



HAL
open science

Etude de mise en place d'un tri sélectif à l'université de Mohammedia, Maroc

Abdelhakim El Maguiri, Laila Idrissi, Meriem Abouri, Salah Souabi,
Abdeslam Taleb, Redouan Youbi

► To cite this version:

Abdelhakim El Maguiri, Laila Idrissi, Meriem Abouri, Salah Souabi, Abdeslam Taleb, et al.. Etude de mise en place d'un tri sélectif à l'université de Mohammedia, Maroc. Environnement, Ingénierie & Développement, 2014, N°67 - Juin 2014, pp.12-19. 10.4267/dechets-sciences-techniques.287 . hal-03160954

HAL Id: hal-03160954

<https://hal.science/hal-03160954>

Submitted on 5 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Etude de mise en place d'un tri sélectif à l'université de Mohammedia, Maroc

EL MAGUIRI Abdelhakim, IDRISSE Laila, ABOURI Meriem, SOUABI Salah, TALEB Abdeslam,

Laboratoire de Génie de l'Eau et de l'Environnement, Faculté des sciences et techniques, BP 146 Mohammedia, Maroc

YOUBI Redouan

Société Sita El-Beida, Mohammedia, Maroc -20 Boulevard Rachidi, Casablanca, Maroc

Auteur/s à qui la correspondance devrait être adressée : el.maguiri@yahoo.fr

RESUME

Le présent travail de recherche est une contribution d'aide à la décision dans la gestion des déchets ménagers et assimilés produits par l'université Hassan 2 de Mohammedia. Il fournit les données de référence sur la composition et le flux de production des déchets et identifie les différentes contraintes (institutionnelles, juridiques, financières, techniques et/ou éducationnelles) qui limitent la mise en place d'une gestion continue et l'instauration d'une collecte sélective à la source. En outre, cela permet de déterminer les solutions durables adéquates et de proposer une approche de développement de ce service.

À cet effet, on a procédé durant cinq jours à la collecte et triage des déchets générés par cinq institutions universitaires. Ce travail a montré que l'université est parmi les gros producteurs de déchets, et que 3900 euros sont dépensés pour la collecte et traitement d'environ 113 tonnes produites chaque année. D'autre part, l'étude a permis de montrer que les ordures ménagères de l'université contiennent plus de 60,70 % de déchets fermentescibles entièrement valorisables par des simples procédés, 30,26 % de matériaux valorisables directement par recyclage (verre, plastique, papier / carton, et métal).

MOTS-CLÉS : Université Hassan 2, déchets ménagers et assimilés, traitement, collecte, valorisation, composition des déchets.

ABSTRACT

The present research work is a contribution to the decision-making support in the management of domestic and assimilated waste produced by Hassan 2 University in Mohammedia. It supplies the reference data on the composition and the flow of production waste then identifies the various constraints (institutional, legal, financial, technical and/or educational), which limits the implementation of a continuous management and the establishment of a selective collection to the source. Besides, it allows us to determine the sustainable solutions and to propose an approach of development of this service.

Therefore, we conducted five days for the collection and sorting of waste generated by the various institutions, which showed that the university is one of the largest producers of waste, (3900 euros are spent for the collection and processing of 113 tons each year). Also, the study exposed that the University household waste contains more than 60.70% of fermentable waste fully recyclable by simple methods, and 30.26% of reusable materials (glass, plastic, paper / cardboard, and metal).

KEYWORDS: University Hassan 2, household and similar waste, treatment, collection, recycling, waste composition.

Etude de mise en place d'un tri sélectif à l'université de Mohammedia, Maroc

EL MAGUIRI Abdelhakim, IDRISSE Laila, ABOURI Meriem, SOUABI Salah, TALEB Abdeslam, YOUNI Redouan

INTRODUCTION

Le développement socio-économique et l'accroissement démographique que connaît le Maroc sont accompagnés de l'augmentation de la quantité et la qualité des déchets solides produits essentiellement par les ménages, les industries et les différents établissements. Ces déchets représentent des sources importantes de nuisances aussi bien pour l'homme que pour son environnement. Le ministère de l'Intérieur assure la tutelle hiérarchique des communes pour lesquelles la charte communale 2002, précise la responsabilité envers la gestion des déchets solides ménagers et assimilés. Par ailleurs, le ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement s'occupe principalement de l'élaboration des lois, de la réglementation et des normes régissant ce service. D'autre part, l'arsenal juridique marocain est enrichi par des lois qui sont récemment promulguées dont principalement : La loi n°28-00 relative à la gestion des déchets et à leur élimination, la loi n°12-03 relative aux études d'impacts sur l'environnement et la loi n°11-03 relative à la protection et à la mise en valeur de l'environnement (DAJEDC, 2010).

La production des déchets ménagers de la ville de Mohammedia est d'environ 215 tonnes / jour, soit 0,807 Kg/hab./jour (EDIC, 2012), cette quantité s'accroît progressivement d'environ 5% par an. Pour réduire, voire du moins stabiliser cette augmentation, l'instauration de mesures de prévention devient une nécessité. En effet, réduire la production de déchets permet de diminuer le coût collectif de collecte et traitement des déchets, préserver l'environnement et les ressources naturelles, privilégier les produits locaux et les lieux de distribution conviviaux et proches de chez soi.

D'autre part, il a été montré (SOUABI et al., 2011) que les déchets collectés à Mohammedia sont riches en matières fermentescibles et recyclables (plastique, papier et carton, verre et métaux). L'exploitation de ce gisement peut avoir des impacts positifs sur toute la chaîne de gestion et au-delà générer des emplois, approvisionner les ressources financières et améliorer le cadre de vie (SOUABI et al., 2011).

Le tri sélectif est aujourd'hui devenu l'un des enjeux majeurs dans la prévention contre la génération excessive de déchets en favorisant leur exploitation. Le processus consiste à la séparation entre les différents flux de déchets sur leurs lieux de

production, et de les collecter séparément pour faciliter leur valorisation à travers le recyclage, le compostage et la valorisation énergétique.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre de la réalisation d'une étude de faisabilité de mise en place d'un tri sélectif au niveau de l'université Hassan 2 de la ville de Mohammedia, dont le coût de collecte et de traitement des déchets assimilés aux ordures ménagères s'élève à 3900 euros, totalement affecté au service de propreté de la commune.

Par ailleurs, une analyse de la situation actuelle a montré des défaillances au niveau des services de collecte, du transport, du traitement et de l'élimination de ces déchets. Ces défaillances sont d'origine institutionnelle, juridique, financière, technique et/ou éducationnelle. En effet, La responsabilité de la gestion des déchets solides reste mal définie et partagée sans cohérence ni complémentarité entre les différentes institutions, et on évalue un manque important de lois, normes et standards concernant la gestion des déchets en général et de la gestion écologique en particulier. Le système actuel de gestion financière relative au secteur des déchets révèle des carences en matière de comptabilité, d'investissement et des prévisions des budgets. Les ressources financières restent insuffisantes et une ligne spécifique à la gestion des déchets est absente pendant l'élaboration des budgets. En outre, les services de collecte, transport et traitement des déchets s'effectuent suivant des modes primaires et avec du matériels primitifs, ce qui nuit à la partie valorisation qui demeure quasi-inexistante. La carence en matière d'éducation à la gestion écologique des déchets se divulgue par le manque de communication entre les citoyens et les gestionnaires, l'insuffisance de la participation de la population dans l'amélioration de la qualité de la propreté et le manque de programme d'éducation et de sensibilisation des élèves dans les écoles.

L'objectif de ce travail est de quantifier et qualifier les déchets ménagers produits par cinq instituts de l'université ainsi que la proposition d'une approche de développement. Les résultats peuvent être considérés comme une référence pour les responsables de gestion du service de propreté, ce qui leur permettra de déterminer le programme susceptible de contribuer à résoudre la problématique des déchets.

I. Méthodologie de l'étude

I.1 Zone d'étude



Figure 1. Logo de l'université Hassan 2 Mohammedia, Casablanca

L'Université Hassan 2 Mohammedia-Casablanca (UH2MC), dont le premier noyau a été créé en 1984 pour répondre à la décentralisation des institutions universitaires occupe une place importante au sein des universités marocaines du fait de sa position géographique particulière, située entre Casablanca, capitale économique, et Rabat, capitale administrative du Royaume. L'université dispose de 926 enseignants chercheurs qui veillent à la formation d'environ 45100 étudiants. Pour notre étude, les établissements ciblés sont les cinq instituts universitaires existant sur le campus de Mohammedia :

- Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales (FSJES)
- Faculté des Lettres et des Sciences Humaines (FLSH)
- Faculté des Sciences et Techniques (FST)
- École Nationale Supérieure de l'Enseignement Technique (ENSET)
- Institut Spécialisé de Technologie Appliquée Hôtelière et Touristique (ISTAHT)

Tableau 1. Nomenclature de tri correspondant aux déchets

Index	Classes de déchets	Description qualitative
1	Matières fermentescibles	Epluchure de légumes et de fruits, cadavre, ...
2	Papier	Journal, feuilles, ...
3	Carton	Emballage en carton, ...
4	Plastique dur	Bouteilles et bidons de plastique, ...
5	Sacs de plastique	Sacs à emplettes de différentes couleurs, ...
6	Métaux	Boîte de conserve en fer et parfois aluminium, ...
7	Plastique souple	Film en plastique d'emballage, sachets d'emballage des biscuits, ...
8	Verre	Bouteilles et verre cassés, ...
9	Déchets minoritaires	Éléments fins, Petits cailloux, composite, textile, poterie,...

I.2 Description du service actuel de gestion des déchets

La gestion et le traitement des déchets solides restent sous la responsabilité de la commune urbaine de Mohammedia qui a choisi la délégation de ce service à deux entités privé. En effet, une société délégataire est chargée de la collecte des déchets ménagers et assimilés, ainsi que du transport des résidus collectés à la décharge intercommunale, alors que l'autre société se charge du traitement de ces déchets par enfouissement. Les déchets de l'université sont collectés en vrac dans le cadre de la collecte normale des déchets ménagers. Pour cela, chaque établissement est équipé de bacs qui sont vidés régulièrement par une benne à ordures ménagère.

I.3 Taille d'échantillon des déchets à trier

Durant cinq jours successifs, la totalité des déchets provenant de chaque établissement est étudié pour avoir un degré de précision important particulièrement pour les composantes les plus minoritaires dans le flux de déchets.

I.4 Catégories de déchets

Une enquête préalable a été réalisée pour recueillir les données nécessaires à l'identification de différentes classes significatives parmi les composantes des déchets. En effet, un triage de la quantité totale rejetée par établissement nous a permis d'identifier les catégories indiquées sur le tableau 1.

I.5 Mode opératoire

Collecte des échantillons

Un chauffeur d'un camion benne et son accompagnateur sont chargés de collecter les déchets produits par chaque établissement. Une fois sur site du triage, les déchets sont mis dans des sacs de plastique et étiquetés (date, provenance).



Figure 2. Collecte des déchets et mise en sacs

Triage des échantillons

Une fois les sacs des déchets arrivés au centre de tri, une pesée initiale est effectuée et le résultat est enregistré. Après, les sacs sont éparpillés sur la table de tri. Le personnel responsable commence à classer les déchets par catégorie prédéfinie. Chaque type des déchets est mis dans un sac de plastique et pesé séparément. L'analyse des données acquises permettra d'évaluer le gisement de déchets ménagers produits par les différents établissements universitaires.

2. Résultats et discussions

2.1 Évaluation de la quantité totale des déchets produite

La quantité de déchets ménagers collectée peut rendre compte des efforts faits par les collectivités pour améliorer la collecte des ordures ménagères : étendre la desserte et diversifier les services notamment par le tri sélectif et les déchèteries, collecter le maximum des gisements de déchets. Cet indicateur peut aussi rendre compte de la sensibilisation



Figure 3. Tri des déchets par type de composants

de la population à bien trier ses déchets pour augmenter le recyclage et éviter les dépôts « sauvages ». Il intègre aussi les disparités des modes de vie (urbain ou rural), des habitudes de consommation (produits frais ou préparés) et les effets des actions de réduction des déchets à la source (poids des emballages, récupération, ...).

Les quantités de déchets collectés quotidiennement pendant les cinq jours sont illustrées sur la figure 5.

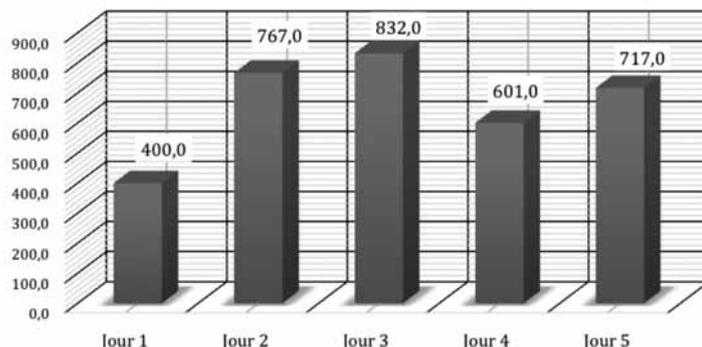


Figure 5. Quantité journalière collectée (en kilogramme)

La figure 5 affirme la production importante de l'université de Mohammedia dont le tonnage hebdomadaire mesuré ici s'élève à 3317 kg, ce qui équivaut à une production hebdomadaire d'une population d'environ 587 personnes. Le coût annuel de la collecte et de traitement de ce gisement de déchets ménagers et assimilés est d'environ 3900 euros.

Il est alors nécessaire de mettre en place une gestion intégrée de ces déchets recourant à des moyens spécifiques d'organisation, en matière de matériels, de ressources humaines, de prestataires et de logistique.

2.2 Quantité des déchets ménagers produite par établissement universitaire

Le tableau 2 récapitule la génération journalière de chaque institut universitaire pendant cinq jours d'ouverture de la semaine, ce qui permet d'estimer leur production hebdomadaire de déchets et sa proportion par rapport à la production globale.



Figure 4. Pesée des déchets par type de composants

Tableau 2. Production de déchets par établissement (en Kilogramme)

	ISTAHT	FSJES	FST	FLSH	ENSET
Jour 1	246,0	51,0	57,0	11,0	35,0
Jour 2	474,5	77,0	181,0	8,5	26,0
Jour 3	625,0	51,0	113,0	21,0	22,0
Jour 4	429,0	61,0	68,0	12,0	31,0
Jour 5	557,0	45,0	72,0	19,0	24,0
Moyenne hebdomadaire	2331,5	285,0	491,0	71,5	138,0
Proportion	70,3%	8,6%	14,8%	2,2%	4,2%

La partie dominante de déchets est produite par ISTAHT avec une portion de 70,3%. Ceci est lié spécialement au domaine d'enseignement de l'institut qui est basé sur les métiers de restauration. Les déchets de la FST présentent 14,8% du gisement global. Cette génération est composée généralement du reste de la cantine existante dans ladite faculté. La FSJES engendre 8,6% de la production globale constituée spécialement des résidus de sa buvette. L'ENSET génère 4,2% de déchets conséquence de son nombre d'étudiants limité. Pour la FLSH, sa situation géographique et l'absence de toute activité génératrice de déchets réduisent la masse de déchets produite qui présente 2,2%.

2.3 Composition des déchets produits par l'université de Mohammedia

La gestion efficace des déchets ne peut s'inscrire dans une vision durable que par la connaissance précise de l'évolution des flux de ces rejets et surtout de leur composition. La connaissance des quantités et de la composition des déchets permet d'optimiser le mode de gestion et de promouvoir, éventuellement, la création de filières de valorisation de matières suite à la

collecte sélective de certaines substances exploitables ou de valorisation organique des matières fermentescibles.

Caractérisation des déchets produits par l'université

La figure 6 montre les résultats du tri des déchets collectés des différents instituts universitaires.

Les résultats de la figure 6 montrent que les matières fermentescibles constituent la plus importante fraction. En effet, elle représente 60,7% de la masse totale. Ceci reflète la priorité d'instaurer un mode de valorisation pour ce type de déchets. Les papiers sont en deuxième position avec une portion de 10,8% entièrement justifiables par la nature d'établissements. La part du carton est de 9,7% composée des briques et emballages de carton. Le plastique représente 7,0% constitué principalement par les bouteilles de plastique. Les sacs de plastique restent le moyen d'emballage le plus répandu, d'où sa proportion qui s'élève à 5,6%. Malgré son volume important, la masse des emballages alimentaires ne représente que 2,8%. La proportion des métaux est faible et voisine 2,5%. Les masses des autres catégories de déchets sont négligeables et leur partie globale ne dépasse pas 0,9%.

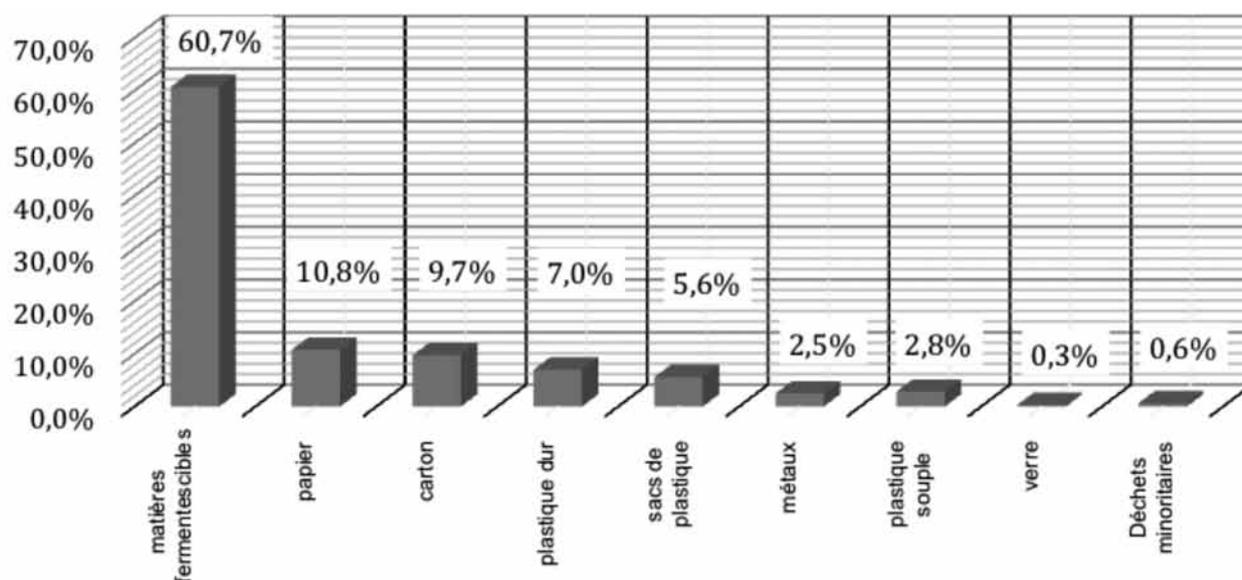


Figure 6. Composantes des déchets solides de l'Université Hassan 2 - Mohammedia

Tableau 3. Composantes des déchets par type d'établissement

	ENSET	FLSH	FSJES	FST	ISTAHT
Matières fermentescibles	0,4%	0,8%	0,8%	3,2%	94,7%
Papier	9,2%	5,2%	21,0%	32,8%	31,8%
Carton	10,8%	4,6%	24,8%	30,0%	29,7%
Plastique dur	7,3%	3,0%	17,2%	40,5%	31,9%
Sacs de plastique	12,9%	4,6%	19,9%	25,9%	36,7%
Métaux	14,6%	0,0%	15,9%	29,3%	40,2%
Plastique souple	6,4%	6,4%	20,2%	35,1%	31,9%
Verre	20,0%	0,0%	0,0%	80,0%	0,0%
Déchets minoritaires	0,0%	5,0%	20,0%	25,0%	50,0%

Caractérisation des déchets de l'université par type d'établissement

Le tableau 3 récapitule les contributions de différents établissements à la constitution des masses de chaque composante de déchets prédéfinis.

Une proportion de 94,7% de matières fermentescibles est produite par ISTAHT. Ce gisement très important est lié surtout à la formation dans les métiers de restauration. En effet, l'ISTAHT rejette principalement des déchets alimentaires : déchets putrescibles biodégradables, solides ou pâteux provenant de la préparation ou des restes de repas (pâtes, riz, légumes, fruits, viandes, sauces, marcs de café...). En ce qui concerne le deuxième composant qui est le papier, sa production est proportionnelle au nombre d'étudiants par faculté, seule la ISTAHT fait l'exception vue la présence des emballages alimentaires en papier. Le carton, le plastique, les sacs

de plastiques et les emballages alimentaires sont caractérisés par une production reliée à la production des cantines et les activités des cuisines des trois facultés (FSJES, FST et ISTAHT). Dans l'absence d'une réglementation marocaine, on peut se référer à l'arsenal juridique français qui s'est consolidé par loi Grenelle de 2010 qui instaure dans son article 204 l'obligation de valorisation des déchets fermentescibles par les "gros producteurs" (MEDD, 2010) : "A compter du 1er janvier 2012, les personnes qui produisent ou détiennent des quantités importantes de déchets composés majoritairement de biodéchets sont tenues de mettre en place un tri à la source et une valorisation biologique ou, lorsqu'elle n'est pas effectuée par un tiers, une collecte sélective de ces déchets pour en permettre la valorisation de la matière de manière à limiter les émissions de gaz à effet de serre et à favoriser le retour au sol."

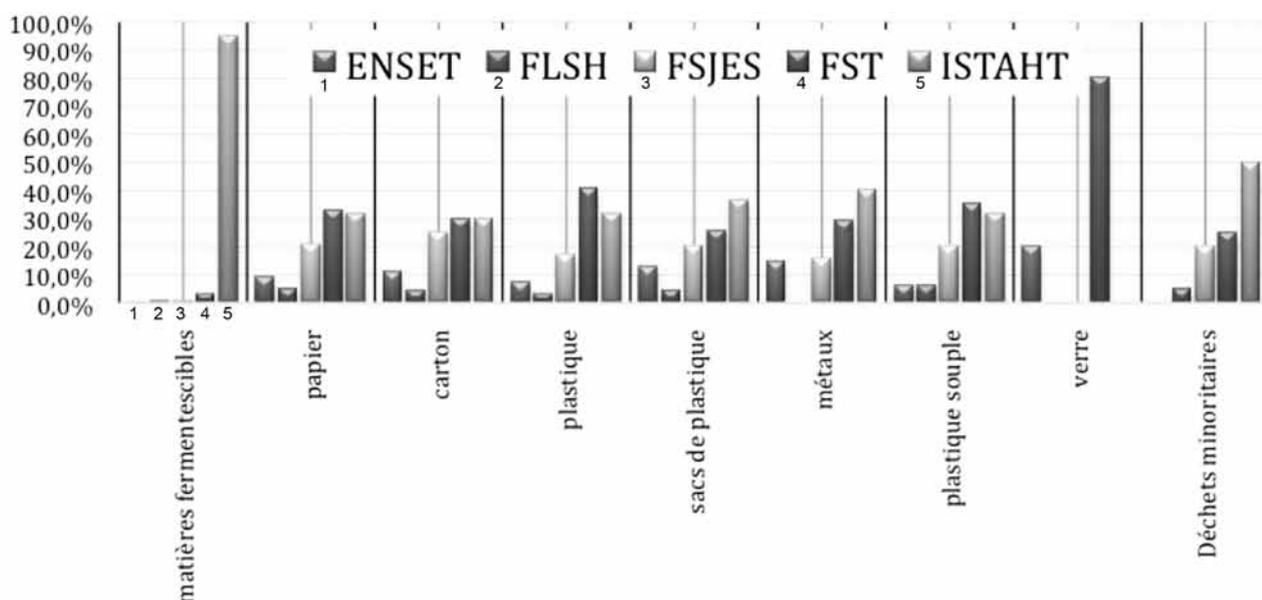


Figure 7. Composantes des déchets par type d'établissement

C'est toutefois le décret de juillet 2011 (MEDD, 2010) et la circulaire de janvier 2012 (MEDDTL, 2010) qui ont amorcé la mise en œuvre de cette obligation réglementaire avec une application progressive :

- en 2012, seuls les établissements produisant plus de 120 tonnes par an sont concernés ;
- en 2013, sont touchés tous les établissements produisant plus de 80 tonnes par an ;
- en 2014, le seuil passe à 40 tonnes par an ;
- en 2015, le seuil est abaissé à 20 tonnes par an ;
- en 2016, tous les établissements produisant plus de 10 tonnes par an seront concernés.

2.4 Valorisation des déchets de l'université de Mohammedia

Une fois les déchets triés, il existe plusieurs modes de valorisation pour les différents flux de déchets (BEN AMAR, 2006).

2.4.1 Valorisation des déchets organiques

La matière organique représente environ 60,7 % des déchets de l'université de Mohammedia. En effet, la quantité est d'environ 69 t/an, elle ne fait pas l'objet d'un traitement spécifique et coûte 2365 euros, alors qu'elle est entièrement biodégradable. Les solutions de leur traitement sont diverses, et peuvent être réalisées à l'échelle locale (DENYS, 2002).

- Valorisation directe :

Un procédé très simple qui consiste à introduire les déchets organiques triés dans le régime alimentaire du bétail et bovin.

- Compostage :

L'université se caractérise par une surface des espaces verts très importante. Le compostage en tas s'avère la technique la plus adaptée (CHARNAY, 2005). Il consiste à monter un tas et le compléter ensuite avec des apports quotidiens. Le compostage en tas peut être combiné avec un fût utilisé pour les déchets organiques quotidiens et placé préférentiellement près de la cuisine. La technique en tas est celle qui demande le moins d'aménagement (GUEDIRA, 2011). En outre, une autre technique utilisant un composteur électromécanique peut être intéressante pour la production du compost. Cette machine broie et contrôle le compostage des biodéchets, ce qui permet d'assurer la qualité du compost en sortie avec une production accélérée (5 semaines au lieu de 5-6 mois) par le

monitoring de l'humidité et de la température dans le réacteur (DCDS-L, 2009), cette solution nécessite un investissement important d'environ 20000 euros pour l'achat et l'installation du composteur.

2.4.2 Valorisation des composantes recyclables

En se basant sur cette étude, l'instauration d'une collecte sélective permettra la récupération de 7,95 tonnes/an de plastique, 23,31 tonnes/an de carton et papier et 2,8 tonnes /an des métaux. Le traitement annuel de ces déchets coûte environ 1166 euros. Cependant, le tri-récupération de ces types de déchets est devenu, au Maroc, une importante activité économique génératrice de revenus, essentiellement informelle (BALKOULA, 2011). Les récupérateurs informels revendent les déchets recyclables qu'ils ont récupérés dans les poubelles à des intermédiaires pour les transporter à des industries de recyclage. Le tableau 5 illustre le coût global de gestion et celui qui pourrait être celui de la vente au secteur informel de ces déchets recyclables.

La formalisation de secteur peut le rendre plus rentable suite à la réduction des intermédiaires opérant dans ce secteur et à l'industrialisation des processus de recyclage. Cette étude montre le potentiel que peut générer le triage et la valorisation de ces déchets dont le prix de vente globale est d'environ 2163 euros. D'autre part, le tri des déchets mélangés nécessite l'embauche d'un ouvrier d'une façon permanente pour cette mission, le budget annuel nécessaire est d'environ 2500 euros, ce qui privilège à promouvoir un tri à la source pour plus de bénéfice.

2.5 Approche d'intronisation d'un tri sélectif

La présente étude confirme que le tri des déchets est une opération lucrative, contribuant à la protection des ressources naturelles et la réduction de la quantité des déchets. Pour que l'opération soit une réussite, des efforts considérables doivent s'effectuer en plusieurs sections (SEAMEMEE, 2010).

Le cadre législatif et institutionnel doit se renforcer par l'adoption des projets de loi en matière de la gestion écologique des déchets et de leur valorisation, la définition du rôle des différents intervenants dans le domaine et l'application du principe pollueur-payeur. Ce dernier demande aux pollueurs de prendre en charge les frais pour maintenir un environnement favorable en recouvrant les coûts de la gestion, ce qui permettra une marge budgétaire pour réaliser des investisse-

Tableau 5. Prix de traitement et estimation du prix de revente des déchets recyclables

Catégorie	Gisement (Tonne /an)	Coût de gestion (Euro / tonne)	Coût de vente au secteur informel (Euro / tonne)	Coût global de gestion (Euro)	Coût global de vente au secteur informel (Euro)
Plastique	7,95	34,24	90,9	272,20	722,65
Carton et papier	23,31	34,24	45,45	798,13	1059,44
Métaux	2,80	34,24	136,13	95,872	381,16

ments aux différents niveaux du processus. L'aspect technique appelle à promouvoir une gestion intégrée et durable, l'élaboration de normes de référence, l'amélioration de la qualité de collecte, transport, élimination et valorisation des déchets, ainsi que l'utilisation de technologie propre pour réduire les déchets à la source. Le côté éducationnel est radical pour tout développement. Son progrès nécessite essentiellement le renforcement de la sensibilisation du public sur les impacts négatifs de la gestion actuelle, la mise en place d'une politique permanente d'éducation et de sensibilisation ainsi que le renforcement de la participation de la société civile et de l'université dans la gestion des déchets solides (EDIC, 2006).

CONCLUSION

Réduire la production des déchets peut s'avérer difficile, ce qui fait appel à leur valorisation en recourant à des filières de récupération et de traitement qui permettent de réelles économies. En effet, les déchets sont considérés comme une ressource précieuse à partir de laquelle peuvent être extraites des matières premières et de l'énergie.

Cette campagne de collecte et caractérisation a permis de montrer que l'université fait partie des gros producteurs des déchets de la ville de Mohammedia en produisant 113 tonnes par an. La proportion fermentescible d'environ 60,7 % suggère le compostage comme un premier segment d'une solution pour la gestion des déchets ménagers. La fraction valorisable par recyclage est (verre, plastique, papier / carton, et métal) de l'ordre de 30,3%, une proportion intéressante qui pourrait constituer le second segment dans la gestion des déchets produits par ladite université. Pour consolider ces données, il est souhaitable de réaliser plusieurs campagnes à différentes périodes pour identifier la meilleure gestion des déchets. L'application des normes pour l'université et la mise en place d'un tri sélectif au niveau des instituts concernés sont avant tout un choix politique et de société pour réduire les impacts sur l'environnement et la maîtrise du coût de gestion.

Références bibliographiques

DIRECTION DES AFFAIRES JURIDIQUES, DES ETUDES, DE LA DOCUMENTATION ET DE LA COOPERATION (DAJEDC), SERVICE DU BULLETIN OFFICIEL DES COLLECTIVITES LOCALES. « Guide Juridique des Collectivités Locales », 2010. Disponible sur : <http://rabat2013.com/attachment/upload/fr/guide%20juridique.pdf> (consulté le 13.02.2014). ISBN : 978-9981-155-67-1

ETUDES DEVELOPPEMENT INGENIERIE CONSEIL (EDIC). « Plan directeur préfectoral pour la gestion des déchets solides et assimilés de la préfecture de Mohammedia », 2012, 75 p.

SOUABI S, TOUZARE K, DIGUA K, et al. « Triage et valorisation des déchets solides à la décharge publique de la ville de Mohammedia ». LES TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE, 2011, Volume 6, N°25, pp : 121-130.

MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE (MEDD). Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement. Journal officiel de la république française n°0160 du 13 juillet 2010. Disponible sur : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000022470434> (consulté le 10.02.2014)

MINISTERE DE L'ECOLOGIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE (MEDD). Décret n° 2011-828 du 11 juillet 2011 portant diverses dispositions relatives à la prévention et à la gestion des. Journal officiel de la république française n°0160 du 12 juillet 2011. Disponible sur : <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000024353443&dateTexte=&catEgorieLien=id> (consulté le 10.02.2014)

MINISTRE DE L'ECOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE, DES TRANSPORTS ET DU LOGEMENT (MEDDTL). Circulaire du 10 janvier 2012 relative aux modalités d'application de l'obligation de tri à la source des biodéchets par les gros producteurs (article L 541-21-1 du code de l'environnement). Bulletin Officiel du 10/02/2012. Disponible sur : http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2012/01/cir_34512.pdf (consulté le 14.02.2014)

BEN AMAR S. Les enjeux de la caractérisation des déchets ménagers pour le choix de traitements adaptés dans les pays en développement, résultats de la caractérisation dans le grand Tunis, mise au point d'une méthode adaptée. Thèse en Géosciences, Lorraine : Institut national polytechnique de lorraine, 2006, 326 p.

DENYS L. « Le compost Une filière de valorisation des déchets organiques à développer ». Courrier de l'environnement de l'INRA, 2002, n°47, pp : 125-134.

CHARNAY F. Compostage des déchets urbains dans les Pays en Développement : élaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. Thèse en Chimie et Microbiologie de l'Eau. Limoges : Université de Limoges, 2005, 277 p.

GUEDIRA A, Lamhamdi m, satrani B, et al. « Valorisation des matières résiduelles et de la biomasse forestière au Maroc : Compostage et confection de substrats organiques pour la production de plants forestiers ». Nature & Technologie, 2011, pp : 87-95.

DIRECTION DE LA COMMUNICATION, DEPARTEMENT DE SAONE-ET-LOIRE (DCDS-L). « Le compostage autonome des biodéchets », 2009, 43 p.

BALKOULA F. Etat des lieux et organisation des filières du tri informel à la ville de Rabat, Région Rabat Salé Zemmour Zaer, MAROC. 2011, Beirut, Lebanon, 15 p.

SECRETARIAT D'ETAT AUPRES DU MINISTERE DE L'ENERGIE, DES MINES, DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT (SEAMEMEE), CHARGE DE L'EAU ET DE L'ENVIRONNEMENT, DEPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT. « Etat de l'Environnement du Maroc », 2010, 52 p.

ETUDES DEVELOPPEMENT INGENIERIE CONSEIL (EDIC). Plan de gestion des déchets solides ville de Tanger, 2006, 95 p.