (15).

- II. La direction des affaires de l'assistance publique des hôpitaux de Paris précise que le fait d'évaluer ponctuellement la quantité des déchets produits par un établissement est délicat, car celle-ci est liée à plusieurs facteurs (6) :

- ❖ La nature et la diversité des services de l'établissement : en effet, un centre hospitalier comprenant un service de chirurgie, d'obstétrique ou de pédiatrie, génère davantage de déchets (compresses, pansements, flacons, seringues...) qu'un centre de long séjour dont l'activité consiste essentiellement en l'hébergement.
- ❖ La taille de l'établissement : pour un grand hôpital, le pourcentage important des membres du personnel ou du corps universitaire prenant un repas sur place peut avoir une incidence notable sur la quantité de déchets de cuisine produite.
- ❖ Autres paramètres, tels que le degré d'utilisation des objets à usage unique, ou de l'eau conditionnée.

Pour calculer la production journalière de déchets de soins médicaux dangereux générés par lit dans chaque établissement sanitaire, il existe essentiellement deux méthodes (16). La première consiste à peser tous les sacs/poubelles avant qu'ils ne soient vidés/éliminés. Cette option est la plus précise et devrait être utilisée ; autrement il est possible d'obtenir une estimation suffisamment bonne en additionnant les nombres et en estimant le volume de conteneurs (sac, poubelle à ordure) utilisés pour la collecte des DMP dans chaque unité de soins pour une période de temps déterminée. Finalement un ratio de masse volumique (qui varie selon le type de déchets jetés dans les conteneurs et le taux d'humidité) est appliqué pour déterminer le poids total de déchets de soins médicaux (16),

Au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès, notre étude porte essentiellement sur deux objectifs principaux :

- ❖ La Quantification de la production des deux types de DMP : les Déchets d'Activité de Soins à Risque Infectieux (DASRI) et les Déchets Ménagers (DM).
- ❖ La Détermination de la proportion de Chacun des deux types de DMP.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU DE L'ETUDE

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 de soins et de consultations de rayonnement régional voir même interrégional. Situé en pleine ville (figure 1), il est le plus important des établissements hospitaliers de l'ex région Meknès-Tafilalt. D'après le haut-commissariat du plan, il dessert une population d'environ 2 125 608 habitants. C'est un hôpital vertical constitué de cinq étages, un rez-de-chaussée et trois sous-sols. Il a eu, en 2011 et en 2012, le premier prix du concours qualité organisé par le ministère de la santé (17). Ses services sont disposés en quatre ailes sous forme d'étoile autour d'un hall. Il est implanté sur une superficie construite de 3643 m² (18). Il offre des prestations de diagnostic et de soins spécialisés dans 22 disciplines (9) avec un taux d'hospitalisation de 0.98% Selon la direction régionale de la santé Meknès-Tafilalet. La capacité litière fonctionnelle a atteint 378 en 2013 (18). Les indicateurs de performances de l'hôpital sont présentés sur l'annexe 1.

Il est constitué de Cinq étages, un rez-de-chaussée et trois sous-sols dont la constitution est la suivante :

Etage 5 : Département de médecine (service de médecine interne C1, infectiologie et de gastroentérologie C2) et le service du nid

Etage 4 : Département de Médecine (cardiologie, pneumologie, endocrinologie, médecine pénitentière.

Etage 3 : Pédiatrie, neurologie, Brûlures

Etage 2 : Département de Chirurgie (Viscérale, chirurgie infantile, traumatologie)

Etage 1 : bloc opératoire, réanimation polyvalente (médico-chirurgicale), traumatologie, neurochirurgie

Rez-de-chaussée : pharmacie, imagerie médicale, services des urgences

Sous-sol 1 : laboratoire d'analyses médicales, laboratoire d'anatomopathologie,

Sous-sol 2 : cuisine, atelier, buanderie, morgue

Sous-sol 3 : canalisation, installation chaudière



Figure 1 : Localisation de l'hôpital Mohamed V de Meknès

2.2 MATERIEL

Les DMP utilisés sont de deux types : les déchets d'activités de soins à risque infectieux DASRI contenus dans les sacs rouges et les déchets ou ordures ménagers (DM) contenus dans les sacs noirs.

- Selon le système des codes couleur des déchets de soins médicaux élaboré par l'OMS en 2005 (annexe 2), les sacs utilisés sont de couleur rouge renfermant les DASRI et de couleur noire pour les DM.
- Balance suspendue.

2.3 METHODE

Cette étude traite uniquement des déchets solides, sont ainsi exclus les déchets radioactifs, les corps et les grandes pièces anatomiques, les déchets liquides admissibles dans le réseau d'assainissement et les déchets inertes (démolition, gravats,...).

- Pour les DM : Réalisation de pesées quotidiennes pour une durée de quatre semaines. Les mesures des déchets contenus dans des sacs noirs au niveau des cinq étages de l'hôpital ont été réalisées vers 06 heures du matin avant de les évacuer.
- Pour les DASRI, nous avons collectée les quantités à partir des registres de l'équipe opérationnelle d'hygiène du comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN).de l'hôpital sur une période de deux mois.

Après avoir pesé les déchets à l'aide d'une balance suspendue, on tranche le poids des sacs noirs qui est de 80 g par sac.

La production (P) de déchets par lit occupé par jour est calculée selon la formule déduite de celle de F.Nemathaga et al en 2007 (19) :

$$P=Q/(TOM \times CI)/j$$

Où :

Q : quantité de DMP en kg

TOM : taux d'occupation moyenne (recueilli auprès du service des statistiques de l'hôpital)

CI : capacité litière

Les étapes de mener cette étude sont les suivantes :

La Détermination du rapport DASRI/DM est basée sur la règle de trois et est présentée sur l'annexe 3.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats sont scindés en trois parties : la première est réservée à la production des déchets ménagers, la deuxième est consacrée à la production des DASRI alors que la troisième est dédiée à la détermination des parts de chacun des deux types de DMP (DM et DASRI).

3.1 PRODUCTION DE DECHETS MENAGERS (DM)

Les quantités moyennes hebdomadaires de DM sont de 2034 kg (tableau I). La quantité moyenne de DM est de 290 kg/j. A l'hôpital Avicenne de Rabat, Bahri et al. ont établi cette quantité à 1124 kg/j (20).

Tableau I : La production hebdomadaire en DM par étage par semaine

DM	Quantité en kg				Total	Moyenne	Ecart type
	S1	S2	S3	S4			
Etage 5	304	246	361	269	1180	295,00	50,047
Etage 4	467	431	443	454	1795	448,75	15,370
Etage 3	506	485	467	511	1969	492,25	20,255
Etage 2	445	384	417	469	1715	428,75	36,628
Etage 1	376	402	320	381	1479	369,75	35,027
Total	2098	1948	2008	2084	8138	2034,50	69,921

Le taux d'occupation de lit est indicateur essentiel de la performance, de l'efficience et de l'efficacité des hôpitaux (21). Plus il augmente, plus l'hôpital est performant. Le tableau II présente la capacité litière et le taux d'occupation moyenne de l'hôpital Mohamed V de Meknès.

Tableau II : Capacité litière et le taux d'occupation moyenne

	Capacité litière	TOM
Hôpital Mohamed V	378	53%

Source : service des statistiques de l'hôpital

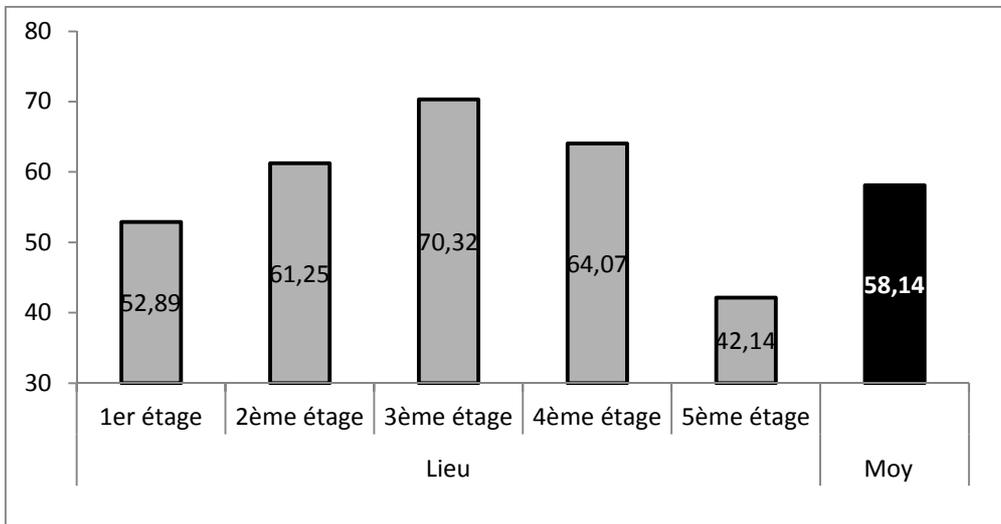


Figure 2 : Quantités moyennes quotidienne de DM par étage

Nous remarquons que la production maximale est au niveau du troisième étage (figure 2). Ce constat pourrait s'expliquer par le fait que cet étage contient le service de la pédiatrie où les enfants sont hospitalisés avec leur mamans qui produisent en déchets de différentes origines : ceux issus des préparations de cuisine et ceux relatif aux changements de couches pour leur enfants.

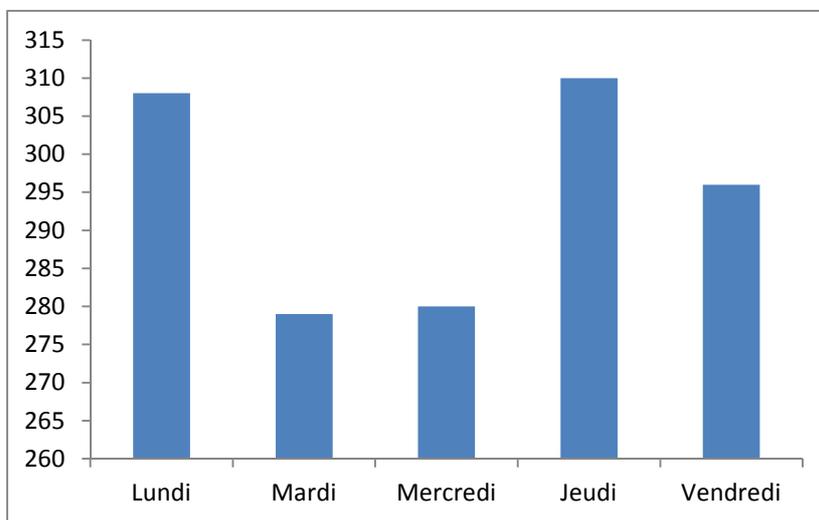


Figure 3 : Quantités moyennes de DM selon le jour

Les jours les plus productifs au niveau de l'hôpital sont les lundis et les jeudis (figure 3) ; ceci peut s'expliquer pour les premiers par le fait que l'évacuation des DM ne se fait pas les week-ends ce qui engendre un cumul de quantités depuis vendredi jusqu'au lundi.

En rapportant la quantité de DM produits sur le taux d'occupation moyenne et en prenant en considération la capacité litière, la production de DM au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès est de 2,03 kg/lit occupé/j (tableau V). Tandis que

z.M et all, en 2006 à l'hôpital Ibn Sina de Rabat, ont calculé la production par jour sans prendre en considération l'occupation des lits, ils l'ont établie à 1,2 kg/lit/jour (20).

3.2 PRODUCTION DES DASRI

Dans cette section, nous présenterons les quantités produites de déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) sur un mois de pesée quotidienne.

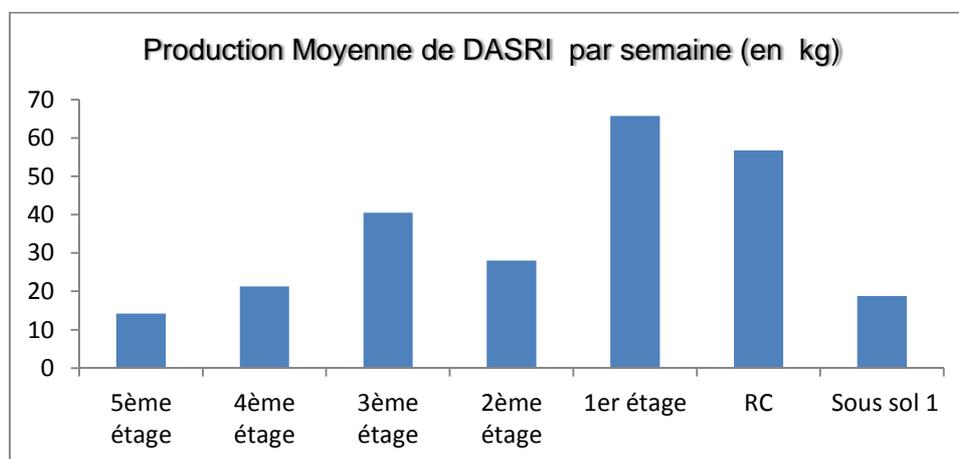


Figure 4 : Production moyenne hebdomadaire en DASRI

Il ressort du tableau III que la quantité produite en DASRI sur un mois est égale 981 kg. Les quantités moyennes hebdomadaires sont de 245 kg soit une moyenne quotidienne de 49,05 kg.

On remarque que la production maximale est au niveau du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage (figure 4). Ce constat pourrait s'expliquer par le fait que ces étages renferment des unités de soins (services) à vocation chirurgicale. Le 3^{ème} étage produit une quantité importante (figure 4) car il contient le service de brûlés où le changement de pansement pour les malades consomme une quantité importante de compresses et de matériel fongible (gants, tubulures, seringues.....) ;

En rapportant la quantité de DASRI produits sur le taux d'occupation moyenne et en prenant en considération la capacité litière, la production de DASRI au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès est de 0,24 kg/lit occupé/j (tableau V).

Tableau III : Production de déchets d'activités de soins à risque infectieux :

	S1	S2	S3	S4	Total	Moy semaine	Moy/ jour
5ème étage	12	11	14	20	57	14,25	2,85
4ème étage	18	16	23	28	85	21,25	4,25
3ème étage	35	30	47	50	162	40,50	8,10
2ème étage	26	25	27	34	112	28,00	5,60
1er étage	62	58	69	74	263	65,75	13,15
RC	57	44	57	69	227	56,75	11,35
Sous sol 1	14	16	17	28	75	18,75	3,75
Total	224	200	254	303	981	245,25	49,05

3.3 PROPORTION DES DASRI ET DES DM

Nous montrerons dans cette rubrique le calcul des productions des deux types de déchets médicaux ; à savoir les déchets d'activités de soins à risque infectieux (DASRI) et ceux ménagers (DM).

Le tableau IV montre que la proportion des DASRI par rapport au DMP varie entre 17,7% et 3,6% respectivement au niveau des services à vocation chirurgicale (1^{er} et 2^{ème} étage) et au niveau des services à vocation médicale (4ème et 5ème étage).

Tableau IV : Part des DMP

DASRI/DMP	S1	S2	S3	S4	Total
Etage 5	3,8%	4,3%	3,7%	6,9%	4,8%
Etage 4	3,7%	3,6%	4,9%	5,8%	4,7%
Etage 3	6,5%	5,8%	9,1%	8,9%	8,2%
Etage 2	5,5%	6,1%	6,1%	6,8%	6,5%
Etage 1	14,2%	12,6%	17,7%	16,3%	17,8%
Total	6,8%	6,7%	8,2%	9,0%	8,3%

Comparés aux déchets ménagers, les quantités de déchets d'activités de soins à risque infectieux sont faibles, mais restent à une proportion très importante. En effet, le rapport DASRI/DM est de presque 9%. En France, ce rapport est de 5% (4).

La production au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès est de 2.24 kg/lit occupé/j (elle varie entre 2,14 et 2,38) (tableau V) alors que BAHRI et all ont mesuré la quantité à chiffré à 1,75 kg par lit par jour sans la rapporter aux lits occupés (20). En 2010, la production unitaire moyenne à l'échelle nationale est estimée à 3 Kg par lit occupé et par jour, avec des variations, selon la discipline hospitalière, allant de 1,5 à 4,5 kg par lit occupé et par jour (22).

La production des DASRI est de 0,24kg/lit occupé/j alors que celle des DM est de 2,03 kg/lit occupé/j (tableau V).

A Rabat cette production est de 0,55 kg/l/j pour les DASRI et 1,2 kg/l/j pour les DM soit respectivement un pourcentage de 31,5% et de 68,5% (20). Une étude menée en Algérie sur les DASRI au niveau de 69 établissements a montré que la production moyenne a varié de 1kg/lit/jour à 0,5 kg/ lit /jour en fonction du type d'établissement (23).

Tableau V : Calcul des productions par kg par lit occupé par jour :

	S1	S2	S3	S4	TOTAL
DASRI (kg)	224	200	254	303	981
DM (kg)	2098	1948	2008	2085	8139
Q (kg)	2322	2148	2262	2388	9120
TOM (%)	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
P (DASRI) (kg/lit occupé/j)	0,22	0,20	0,25	0,30	0,24
P (DM) (kg /lit occupé/j)	2,09	1,94	2,00	2,08	2,03
P (kg/lit occupé/j)	2,32	2,14	2,26	2,38	2,28
Part des DASRI	10%	9%	11%	13%	11%
Part des DM	90%	91%	89%	87%	89%

En France, l'estimation de la quantité de DASRI à l'Assistance publique- Hôpitaux de Paris est de 2.68 tonnes/lit/an soit presque 7kg/lit/jour (23).

Selon le rapport de l'OMS « Safe Management of Wastes from Health-Care Activities» (1), la production par lit de soin par pays classe l'Amérique du Nord en première position, représentant un taux de production de 7 à 10 kg par lit de soin. Celle en Europe de l'Ouest et en Amérique latine avoisine de 3 à 6 kg par lit de soin. Celle de l'Asie de l'Est, de l'Europe de l'Est ou du Moyen-Orient représente quant à elle entre 1,3 et 4 kg par lit de soin (1).

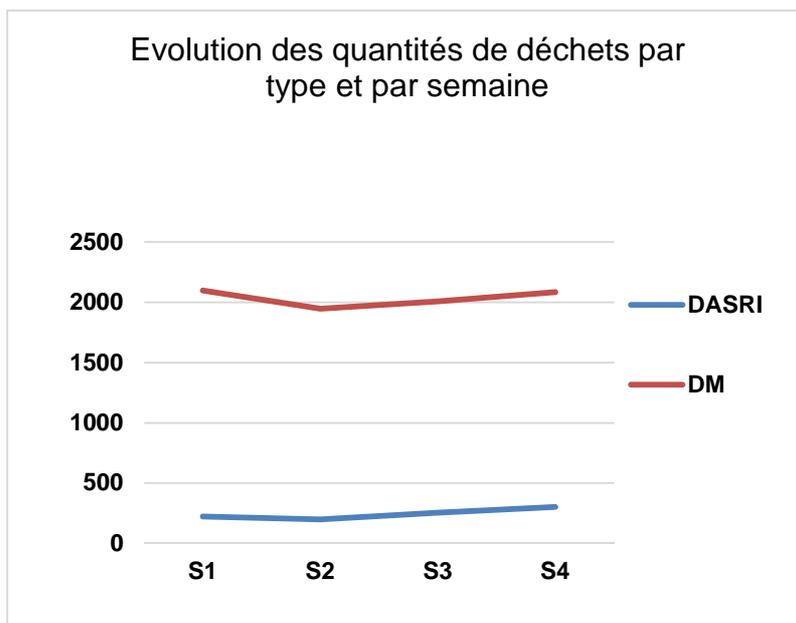


Figure 5 : Evolution des quantités de déchets par type et par semaine

La figure 5 montre que la quantité de déchets, tout type confondu, reste plus ou moins stable d'une semaine à une autre : On n'observe pratiquement pas de différence entre les quantités produites par semaine.

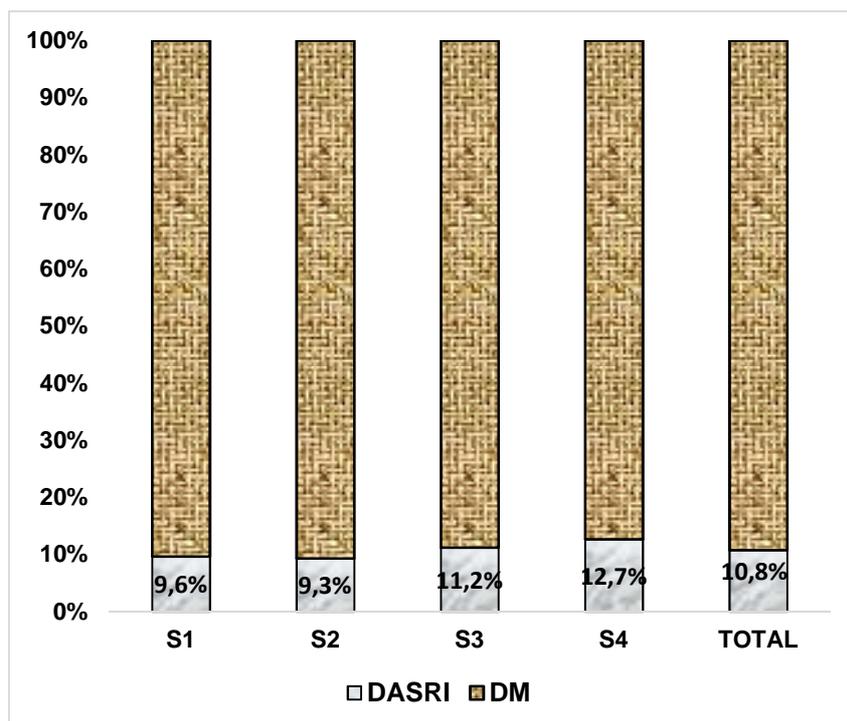


Figure 6 : Part des DASRI versus des DM

La production des DASRI représente 10,8% avec une variation de 9% à 13% contre celle des DM qui est de l'ordre de 87% à 91% (figure 6). Des statistiques de 1999 indiquent aussi que l'hôpital nord-américain moyen produit 9 kg de déchets solides par patient par jour, ce qui est considérable. Une étude était menée à Nanjing pour évaluer l'état de la gestion des DMP a indiqué que le taux de leur production moyenne de la journée est 0,68 kg / lit (5). La production de DMP solides est de 2,78 kg/lit à Abuja (24).

Au Maroc, la production totale hospitalière publique en déchets médicaux est de 9880 tonnes/an (22). Mounier a rapporté qu'aux Etats Unis, les déchets hospitaliers sont estimés à 158 millions de tonnes par an. En France, les déchets hospitaliers et diffus sont estimés à 1,4 millions de tonnes par an (25). L'organisme 'RECYC-QUÉBEC' rapporte qu'en 2008, plus de 13 millions de tonnes de matières résiduelles ont été générées dans la province (26). Dans le domaine médical, une étude menée par le même organisme associée à l'entreprise 'De services-conseils NI Environnement', laquelle s'est étalée sur cinq années (2004-2009), a estimé la production québécoise de déchets du réseau de la santé à presque 97 701 tonnes par an (5). Certains auteurs estiment que la France est le premier producteur européen de déchets hospitaliers avec environ 700 000 tonnes par an (4). La nature de la pathologie constitue un facteur déterminant dans la production des déchets ; à titre d'exemple, un hôpital général de faible capacité produit plus de déchets qu'un hôpital psychiatrique de plus grande capacité (22).

4 CONCLUSION

Au Maroc, la problématique des DMP est très complexe. A l'instar des autres pays, le Maroc s'est engagé à protéger l'environnement. Malgré un arsenal juridique important, la problématique des déchets continue à avoir de l'ampleur surtout que ceux-ci représentent un risque majeur pour l'environnement et pour l'Homme. La présente étude s'est intéressée aux productions des déchets médicaux de l'hôpital Mohamed V de Meknès. Les résultats montrent que les quantités moyennes hebdomadaires sont de 2034 kg et de 245 kg respectivement pour les DM et les DASRI. Le troisième étage est le lieu de production maximale de DM et de DASRI. Ceci aurait comme explication le fait que cet étage renferme le service de pédiatrie (cuisine, couches...) et le service des brûlés où le changement de pansement pour les malades consomme une quantité importante de compresses et de matériel fongible (gants, tubulures, seringues...). Les jours les plus productifs en DM sont les lundis et les jeudis ; ceci peut s'expliquer par le fait que l'évacuation des DM ne se fait pas les week-ends ce qui engendre un cumul de quantités depuis vendredi jusqu'au lundi.

La proportion des DASRI par rapport au DMP varie entre 17,7% au niveau des services à vocation chirurgicale (1er et 2ème étage) et 3,6% au niveau des services à vocation médicale (4ème et 5ème étage). Comparés aux déchets ménagers, les quantités de déchets d'activités de soins à risque infectieux sont faibles, mais restent à une proportion très importante. La production au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès est de 2.28 kg/lit occupé/j. elle est de 2,03 et 0,24 kg par lit occupé par jour respectivement pour les DM et les DASRI. En rapportant la quantité de DM produits sur le taux d'occupation moyenne et en prenant en considération la capacité litière, la production de DM au niveau de l'hôpital Mohamed V de Meknès est de 2,28 kg/lit occupé/j. Sous ces aspects, la pratique de la gestion des déchets hospitaliers, dont le souci principal est la propagation des agents infectieux à l'extérieur de l'hôpital, mérite une réévaluation.

REFERENCES

- [1] A. Prüss, E. Giroult, P. Rushbrook, "Safe Management of Wastes from Health-Care Activities," Geneva, pp. World Health Organization, p. 2 à 6, 1999
- [2] Shareefdeen, Zarook M, "Medical Waste Management and Control," Journal of Environmental Protection, Vol. 3, no 12, pp. 1625-1628, 2012
- [3] La loi n° 28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination. (86Articles). Rabat : Royaume du Maroc, 22 Novembre 2006. B.O. N° 5480.2006
- [4] DAOUDI, Mohammed Abdou, "Evaluation de la gestion des déchets solides médicaux et pharmaceutiques à l'hôpital Hassan II D'Agadi," s.l. : Institut National d'Administration Sanitaire, 2008.
- [5] Yong Z., Gang X., Guanxing W., Tao Z., Dawei J. "Medical waste management in China: a case study of Nanjing." US National Library of Medicine. Avril 2009, Vol. 29, 4, pp. 1376-82, 2009.
- [6] Direction des affaires juridiques, "Guide sur l'élimination des déchets hospitaliers," s.l. : Assistance public, hôpitaux de Paris, 1988.
- [7] Conseil Supérieur d'Hygiène de Bruxelles, "Recommandations en matière de gestion des déchets de soins de santé". s.l. : Conseil Supérieur d'Hygiène Bruxelles, Mars 2005. HGR n° 5109, 2005
- [8] ISO, "Moins de déchets, résultats meilleurs – Les normes augmentent l'efficacité." [www.iso.org/iso/fr/news.htm?refid=Ref1656] 14 Octobre 2012. La Journée Mondiale de la Normalisation, 2012
- [9] 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." IJISR, Vol. 14, 2, pp. 198-207, 2015
- [10] Direction des hôpitaux et soins ambulatoire, "Guide de Gestion des Déchets des Etablissements de Soins." [éd.] OMS. Rabat : Centre Régional des Activités d'Hygiène du Milieu (CEHA), 2004.

- [11] Comité International de la Croix Rouge, "Manuel de gestion des déchets médicaux." ICRC. [En ligne] 09 02 2012. [Citation : 24 12 2014.] <https://www.icrc.org/fre/resources/documents/publication/p4032.htm#header>. Ref.. 4032.
- [12] Sabé Gabriel et Sabé Michel, " Les déchets hospitaliers et les connaissances traitements". Service de chirurgie générale, Hôpital de La Paix, Tripoli, Liban ; HUMAN & HEALTH - No5 - October 2008 p33-39, 2008
- [13] EL MAAROUFI .Y, EL OUARDI.E,"Gestion écologique des déchets solides médicaux et pharmaceutiques: Cas de l'hôpital Avicenne de Rabat." [éd.] Université Mohamed V Souissi. Rabat : Centre Stratégique International de la Gouvernance, 2010.
- [14] Agence Nationale de gestion des Déchets,"Rapport sur la gestion des déchets solides au Maroc." s.l. : Le réseau régional d'échange d'informations et d'expertises dans le secteur des déchets solides dans les pays du Maghreb et du Machreq, 2014.
- [15] Saini S., Das BK. , Kapi A., Nagarajan SS , Sarma RK., "L'étude de la flore bactérienne des différents types de déchets hospitaliers: l'évaluation du traitement des déchets à l'hôpital AIIMS." 4, New Delhi, Inde : Southeast Asian J Trop Med Public Health, Vol. 35. PMID:15916103, 2004.
- [16] Le programme des Nations Unies pour l'environnement, "Préparation des Plans Nationaux de Gestion des Déchets de Soins Médicaux en Afrique Subsaharienne, Manuel d'aide à la décision." s.l. : Organisation mondiale de la Santé , Secrétariat de la Convention de Bâle. ISBN 92 4 254662 3, 2005
- [17] BOUZID Jawad, CHAHLAOUI Abdelkader, BOUHLOU Abdelaziz et OUARRAK Khadija, "Caractérisation du risque bactériologique des déchets médicaux et pharmaceutiques solides de l'hôpital Mohamed V de Meknès." International Journal of Innovation and Scientific Research. ISSR Journals, Vol. 20, 2, pp. 259–267, 2016.
- [18] BOUZID Jawad, CHAHLAOUI Abdelkader, ZAID Abdelhamid, BOUHLOU Loubna et RACHID.Moulay mehdi,"Etude bactériologique et physico-chimiques des effluents de l'hôpital Mohamed V de Meknès." [éd.] ScienceLib Editions. 130803, s.l. : Mersenne, 22 08, Vol. 5, pp. 2-13. ISSN 2111-4706, 2013
- [19] Nemathaga, Felicia, Maringa, Sally et Chimuka Luke, "Hospital solid waste management practices in Limpopo Province,South Africa: A case study of two hospitals." Waste Management. ELSEVIER, Vol. 28, pp. 1236–1245, 2008.
- [20] BAHRI M. et al. "Les déchets solides hospitaliers : Quantification, analyses bactériologiques du percolet - cas de l'hôpital Ibn SINA." [éd.] de l'Eau et de l'Environnement Ministère de l'Aménagement du Territoire. Tunisie médical., Vol. 84, 1, pp. 34-39, 2006
- [21] NKUNA MUSEKELA Hendrick" Le taux d'occupation de l'hôpital Sendwe à Lubumbashi (R.D. Congo)." Université de Lumumbashi. Lubumbashi : Memoire Online, 2007.
- [22] BOURET Laurence,"Etude d'accompagnement pour de la gestion des déchets médicaux au Maroc capitalisation de l'expérience française." Strasbourg : Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement, 2010. Mémoire d'obtention du Mastère Spécialisé en "Gestion, Traitement et Valorisation des Déchets".
- [23] ABDELMOUMENE T., BENKADDOUR M. et KAOUADJI N, "Risques de santé liés à la gestion de la filière d'élimination des déchets d'activités de soins à risque infectieux." s.l. : PROJET INSP/OMS – Biennium 2008-2009, 2010.
- [24] Bassey B.E., Benka-Coker M.O., Aluyi H.S.A., "Characterization and management of solid medical wastes in the Federal Capital Territory, Abuja," African Health Sciences, Mars 2006, Vol. 6, 1, pp. 58–63, 2006.
- [25] MOUNIER M., DENIS F. "Risques épidémiologiques liés aux déchets d'activités de soins." Techniques hospitalières. Techniques hospitalières, 632, pp. 57-63, 1998.
- [26] Beauchemin Marc (2011) -"Gestion des déchets hospitaliers." [éd.] Coordination et rédaction générale. Québec : Corporation d'hébergement du Québec.

ANNEXE 1 : QUELQUES INDICATEURS DE L'HOPITAL 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**

ANNEXE 2 : TRI DES DÉCHETS SELON LA CATÉGORIE ET LA COULEUR DES SACS

Déchets ménagers et assimilables Sacs noirs	Déchets de soins Sacs rouges ou jaune
<ul style="list-style-type: none"> -Bottes à usage unique ; - Coiffes à usage unique ; - Couches ; - Emballages divers ; - Emballages du matériel stérile ; - Flacons de perfusion sans tubulure et perforateur ; - Fleurs ; - Journaux ; Papiers - Masques ; - Plâtres non souillés ; - Restes de nourriture ; - Sacs et bouteilles en plastiques vides ; - Sac du chariot de ménage ; - Sac de poubelle ; Verre ; 	<ul style="list-style-type: none"> -Champs à usage unique utilisés ; - Compresses souillées ; - Gants à usage unique - Matériel à usage unique utilisé ; - Membranes de dialyse ; - Pansements ; - Plâtres souillés ; - Poches de drainage et irrigation ; - Poches de sang et d'urines ; - Prélèvements biologiques ; - Seringues ; - Sondes diverses ; - Tubes divers ; - Tubulures de perfusion (partie piquante est mise dans le conteneur pour piquant coupant) etc. - Verre souillé, etc.

ANNEXE 3: FICHE DE QUANTIFICATION DES DMP À L'HÔPITAL MOHAMED V

Hôpital :

Unité de Soins :

Date de début :

	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	TOTAL
DMP (kg)															
DM (kg)															
TOTAL (kg)															
DMP/TOTAL															
TOM (%)															
Pt (kg/j/lit occupé)															
P (kg/j/lit occupé)															

JUSTIFICATIF DE L'ETUDE

La production de déchets de nature diverse dans les établissements de soins, expose à des risques sanitaires graves pour les personnels, les patients, le public d'une part, et pour l'environnement d'autre part.

En milieu de soins, le contrôle de la gestion de l'environnement constitue l'un des axes fondamentaux du programme de lutte contre les infections nosocomiales dites aussi infections associées aux soins ; plus particulièrement, la gestion des déchets, qui intéresse précisément ce travail, s'inscrit dans une démarche d'optimisation de l'hygiène hospitalière et de la lutte contre les infections associées aux soins.