



Article original

## Triage et valorisation des déchets solides à la décharge publique de la ville de Mohammedia

### Triage and valorization of solid waste in landfill city of Mohammedia

Souabi S.<sup>1</sup>, Touzare K.<sup>1</sup>, Digua K.<sup>1</sup>, Chtioui H.<sup>2</sup>, Khalil. F.<sup>2</sup> et Tahiri M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Génie de l'Eau et de l'Environnement, FST Mohammedia, Maroc

*s\_souabi@yahoo.fr*

<sup>2</sup>Faculté des Sciences et techniques Département de Chimie Fès

<sup>3</sup>Faculté des Sciences, Université Hassan II-Aïn Chock, BP.5366 Mâarif, 20100 Casablanca

#### Résumé

Ce travail entre dans le cadre de la valorisation des déchets solides triés dans des décharges publiques au Maroc. Il peut d'une part montrer l'importance de triage et valorisation et d'autre part aider au développement des débouchés des différentes filières de récupération des déchets. Ce dernier présente les actions pertinentes à même de dépasser les contraintes relevées et d'exploiter les opportunités identifiées.

Les principaux résultats obtenus durant le triage réalisé a montré que la décharge publique de Mohammedia constitue une source de matière première (plastiques, verreries, papiers cartonnés...). L'étude réalisée a montré qu'on estime une quantité en T/ jour variant entre 10 et 16 tonnes de plastiques à valoriser, 10 à 6 tonnes de papiers,...

L'activité de recyclage du plastique répond principalement à l'offre et la demande des produits dont le gisement annuel se situe dans une fourchette de 30 000 à 40 000 tonnes (1).

Le circuit de récupération et de valorisation des déchets tel que le plastique la verrerie... connaît un véritable problème d'organisation et de précarité des conditions de travail en particulier des récupérateurs : manquement aux règles de base d'hygiène et de salubrité, risque pour la santé, etc.

**Mots clés :** déchets solides, décharge Mohammedia, triage et valorisation

#### Summary

This work is part of the evaluation of solid waste in landfills in Morocco. It can first show, the importance of triage and valorization and help develop other opportunities in the various sectors of solid waste. The latter is relevant in overcoming the constraints identified and exploiting the opportunities identified.

The results obtained during the triage conducted showed that the dump of Mohammedia is a source of raw material (plastic, glass, paper ...). The study showed an estimated quantity T/day between 10 and 16 tons of plastic to value, 10 to 6 tons of paper...

The activity of plastic recycling mainly responds to the demand and supply products with an annual deposit within a range from 30000 to 40000 tons (1). The circuit recovery and recycling of solid waste the plastic glassware ... knows a problem of organization and precarious working conditions of scavengers in particular: hygiene and sanitation and health risk.

**Keywords:** solid waste, landfill Mohammedia, triage and valorization



## 1. Introduction

Le développement des activités humaines et industrielles concourt inéluctablement à l'augmentation de la production de déchets qui ont des impacts néfastes sur la santé humaine et l'environnement. Le traitement de ces déchets et leur élimination deviennent impératifs. Alors tout problème réside dans la recherche de solutions adaptées, écologiquement compatibles et en harmonie avec les directives environnementales et les intérêts socioéconomiques. Au Maroc, la production des déchets solides est en augmentation constante. Selon les statistiques les plus récentes, elle est estimée à 6,5 millions de tonnes par an (2).

La grande partie de ces déchets est mise en décharge sauvages ce qui constitue une réelle et permanente menace à l'environnement (3,4, 5, 6).

La gestion des déchets ménagers à la source (trier et valorisation) constitue à l'heure actuelle la préoccupation majeure de toutes les communautés. La démarche entreprise en matière d'évacuation et de traitement des ordures ménagères (O.M) est malheureusement loin de résoudre le problème au vu des quantités colossales produites au Maroc et du type d'ordures collectées. Eu égard au taux d'humidité et de richesse en matières organiques fermentescibles des O.M des Pays en développement comme le Maroc, le compostage s'avère une filière prometteuse.

Une classification des déchets mis en décharge à la ville de Mohammedia révèle la présence de plusieurs catégories de déchets provenant d'ordures ménagères et de déchets professionnels. On trouve plusieurs types de matériaux tel que: les papiers et cartons, le plastique, le verre, les métaux (boîtes de conserves et de peinture), les os et en particulier les textiles, les margines, le cuir...La diversité

des déchets reçus par la décharge peut donner une idée sur le degré de la complexation et de la toxicité du lixiviat riche en matière organiques et minéraux toxiques. En outre, les décharges publiques constituent une source de matières premières très importante.

Valoriser les déchets est avant tout un choix politique, un choix de société. A chaque époque et à chaque ville du royaume correspond un choix de traitement des déchets. Comme certains ont préféré mettre leurs déchets en décharge qu'ils s'entassent et pourrissent à proximité de nos villes plutôt que de les traiter. L'époque appelle aujourd'hui un changement d'attitude pour bien gérer les déchets produits et minimiser par la suite leurs impacts sur l'environnement.

Au Maroc, les décharges publiques reçoivent tout type de déchets urbains et industriels sans aucun traitement préalable vu le manque d'une réglementation. Pour la ville de Mohammedia le nombre d'unités industrielles dépassent 250 industries (SAMIR, SNEP,...) pour un nombre d'habitant qui tourne autour de 250000 Habitants, tandis que la ville de Fès est caractérisée par un ensemble d'unités industrielles classiques tel que les tanneurs utilisant des méthodes très classiques produisant des déchets liquides et solides dangereux pour l'environnement. La décharge de Mohammedia exploitée depuis 1987, se situe juste après le pont enjambant l'Oued El Maleh. C'est une ancienne carrière de calcaire de 6ha 50 dont le sol est caractérisé par des schistes, représentant des fissures (7). Ces déchets sont entassés au fond du site de la décharge et forment un front d'environ 3 mètres. En partie basse s'écoulent les lixiviats avec un débit important. Les lixiviats produits, s'écoulent gravitairement vers l'Oued El Maleh où s'infiltrent dans le sol pour



aboutir à la nappe phréatique à quelques mètres de profondeur

A la décharge publique de Mohammedia, après triage manuel, les déchets déposés sont compactés par le biais d'un épandeur-compacteur. Une couche de terre est parfois répandue sur les déchets pour éviter les incendies surtout en été.

Le déchet constitue un produit qu'il faut utiliser au mieux de nos possibilités du moment. Sa valorisation est non seulement utile, mais aussi souhaitable.

## 2. Matériels et Méthodes

### 2.1. Techniques de prélèvement des déchets triés

Pour réaliser des prélèvements de déchets à la décharge publique de Mohammedia un camion a été choisi au hasard contenant approximativement 10 tonnes de déchets. Lorsque les déchets ont été déposés à la décharge une masse approximative de 500 Kg a été bien mélangée pour prélever une masse variant entre 200 à 250 Kg pour le triage.

### 2.2. Caractérisation des déchets solides

#### Taux d'humidité

L'humidité est déterminée par séchage à 105 °c des matériaux triés. La quantité prise en compte pour cette détermination correspond à un poids de 1 Kg environ.

#### Mode Opératoire

On pèse la quantité humide prélevée  $Q_{hum}$ , on sèche à 105°C et on pèse la masse séchée soit  $Q_{sec}$ .

D'où l'humidité en pourcentage

$$TH \% = \frac{(Q_{hum} - Q_{sec})}{Q_{hum}} \cdot 100$$

La Matière Sèche (MS) comprend la Matière Organique (MO) et la Matière Minérale (MM) soit  $MS = MO + MM$

La matière sèche est déterminée sur un échantillon des déchets humides par la méthode gravimétrique de perte de masse dans une étuve à 105 °C jusqu'à stabilisation de la masse (NF ISO 11465, 1994) (8). En général 24 h de séchage suffisent à volatiliser la totalité de l'eau présente initialement dans l'échantillon (9).

La Matière Volatile (MV) est déterminée sur des échantillons de déchets préalablement séchés à l'étuve par la méthode gravimétrique de la perte de poids par combustion dans un four à 500 °C pendant 4heures (MODECOM, NF U44-160, 1993) (10).

#### Mode opératoire

Soit une masse d'O.M. Cette masse est séché à 105°C soit  $m_1$  la masse des O.M + la masse du creuset ( $m_0$ ). On porte cette masse à 500 °C soit  $m_2$  la masse après calcination (masse creuset + cendre).

$$M. \text{ sèche} = m_1 - m_0$$

$$\text{On aura: } M. \text{minérale} = m_2 - m_0$$

Avec  $m_0$  : masse du creuset vide.

$$M. \text{organique} = \text{perte au feu} = m_1 - m_2$$

$$M.M\% = \frac{(m_2 - m_0)}{m_1 - m_0} \cdot 100$$

$$M.V\% = \frac{(m_1 - m_2)}{m_1 - m_0} \cdot 100$$

#### Analyse de NTK (azote total de Kjeldahl)

La méthode permet de déterminer la teneur en N ammonium en N nitrate en N organique (MODECOM, NF EN 12024 1997 ; EN 13654-1, 2001) (11). C'est une méthode titrimétrique après distillation. Toutes les formes de l'azote (nitrates organiques urée) sont transformées en ammonium par minéralisation. Puis l'ammoniaque est distillée à partir d'une



solution alcaline. L'excès de l'acide est dosé en retour.

**Mode opératoire**

Cette technique repose sur :

- La minéralisation de l'échantillon solide Soit 1 g de matière sèche qu'on met dans un tube de 250 ml muni d'un système de condensation.
- La distillation de NH3

**Mode opératoire :**

On prépare un mélange de :

- 1 ml de H2O distillée
- 5 ml de CuSO4 saturé 10 %
- 10 ml K2SO4
- 1 pointe de spatule de sélénium
- 10 ml de H2SO4

Le mélange est chauffé jusqu'à obtenir un liquide vert clair (suivre la minéralisation 30 min)

**3. Résultats et Discussions**

**3.1. Evolution de la quantité des déchets pour la période 2008-2010**

Le suivi de l'évolution quantitative mensuelle et journalière des déchets collectés à Mohammedia est illustré sur le tableau 1.

**Tableau 1 : Variation mensuelle et journalière de la quantité des déchets rejetés à la décharge publique de Mohammedia**

Mois	Q T/mois 2008	QmT /j	Q T/mois 2009	QmT /j	Q T/mois: 2010	Qm T/j
Jan.	12032	388	5335,42	172	4939	159
Fév.	4708,22	168	4835,42	173	4667	167
Mars	5045,16	163	5291,95	171	5127	166
Avril	4837,2	161	4996,08	166		
Mai	4939,72	159	5269,89	170		
Juin	5414,3	180	5954,2	198		

Juil.	5947,3	192	6682	215		
Août	5808,9	187	6301	203		
Septembre	5346	178	5409	180,3		
Octobre	4933	164	5026	162		
Novembre	4937	164	5249	175		
Décembre	5514	178	4945	159		
Qt Tonnes/ an	63947		65299			

Les résultats montrent que les quantités mensuelles et journalières ne varient pas beaucoup au cours du temps à l'exception du mois de Janvier 2008 là où les quantités mensuelle et journalière collectées sont plus que le double de celles collectées durant les 11 autres mois. Quant à la quantité annuelle, la différence n'est pas trop significative pour les deux années de l'étude 2008 et 2009.

Les quantités collectées durant les douze mois pour les deux années admettent comme quantité maximale 12032T et 4708T comme quantité minimale pour l'année 2008 alors que l'année 2009 la quantité maximale collectée est de 6682T et 4835T comme valeur minimale. Les quantités moyennes produites journalières en 2008 et 2009 varient respectivement de 175T et 179T ce qui ne montre pas de différences significatives pour les quantités

**3.2. Valorisation et triage des déchets à la décharge publique de Mohammedia**

La figure 1 montre des verreries et autres matériaux issus de la décharge de Mohammedia (triés par les chiffonniers) qui peuvent constituer de nouvelles matières premières pour l'industrie dans la région de Mohammedia ou même pour d'autres régions.



**Figure 1 : Verrerie et autre matériaux triés pour être vendus**

Ces matériaux (verres, plastiques, ferrailles, papiers...) sont triés par les chiffonniers sur le site de la décharge pour être vendues à des marchands spécialisés pour un recyclage adéquat.

Ces matériaux sont donc une source non négligeable de revenu pour les chiffonniers. A titre d'exemple, le coût de vente de la verrerie s'élève à 1,5 DH le kilo. L'enquête réalisée à la décharge de Mohammedia nous a permis de montrer qu'un chiffonnier peut en collecter une quantité variant entre 400 et 600 kg par mois sans compter les autres types de matériaux recyclables.

En effet, cette opération de tri peut être effectuée au sein des décharges publiques par voie manuelle ou mécanique mais aussi à la source (auprès des ménages). Le tri des déchets à la source présente un ensemble d'avantages dont on peut citer:

- la réduction du coût d'investissement et de fonctionnement des installations de traitement ;
- La réduction du taux d'éléments contaminants présents dans les déchets notamment les métaux lourds ;
- L'implication de la population dans le système de gestion des déchets.
- Le circuit de récupération et de valorisation des produits plastiques connaît à la base, à l'instar des autres filières de

recyclage, un véritable problème d'organisation et de précarité des conditions de travail en particulier des récupérateurs : manquement aux règles de base d'hygiène et de salubrité, risque pour la santé, etc.

Le verre blanc est un produit très convoité par la seule société dominant le marché de l'industrie du verre et de l'emballage. La quantité récupérée chaque année avoisine les 43 000 tonnes (1) dont la quasi-totalité est remise en œuvre à SEVAM à Casablanca qui de ce fait, constitue la plateforme nationale de négoce du verre recyclé.

### 3.3. Caractérisation des déchets ménagers de la ville de Mohammedia

Nous avons essayé de donner une classification par type de déchets pour mettre en relief les différentes classes de déchets et en déduire le pourcentage des déchets recyclables ou réutilisables pour confirmer l'intérêt du triage et du recyclage pour la décharge de Mohammedia.

En effet, l'analyse de quelques paramètres physico-chimiques dans les déchets triés durant les trois années 2006, 2008 et 2009 est illustrée par le tableau 2

**Tableau 2 : Analyse des paramètres physico-chimiques dans les déchets solides de la décharge de la ville de Mohammedia**

	Avril 2006	Mars 2008	Avril 2009	Valeur moyenne
Taux d'Humidité %	54	61	58	58
Matière organique %	73	76	73	74
Matière Minérale %	27	32	19	26
NTK mg/g	21	47	59	42



Ces déchets présentent un taux d'humidité variant autour de 58% tandis que les teneurs en matières organiques et matières minérales représentent respectivement 74% et 26% comme valeur moyenne. Ces déchets présentent également une quantité importante en azote de kejdhal (NTK). Ceci pourra faciliter le choix d'une technique de traitement biologique en particulier le compostage naturel le plus utilisé dans les pays ensoleillés. En moyenne les pourcentages des matières organiques et des matières minérales sont respectivement de 74% et 26% sont comparables avec ceux obtenus par Boustani (2008) (12) 73% et 27% ce qui correspond à 43654 T/an de matières organiques et 16146 T/an de matières minérales produites en 2007

### 3.4. Caractérisation des lixiviats produits

Les paramètres physico-chimiques déterminés entre 1 et 200 sont illustrés sur le tableau 3

Les résultats révèlent de grandes variations de la composition chimique du lixiviat au cours de temps. En effet, François (2004) (9) a montré qu'un lixiviat présente des variations considérables aussi bien en flux qu'en composition chimique. la teneur en DCO varie avec la date de prélèvement.

Les valeurs de la DCO obtenues durant cette étude varient entre 950 et 2750 mg/l et restent très inférieures à la teneur détectée par Navarro et Veron (1992) (13).

**Tableau 3 : Analyse des paramètres physico-chimiques dans les lixiviats**

Date de Prélè.	DCO mg/l	DBO <sub>5</sub> mg/l	pH	NTK mg/l	NO <sub>3</sub> mg/l	DCO/DBO <sub>5</sub>
11/1/00	2526	526	7.5	1121	68	4.8
25/03/00	2750	456	7.9	1386	61	6
10/08/02	2386	321	8.3	1289	38	7.4

4/05/04	2707	-	8.15	1314	-	-
25/05/04	2301	-	7.99	1330	-	-
14/02/06	1980	290	8,3	1250	65	6,83
10/03/06	2650	401	8,4	1410	71	6.6

Le débit de Jus noirâtre s'écoulant vers l'Oued est d'environ 10 m<sup>3</sup>/j. La charge polluante ainsi produite par les rejets de lixiviats varie au cours du temps. Le rapport DCO/DBO<sub>5</sub> varie entre 5 et 7.5 ce qui montre que le lixiviat n'est pas facilement biodégradable et peut donc causer plusieurs impacts sur les eaux de surface (Oued El Maleh) déversées en mer. Il a été montré par Mizier (1998) (14) que le rapport DCO/DBO<sub>5</sub> du lixiviat choisi pour l'étude varie autour de 7 ce qui reste très supérieur au rapport déterminé (DCO/DBO<sub>5</sub><0.1) par Trebouet et al. (1995) (15) au cours de l'étude réalisée sur le lixiviat d'un centre d'enfouissement technique d'ordure ménagère et industrielle

### 3.4. Composition physico-chimique et triage des déchets

Pour avoir une idée sur les constituants des déchets reçus par la décharge de Mohammedia, nous avons réalisé le triage d'une masse connue de déchets. La figure 2 montre que les déchets reçus par la décharge sont très riches en matières à valoriser en particulier les papiers cartonnés.



**Figure 2 : Déchets riches en papiers cartonnés**



Le tableau 3 montre les pourcentages des différents constituants triés en trois périodes des années 2006, 2008 et 2009 pour une masse variant entre 200 et 250 Kg. Le papier et carton sont des produits de recyclage qui constituent la pierre angulaire de l'industrie du papier au Maroc. Les sociétés de transformation du papier et carton sont peu nombreuses. La plus importante d'entre elles est la Compagnie Marocaine des Cartons et des Papiers (CMCP) localisée à Kénitra. Elle draine près de 80% de la matière première consommée par le secteur (1).

Les matériaux recyclés convoités sont le carton et les rognures d'imprimerie. Les papiers/cartons en provenance des déchets ménagers constituent une partie mineure de la quantité collectée, estimée d'après les enquêtes réalisées dans le cadre de l'étude, à quelques 62 000 tonnes par an (1).

L'activité de recyclage du papier est principalement conditionnée par la demande de CMCP, autour de laquelle, la filière de collecte et de drainage des matières recyclées est parfaitement organisée.

**Tableau 4 : Résultats de triage des Ordures Ménagères : Cas de la Décharge de la Ville de Mohammedia**

Eléments triés	% Avril 2006	% Mars 2008	% Avril 2009	Valeur moyenne
Matières biodégradables	73	76	73	74
Plastiques	7.5	8	8.8	8,1
Papiers Carton	9	6	4.8	6,6
Verre	1	2	0.5	1,17
Métal	3	1.5	2	2,17
Bois	1	1	2,1	1,37
Divers	13.5	5.5	8.8	9,27

Ces résultats montrent que les déchets sont riches en matières biodégradables avec une valeur moyenne 74 % ce qui représente un pourcentage de matière minérale de 26%. Les pourcentages des différents éléments

triés varient d'un élément à l'autre et avec le temps.

Les pourcentages des différents constituants obtenus à la décharge de Mohammedia sont comparables à ceux obtenus à la décharge de la Willaya de Rabat en 1994 (16)

En effet, la filière informelle de récupération et de recyclage des déchets solides au Maroc allant de la récupération dans les poubelles jusqu'à l'industrie de recyclage a montré son utilité. Les conditions de triage pratiquées au sein des décharges publiques au Maroc sont difficiles aussi bien sur le plan sanitaire que sur le plan technique. De plus ce n'est pas un travail reconnu, c'est un travail informel.

Le triage de déchets solides permet de :

- Valoriser un grand nombre de déchets : les récupérateurs informels (ainsi que les éboueurs) sont les seuls à récupérer les déchets recyclables aujourd'hui.
- Réduire les coûts de transport et de collecte pour les collectivités.
- Donner un revenu à de nombreuses personnes.

Tous les éboueurs contribuent à récupérer et recycler près de 10% des déchets ménagers de Rabat et Salé (16). Cela représente environ 1300 tonnes de déchets récupérés et recyclés par mois (16).

Le triage (pour un recyclage) est une pratique importante dans la gestion des ordures au Maroc qui s'effectue à tous les stades de la chaîne, avant la collecte, pendant la collecte et après la mise en décharge.

Gérard et Serge (1999) (17) ont montré que la composition des déchets est variable selon les pays, sans qu'ils puissent établir une corrélation stricte avec les richesses. Néanmoins, on constate que, dans l'ensemble, la part des putrescibles (nourriture, déchets de jardin...) est surtout dominante dans les pays les moins



avancés, et que la part des papiers journaux s'accroît dans les pays développés (jusqu'à représenter 43 % des déchets en Californie...). La position singulière de la France se caractérise par l'importance du verre dans les ordures ménagères, supérieure à tous les autres pays du monde alors qu'en Afrique les ordures ménagères sont riches en matières organiques biodégradables.

Au Maroc, les déchets en carton, en papier avec ceux du fer sont les mieux recyclés :

-Papier carton : on récupère environ 20% des papiers usagers mais grâce aux importations, de cette matière le taux de réutilisation s'élève à 40%.

-Plastique : le plastique aussi est recyclé, mais ces déchets ne représentent qu'une petite part des ordures ménagères, car la consommation par habitant est faible en raison du pouvoir d'achat limité des marocains et leur mode de consommation. Cependant, le recyclage du plastique qui coûte chère s'impose et d'autre part entrave la valorisation globale des ordures

**3.5. Estimation de flux massiques et volumiques des déchets**

Les déchets se mesurent en masse et non en volume. Les densités sont extrêmement variables selon les matériaux, et même selon les modes de collecte. Ainsi, la densité des ordures ménagères est de 400 à 600 kg/m<sup>3</sup> quand elles sont compactées en bennes avec tassement. Dans notre cas nous avons supposé que la densité des déchets ménagers varie autour de 500Kg/m<sup>3</sup>. Les écarts sont tels que, pour simplifier, on mesure les déchets en masse, en tonnes.

Cette méthode peut, à elle seule, fausser les conclusions que l'on peut tirer de telle ou telle filière de collecte. Ainsi, le plastique a une densité deux fois moindre que la moyenne des ordures ménagères non compactées, soit de l'ordre de 100 kg/m<sup>3</sup> ce

qui est supérieur à la densité utilisée par Gloaquin (1997) (7) pour estimer le volume des déchets solides de la ville de Mohammedia. Sa part dans le volume de ces déchets est d'environ un quart, alors que sa part dans la masse n'est que de 12 %. Par ailleurs, l'enquête réalisée en 1989 sur 4 communes à Casablanca a montré que les densités zonales sont 0.42% à Sidi Othmane et 1.20% à Sidi Bernoussi avec un poids volumique considéré comme élevé de 0.50 (1).

Nous avons estimé les quantités moyennes des différents constituants triés par jour (tableau 4) durant les deux années (2008 et 2009) en tenant compte des quantités moyennes des déchets collectés par jours durant les deux années et des densités des différents constituants donnés par Gloaquin (1997) (7).

Les résultats montrent que les quantités produites sont loin d'être négligeables ce qui montre l'importance de triage à la source et en décharge. Cela a une grande importance sur l'appréciation des coûts de la collecte. Ramené à la masse, le coût de collecte des plastiques est élevé, voire exorbitant pour certains plastiques, si on rapporte la tonne collectée à la densité qui est de l'ordre de 10 kg/m<sup>3</sup>, soit dix fois moindre que la densité moyenne des plastiques.

**Tableau 5 : Evaluation des quantités produites par jours des différents constituants triés durant les années 2008 et 2009**

Constituant	P % 2008 Q moy: 175,2T/j	Q T/j 2008	P % 2009 Q moy: 178,9T/j	Q T/j 2009
Matières biodégradables	76	133	73	130
Plastiques	8	14	8,8	15,7
Papiers Carton	6	10,5	4,8	5,59
Verre	2	3,5	0,5	0,89
Métal	1,5	2,63	2	3,58
Bois	1	1,75	2,1	3,76
Divers	5,5	8,76	8,8	15,75





Les coûts, calculés à la tonne, seraient évidemment différents si l'on calculait par rapport aux volumes collectés. En dépit de ses insuffisances et imperfections, cette méthode de calcul en masse est aujourd'hui la seule utilisée. Si des évolutions sont possibles, et même souhaitables, cette situation doit aujourd'hui être considérée comme une donnée.

Les résultats montrent que les quantités estimées en T/an des plastiques, des papiers et métaux sont importants. La matière organique biodégradable est de 48618 T/an pour l'année 2008 alors que cette quantité est de 47669 T/an (2009) qui restent supérieurs à la quantité évaluée à la même décharge publique de Mohammedia par Boustani (2008) (12) 43654 T/an. Ceci montre que le traitement par compostage pourra donner de très bons résultats à condition que les déchets soient triés avant traitement. D'après le même auteur, le pourcentage de matière minérale varie autour de 16146 T/an ce qui est comparable avec les quantités de matières minérales que nous avons évalué pour l'année 2008 et 2009 qui est respectivement de 15329 et 17630 T/an. Ceci apparaît logique puisque la décharge de la ville de Mohammedia reçoit des déchets ménagers et industriels. En effet, la décharge accueille environ 7500 tonnes de déchets industriels et près de 110 tonnes de déchets médicaux par an (Boustani 2008) (12).

Par ailleurs, la décharge publique qui reçoit tous types de déchets ménagers, industriel

banals et spéciaux, les déchets hospitaliers et médicaux spécifiques et les déchets des abattoirs engendre de nombreux types de pollution qui pose de sérieux problèmes de santé et d'environnement. En plus de la pollution de l'air due à des réactions chimiques dégagées par les déchets ménagers, il y a le problème de la pollution de la contamination des ressources hydrauliques.

#### 4. Conclusion

Pour ce qui est de la récupération, il s'agit d'une pratique qui se fait à différents niveaux (ripeurs, récupérateurs de rue...), d'une manière classique (Mikhala), informelle, et non organisée ; et par conséquent ne participe nullement, comme elle devrait, dans l'amélioration de la gestion du secteur des déchets.

Quelque peu négligée, la valorisation devient un outil prépondérant dans la gestion des déchets ménagers ou déchets industriels. Le triage des déchets solides constitue un paramètre essentiel à la source et aux décharges publiques. Le pourcentage des déchets valorisés au Maroc varie autour de 8%. Ceci permettra par la suite d'aboutir au traitement par compostage dans des conditions favorables et d'obtenir du compost facilement valorisable. En outre, les décharges publiques constituent une source de matières premières non négligeable.

### REFERENCES

1. Développement du secteur de recyclage des déchets solides au Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement Département de

l'Environnement (EDIC Rabat) Mission II Juin 2005  
2. Secteur de déchets solides situation actuelle, Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement

Secrétariat d'Etat chargé de l'Environnement Direction de la Surveillance et de la Prévention des Risques 2003  
3. Lobina G. P., Effect of sanitation facilities, domestic



## REFERENCES

- solid waste disposal and hygiene practices on water quality in Malawi's urban poor areas: a case study of south lunzu township in the city of Blantyre. *Physics and Chemistry of the Earth*. 2002, 27, 845-850.
4. Kaschl A, Römheld V and Chen Y. The influence of soluble organic matter from municipal solid waste compost on trace metal leaching in calcareous soils. *The Science of the Total Environment*. 2002, 29, 45-57.
5. Chtioui. H., Khalil. E., Souabi. S., 2008. Contribution à l'évaluation de la pollution générée par les lixiviats de la décharge publique de la ville de Fès, *Déchets Sciences et Techniques*, janvier-février-mars 2008, n° 49
6. Souabi, S. Tawzar K., Chtioui H., Khalil E., Problématiques du chrome et du plomb dans les décharges publiques: cas de la ville de Mohammedia et de Fes, *Déchets Sciences et Techniques Revue Francophone d'écologie Industrielle* 2010, N° 58, 2ème Trimestre 37-43
7. Gloaquin A.. Diagnostic des déchets ménagers et des déchets professionnels de la commune de Mohammedia (Maroc). *TMS*. 1997, 4, pp. 58-67.
- 8-NF ISO 11465 08/1994, X31-102, Détermination de la teneur pondérale en matière sèche et en eau – Méthode gravimétrique. NF X31-107 09/2003, X31-107
9. François V. Détermination d'indicateurs d'accélération et de stabilisation des déchets ménagers enfus. Etude de l'impact de la recirculation des lixiviats sur colonnes de déchets. Thèse doctorat Chimie Microbiologie de l'eau, Limoges Université de Limoges 2004, 188p
- 10..MODECOM Méthodes de caractérisation des ordures ménagères, 2ème éditions Paris ADEME Edition 1993
- 11-MODECOM, NF EN 12024 1997 ; EN 13654-1, 2001
12. Boustani A. Rapport "Gestion des déchets solides Mesbahiat Mohammedia Ministère de l'Environnement (2008)
- 13-Navarro A, Veron J. (1992). Impact polluant des lixiviats de décharge : les stratégies de traitement. Journée International de l'Environnement. Poitiers, France.
- 14-Mizier M.O 1998. Les lixiviats de décharge : des effluents difficiles à traiter. *L'Eau, L'Industrie, Les nuisances*. 217:35-40.
- 15-Tribouet D, Maleriat JP, Jaouen P et Quemeneur E., 1995. Caractérisation et traitement des jus générés par un centre d'enfouissement technique d'ordures ménagères et industrielles, p. 105-109. *Comptes rendus de colloque international sur l'Environnement et catalyse*. EST Fès, Maroc.
16. Gestion des déchets solides de la Wilaya de Rabat-Salé, Réalisé par : LPEE et ONEP, 1999
17. Gérard M., et Serge P., Rapport « Les nouvelles techniques de recyclage et de valorisation des déchets ménagers et des déchets industriels banals, 1999 n° 1693 déposé le 14 juin 1999 Description: 338 p (1999) France [www.assemblee-nationale.fr](http://www.assemblee-nationale.fr)