

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**UNIVERSITE DE SAAD DAHLEB DE BLIDA 1**

**FACULTE DE TECHNOLOGIE**

**DEPARTEMENT DE GENIE DEPROCEDES**

**MEMOIRE : MASTER**



Option : Eau, Environnement et Développement Durable

Présenté par : **M.HEBRI Oussama**

**Caractérisation des déchets ménagers et assimilés :  
des villes de Blida et Bordj Bou Arreridj**

Dirigée par : Pr A. AOUABED

Blida, Septembre 2015



## REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à rendre grâce au Bon Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage et la volonté, de m'avoir permis de réaliser et d'accomplir ce modeste travail , et a mes chers parents et mes chers sœur

J'exprime toute ma gratitude à pour tous mes enseignants et en particulier à **M BOURAS.OMAR et a M AOUABED .ALI .**

A l'ensemble du personnel de département génie des procédés (**22**).

Je les remercie tous de m'avoir fais profiter de leur savoir et pour leur constante disponibilité et sur tout pour leur soutien accordé pendant toute la durée du mes étude .

Je tiens également à remercier et à exprimer ma reconnaissance à mon encadreur **M AOUABED .ALI** qui a accepté de diriger mon mémoire avec grande patience

Je présente mes vifs remerciements aux membres de jurys qui me feront honneur de juger mon travail.

En fin, je tiens à présenter mes humbles remerciements à tous ceux qui m'ont encouragé et aidé de près ou de loin, lors de la réalisation de ce mémoire.

MERCI

HEBRI OUSSAMA

## Dédicaces

C'est avec beaucoup d'amour et de joie que je tiens à dédier ce modeste travail a deux flammes de deux bougies qui m'ont toujours guidée dans l'obscurité et qui m'ont toujours poussée vers la réussite, mes très chers Parents

A mes très chères sœurs pour leur aide et encouragement.

A mes amis sincères **Zakaria** et **Abdallah, Meriem.**

A mes amies d'enfance **Mounir, Chawki, Billel, Islem , Houssam**

Enfin, je dédier ce mémoire a mes camarades et tout la promo 2014/2015 génie des procède

## الملخص

إن الهدف من هذا العمل هو دراسة خصائص النفايات المنزلية لمدينتي البليدة و برج بو عريريج  
توضح النتائج المستخلصة إن المواد العضوية تمثل المكون الأساسي (55-52 بالمائة) من جهة أخرى تمثل نسبة الورق و  
البلاستيك نسبة (20 بالمائة) من النفايات المنزلية مع ملاحظة ارتفاع واضح في نسبة الأنسجة الصحية  
في الأخير نسبة الرطوبة تظل مرتفعة (80-60 بالمائة) كما إن المواد المتطايرة الجافة بلغت 70 بالمائة, تركيز الكربون  
بلغ نسبة (40-30 بالمائة)

الكلمات المفتاحية النفايات المنزلية - المواد العضوية- نسبة الرطوبة- المواد المتطايرة الجافة- تركيز الكربون

## Abstract

This work has focused on the characterization of household and assimilated waste in the cities of Blida and Bordj Bou Arreridj, the results obtained showed that the organic matter is the most important compound (50-55%). Paper and plastics have an order of 20%, a net increase of sanitary textiles (15%).

Finally, humidity remains high (60-80%), MVS wait for 70% and carbon contents of about 30-40%.

Keywords : characterization, waste, organic matter, humidity, MVS

## Résumé

Ce travail a porté sur la caractérisation des déchets ménagées et assimilées des villes de Blida et Bordj Bou Arrerid. Les résultats obtenus ont montré que la matière organique reste le composé le plus important (50 – 55 %). Le papier et le plastiques ont un pourcentage d'ordre de 20 %, on note une nette augmentation des textiles sanitaires (15 %).

Enfin l'humidité reste importante (60 à 80 %), le pourcentage des MVS est de 70 % et avec des teneurs en carbone d'ordre 30-40 %.

Mots clé : caractérisation, déchets ménagées, matière organique, humidité MVS, teneurs en carbone.

## Sommaire

Liste des abréviations	
Liste de tableaux et des figures	
Introduction .....	13
<b>Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets</b>	
I.1 Définition du terme « déchet » .....	15
a) Définition économique .....	15
b) Définition juridique .....	15
b.1) Conception subjective .....	15
b.2) Conception objective .....	15
I.2 Classification des déchets .....	16
I.2.1 Classification des déchets en Algérie .....	16
I.2.2 Classification des déchets solides ménagés DMA .....	16
I.3 Stratégie nationale de la gestion des déchets .....	19
I.3.1 La politique de gestion des déchets .....	19
I.3.2 Le programme national de gestion des déchets .....	19
I.3.3 Cadre institutionnel .....	20
I.3.4 Cadre législatif .....	22
I.4 Organisation de la gestion des déchets en Algérie .....	23
I.5 La situation mondial des déchets ménagés et assimilée .....	24
I.5.1 Nature des DMA dans les PED .....	25
I.5.2 Caractérisation des DMA .....	27
a) Caractérisation physique DMA .....	27
b) Caractérisation chimique des DMA .....	29
I.6 Production et composition des déchets solides en Algérie .....	30
I.6.1 Situation socio-économique et politique .....	30
I.6.2 Production des déchets solides en Algérie .....	31
I.6.3 Composition des déchets solides en Algérie .....	31
<b>Chapitre II : Description de la zone d'étude</b>	
II.1 Monographie de la wilaya de Blida .....	33
A. Situation de la wilaya de Blida .....	33
B. Situation de la commune de Blida .....	34
C. Relief .....	35
D. Hydrologie .....	36
E. Climat .....	36
II.2 Evolution de la population communal de Blida .....	37
A. Les grandes tendances au niveau wilaya .....	37
B. Evolution globale de la population communale .....	37
C. Répartition de la population par zone .....	38
D. Situation de la gestion des déchets dans la commune de Blida .....	38

II.3 Monographie de la commune BBA .....	39
A. Situation de la wilaya de BBA .....	39
B. Situation de la commune de BBA .....	40
C. Relief .....	41
D. Hydrologie .....	41
E. Climat .....	42
II.4 Evolution de la population communale de BBA .....	42
A. Les grandes tendances au niveau wilaya .....	42
B. Evolution globale de la population communale .....	43
C. Situation de la gestion des déchets dans la commune de BBA .....	43

### **Chapitre III : Étude et technique expérimentale**

III.1. Lieu de prélèvement .....	44
A) La commune de Blida .....	44
B) La commune de BBA .....	44
III. 2. Echantillonnage .....	45
III.3. Opération de tri .....	45
III.4. Méthode de travail.....	46
III.4.1. Au niveau de la décharge .....	46
III.4.2. Au laboratoire.....	46
III.5. Paramètres à analyser .....	47
III.5.1 Sur site.....	47
III.5.1.1. La composition physique .....	47
III.5.1.2. La densité (masse volumique).....	48
III.5.2 Au laboratoire.....	49
III.5.2.1 Humidité.....	49
III.5.2.2 Mesure de la matière volatile sèche MVS.....	50
III.5.2.3 Teneur en carbone (C) en mg/g MS ou %C .....	51
III.5.2.4 Teneurs en éléments fertilisants (Ca, K, Mg et Na) .....	52
III.5.2.5 Teneur en éléments trace métalliques .....	53

### **Chapitre IV : Résultats et Discussions**

IV.1 Caractérisation des DMA de la commune de Blida .....	54
IV.1.1 Granulométrie .....	54
IV.1 .2 Composition des DMA.....	55

IV.1.3 Caractéristiques physico-chimique des DMA (Blida) .....	58
IV.1.3.1 Masse volumique .....	58
IV.1.3.2 Humidité.....	58
IV.1.3.3 Matière volatile sèche MVS.....	59
IV.1.3.4 Cendre (%) .....	60
IV.1.3.5 Carbone (%) .....	60
IV.1.3.6 pH .....	61
IV.1.3.7 Teneur d'éléments fertilisants .....	61
IV.1.3.8 Teneur en éléments traces métalliques.....	62
IV.2 Caractérisation des DMA de la commune de BBA .....	64
IV.2.1 GRANULOMETRIE.....	64
IV.2.2 Composition des DMA .....	65
IV.2.3 Caractéristiques physico-chimique des DMA (BBA).....	68
IV.2.3.1 Masse volumique .....	68
IV.2.3.2 Humidité.....	68
IV.2.3.3 Matière volatile sèche (MVS) .....	69
IV.2.3.4 Cendre (%) .....	70
IV.2.3.5 Carbone (%) .....	70
IV.2.3.6 pH.....	71
IV.2.3.7 Teneur d'éléments fertilisants (Ca, Mg, Na, et K).....	71
IV.2.3.8 Teneur en éléments traces métalliques.....	72
Conclusion générale .....	74



## **Liste des abréviations**

PED : Les pays en développement

DMA : Déchets ménagers assimilés

BBA : Bordj Bou Arreridj

ELA : Emballages liquides alimentaires

PAM : Petits Appareils Electroménagers

PET : Poly téréphtalate d'éthylène

SNE : Stratégie Nationale Environnementale

PNAE-DD : Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable

PROGDEM : Programme national de gestion des déchets solides municipaux

CET : Centres d'enfouissement technique

MREE : Le ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement

DEW : Les Directions de l'environnement de wilaya

ONEDD : L'observatoire national de l'environnement et de développement durable

CNFE : Le conservatoire national des formations à l'environnement

AND : Agence nationale des déchets

ONS : Office National des Statistiques

M.O : Matière organique

ETM : Eléments traces métalliques

MVS : Matière volatile sèche

CNC : Combustibles non classées

INC : Incombustibles non classés

SAA : Spectrométrie d'absorption atomique

## **Liste des figures**

Figure II.1 : localisation de la wilaya de Blida

Figure II.2 : centre-ville de Blida (place el toute)

Figure II.3 : Relief de la zone Mitidja

Figure II.4 : précipitation mensuelles moyennes (mm) 2013

Figure II.5 : Evolution de la population communale de Blida 1977/2015

Figure II.6. : Localisation de la wilaya de BBA

Figure II.7 : centre-ville de Bordj Bou Arreridj

Figure II.8 : Relief de la zone d'hauts plateaux

Figure II.9 : précipitation mensuelles moyennes (mm)

Figure II.10 : Evolution de la population communale de Bordj Bou Arreridj 1977/2015

Figure III.1: Casier de la décharge de Soumaâ

Figure III.2 : la décharge de Bordj Bou Arriridj

Figure III.3 : schéma descriptif du protocole de caractérisation des déchets

Figure III.4: Echantillon prélevé avant le tri manuel

Figure III.5 : Le tri manuel

Figure III.6: Seau de 50 litres utilisé pour le calcul de la masse volumique

Figure III.7 : Etuve ayant servie pour le séchage des déchets

Figure III.8: description d'analyse de MVS

Figure III.9: spectrométrie d'absorption atomique (SAA)

Figure III.10 : dispositif de minéralisation d'échantillon (déchet broyé

Figure IV.1: Grosseur des DMA générés - Commune de Blida

Figure IV.2 : Composition des DMA – Blida2015

Figure IV.3: Composition moyenne des DMA - Région de Blida (Blida - Eucalyptus)

Figure IV.4. Répartition de l'humidité par fraction granulométrique

Figure IV.5 MVS (%) par fraction granulométrique

Figure IV.6. Cendre(%) par fraction granulométrique

Figure IV.7. Carbone(%) par fraction granulométrique

Figure IV.8: Grosseur des DMA générés - Commune de BBA

Figure IV.9 : Composition des DMA – BAA 2015

Figure IV.10: Composition moyenne des DMA - Région de BBA (BBA& Eucalyptus)

Figure IV.11 : Répartition de l'humidité par fraction granulométrique

Figure IV.12 : MVS (%) par fraction granulométrique

Figure IV.13 : Cendre(%) par fraction granulométrique

Figure IV.14 : Carbone(%) par fraction granulométrique

## **Liste des tableaux**

Tableau I.1 : Classification des DMA selon la norme AFNOR/X3

Tableau I.2 : Evaluation globale de la quantité de déchets produits

Tableau I.3 : Production des déchets par habitants dans le monde

Tableau I.4 : Composition des déchets urbains dans plusieurs pays de différents continents

Tableau I.5 : Composition physique d'un déchet ménager dans différents pays (en %)

Tableau I.6 : composition chimique d'un déchet

Tableau I.7 : Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie (Y.KEHILA ,2014)

Tableau I.8 : Production des déchets par habitants dans plusieurs villes (MEZOUARI, 2011).

Tableau I.9 : Composition des déchets urbains de différentes villes algérienne (S.DAHMANE 2012)

Tableau II.1 : la wilaya de Blida avec des chiffres

Tableau II.2: population de la wilaya de Blida (1987-2015)

Tableau II.3: Répartition de la population par zone en 2015

Tableau II.4: la wilaya de BBA en chiffres

Tableau II.5 : population de la wilaya de BBA

Tableau IV.1 : Détails Composition des DMA – Commune de Blida

Tableau IV.2 : caractéristiques physiques

Tableau IV.3 : Concentrations en éléments fertilisants (Ca, Mg, Na, K)

Tableau IV.4 : Concentrations des ETM de la ville de Blida

Tableau IV.5 : les concentrations des oligo-éléments la ville de Blida

Tableau IV.6 : Détails Composition des DMA – Commune de BBA

Tableau IV.7 : caractéristiques physiques (Humidité, Matières volatiles, Carbone et Cendre)

Tableau IV.8: Concentrations en éléments fertilisants (Ca, Mg, Na et K)

Tableau IV.9 : Concentrations des ETM dans les DMA-BBA

Tableau IV.10 : les concentrations des oligo-éléments la ville de BBA

## Introduction

---

Le problème de la gestion des déchets ne s'est posé avec acuité que récemment, suite à l'accélération importante de la production industrielle et le développement des centres urbains.

L'élimination des déchets nécessite une approche technologique et méthodologique. Cette vision s'est traduite par le développement de technologies de plus en plus performantes de traitement qui prennent en compte la croissance des populations, les concentrations des déchets, les préoccupations environnementales et le développement durable.

Aussi l'objectif ultime de la gestion des déchets étant de réduire le volume des déchets destinés à la décharge finale pour minimiser les risques de pollution qu'ils peuvent causer pour la santé publique et l'environnement (potentiel polluant, émission du biogaz, lixiviat, pathogènes, etc.), et même des problèmes économique très préoccupant pour les pays en développement (PED).

Les stratégies de gestion doivent passer par l'application de principes simples qui permettent d'atteindre les objectifs spécifiques correspondants Il s'agit surtout de la mise en œuvre de filières de réutilisation, de recyclage et de compostage des déchets. (MBT ; 2003).

Dans les PED, la croissance rapide de la population dans les villes et les multitudes de coutumes entraînant différentes habitudes de vie ont eu pour conséquence une augmentation des taux de production de déchets auxquels les acteurs locaux, collectivités locales et régionales n'étaient pas préparés à faire face ( le cas de l'Algérie.) (Wicker, 2000).

Depuis plus de vingt ans, la prise en charge et le traitement des déchets a subi des modifications fondamentales : la gestion classique (collecte puis enfouissement ou incinération) est devenue une gestion multi-filières (tri sélectif, collecte, récupération, compostage, incinération, enfouissement) rendue nécessaire par le renforcement des mesures réglementaires de protection de l'environnement.

En Algérie, la quantité de déchets ménagers assimilés a connu une augmentation importante au cours des dernières décennies. Les quantités des déchets ménagers assimilés DMA, produites annuellement au niveau nationale sont estimées à 10,3 millions de tonnes.

Dans les grandes villes, la production est proche de 0,9 kg/jour/habitant (Kehila. Y, (2010) alors quelle est de 0,7 kg/jour/habitant en Algérie dans les ville moyennes.

Parallèlement, la composition de ces déchets est en phase de passer d'un profil organique (déchets alimentaires) à des matériaux complexes (emballages, plastiques, produits

## Introduction

---

en fin de vie, etc.) qui présentent des risques majeurs pour l'environnement et la santé publique.

La méthode pratiquée pour leur élimination demeure à ce jour la mise en décharge, du fait de son faible coût par rapport aux autres filières comme l'incinération ou le compostage. (N.Tahraoui ; 2013).

Pour pouvoir anticiper, organiser et planifier la gestion des déchets l'estimation des quantités et de la nature des déchets produits (analyse physico-chimique) est un préalable nécessaire.

La caractérisation des déchets permet d'obtenir des données fiables sur leur composition.

Les données obtenues permettront de juger de l'efficacité du tri afin d'y apporter des modifications nécessaires comme par exemple une meilleure sensibilisation au niveau des populations.( K. Edem KOLEDZI ; 2011 ) .

Les résultats de cette caractérisation serviront aussi de bases pour étudier l'opportunité d'implanter un système de tri des ordures. Les teneurs en humidité, matière organique, élément fertilisants et métaux lourds des ordures sont aussi des informations intéressantes pour la maîtrise du processus de pré – traitement des déchets.

Dans ce travail nous avons pour but de donner des informations claires et compréhensibles en ce qui concerne la qualité et les caractéristiques des déchets ménagers de la ville de Blida et la ville Bordj Bou Arreridj.

## Première partie : Etude bibliographique

## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets



### I.1 Définition du terme « déchet »

Dans le langage courant, le terme déchet urbain ou mieux résidu solide urbain désigne une ordure ou tout autre résidu rejeté parce qu'il n'est plus valorisable ou réutilisable dans l'état. Avec le développement technologique et le changement de mode de vie des populations, cette définition possède une notion dévalorisante du déchet. En effet, elle s'avère peu conforme à la réalité et l'introduction des unités de valorisation impose l'adoption d'une définition nouvelle, relativement plus réaliste.

L'article 3 de la loi du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, définit un déchet comme « Tout résidu issu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer ». Elle reprend la définition du déchet dans la loi française n° 75-633 du 15 juillet 1975 (Article 1) Au sens de la loi française un déchet est défini comme « Tout résidu d'un processus de production, de transformation, ou d'utilisation, toute substance, matériau produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon et qui sont de nature à produire des effets nocifs sur le sol, la flore et la faune, à dégrader les sites ou les paysages, à polluer l'air ou les eaux, à engendrer des bruits ou des odeurs, et d'une façon générale, à porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement »

#### c) Définition économique

Un déchet est défini comme étant un objet ou une matière dont la valeur économique est nulle ou négative, pour son détenteur, à un moment et dans un lieu donné.

#### d) Définition juridique

b.1) Conception subjective : un bien devient un déchet lorsque son propriétaire a la volonté de s'en débarrasser.

b.2) Conception objective : un déchet est un bien dont la gestion doit être contrôlée au profit de la protection de la santé publique et de l'environnement, indépendamment de la volonté du propriétaire et de la valeur économique de déchet

### I.2 Classification des déchets

#### I.2.1 Classification des déchets en Algérie :

La loi Algérienne relative à la gestion au contrôle et à l'élimination des déchets, donne la classification suivante des déchets (Article 5) :

- Les déchets ménagers et assimilés.
- Les déchets inertes.
- Les déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux.

1. Déchets ménagers et assimilés : tous déchets issus de ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles commerciales, artisanales et autres qui, par leur nature et leur composition, sont assimilables aux déchets ménagers.

Déchets encombrants : tous déchets issus des ménages qui en raison de leur caractère volumineux ne peuvent être collectés dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés.

2. Déchets inertes : tous déchets provenant notamment de l'exploitation des carrières, des mines, des travaux de démolition, de construction ou de rénovation, qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique lors de leur mise en décharge, et qui ne sont pas contaminés par des substances dangereuses ou autres éléments générateurs de nuisances, susceptibles de nuire à la santé et /ou à l'environnement.

3. Déchets spéciaux : tous déchets issus des activités industrielles, agricoles, de soins, de services et toutes autres activités qui en raison de leur nature et de la composition des matières qu'ils contiennent ne peuvent être collectés, transportés et traités dans les mêmes conditions que les déchets ménagers et assimilés et les déchets inertes.

- Déchets spéciaux dangereux : tous déchets spéciaux qui par leurs constituants ou par les caractéristiques des matières nocives qu'ils contiennent sont susceptibles de nuire à la santé publique et/ou à l'environnement.
- Déchets d'activité de soins : tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi de traitement, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire.

#### I.2.2 Classification des déchets solides ménagés DMA

La classification des déchets est indispensable pour faciliter le choix de leur mode de gestion à la source ou sur le circuit de leur production (Aloueimine, 2006; Wei., et al, 2000).

## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets

Selon la commission de normalisation AFNOR/X30 du 12 juin 2007, les déchets ménagers sont classés en 13 catégories et plusieurs sous-catégories (tableau I.1)

Tableau I.1 : Classification des DMA selon la norme AFNOR/X3

N°	catégorie	N°	Sous-catégorie
1	Matière organique	01.01	Déchets alimentaires (reste de cuisine)
		01.02	Produits alimentaires non consommés (sous emballage
		01.03	Autres putrescibles
		01.04	Déchets de jardin
2	Papiers	02.01	Emballages papiers
		02.02	Journaux, magazines et revues
		02.03	Imprimés publicitaires
		02.04	Papiers bureautiques
		02.05	Autres papiers
3	Cartons	03.01	Emballages cartons plats
		03.02	Emballages cartons ondulés
		03.03	Autres cartons
4	Composites	04.01	Composites d'emballages liquides alimentaires (ELA)
		04.02	Autres Emballages composites
		04.03	Petits Appareils Electroménagers (PAM)
5	Textiles	05.01	textiles
6	Textiles sanitaires	06.01	Textiles sanitaires fraction hygiénique
		06.02	Textiles sanitaires fraction papiers souillés

## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets

7	Plastiques	07.01	Films polyoléfinés (PE et PP) bouteilles d'eau
		07.02	Bouteilles et flacons en PET (javel)
		07.03	Bouteilles et flacons en Polyoléfinés
		07.04	Autres emballages plastiques
		07.05	Autres plastiques
8	Combustible non classé(CNC)	08.01	Emballages en bois
		08.02	Autres combustibles
9	Verre	09.01	Emballages en verre incolore
		09.02	Emballages en verre de couleur
		09.03	Autres verres
10	Métaux	10.01	Emballages métaux ferreux
		10.02	Emballages aluminium
		10.03	Autres métaux ferreux
		10.04	Autres métaux
11	Incombustible non classé (INC)	11.01	Emballages incombustibles
		11.02	Autres incombustibles
12	Déchets spéciaux	12.01	Produits chimiques
		12.02	Tubes au néon, lampes basse consommation
		12.03	Piles et accumulateurs
		12.04	Autres déchets ménagers spéciaux
13	Eléments fins	13.01	Eléments fins entre 8 et 20 mm

### I.3 Stratégie nationale de la gestion des déchets

#### I.3.1 La politique de gestion des déchets

La politique de gestion des déchets s'inscrit dans la Stratégie Nationale Environnementale (SNE), ainsi que dans le Plan National d'Actions Environnementales et du Développement Durable (PNAE-DD) qui s'est concrétisée par la annonce de la loi 01-19 du 12 décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, traitant des aspects essentiels à la prise en charge des déchets, et dont les principes sont :

- la prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source,
- l'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets,
- la valorisation des déchets par leur réemploi et leur recyclage,
- le traitement écologiquement rationnel des déchets,
- l'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leurs impacts sur la santé et l'environnement,

#### I.3.2 Le programme national de gestion des déchets solides municipaux

Le programme national de gestion des déchets solides municipaux (PROGDEM), initié par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, est une démarche intégrée et graduelle de la gestion de ce type de déchets et s'inscrit en droite ligne dans la mise en œuvre de la politique environnementale urbaine. Le PROGDEM vise à éradiquer les pratiques de décharges sauvages, à organiser la collecte, le transport et l'élimination des déchets solides municipaux dans des conditions garantissant la protection de l'environnement et la préservation de l'hygiène du milieu par notamment la réalisation, l'aménagement et l'équipement de centres d'enfouissement technique (CET) dans l'ensemble des wilayas. (www.and.com)

### I.3.3 Cadre institutionnel

Le ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement(MREE), est l'institution centrale dans le domaine de l'environnement, il est chargé de la mise en œuvre d'une politique moderne de développement durable, il doit élaborer et mettre en place un plan national de gestion intégrée des déchets

- 1- les inspections régionales de l'environnement créées par décret n°88-227 du 5 novembre 1988 portant attribution, organisation et fonctionnement des corps d'inspecteurs chargés de la protection de l'environnement.
  
- 2- Les Directions de l'environnement de wilaya (DEW) : créées par décret exécutif n°96-60 du 27 janvier 1996 portant la création de l'inspection de l'environnement de wilaya.

Les directions de wilaya ont trois grands axes d'activités : la coordination, le contrôle et l'information.

- La coordination nécessite de mettre en liaison les organes de l'état, des wilayas et des communes afin d'établir un programme de protection de l'environnement sur l'ensemble du territoire de la wilaya et de prendre des mesures visant à prévenir toutes les formes de dégradation de l'environnement (pollution, nuisance, érosion des sols,...etc.).
- Le contrôle en matière de la délivrance des permis, des autorisations et des visas dans le domaine de l'environnement prévus par la législation. En plus, elles complètent ce contrôle par, des mesures qui peuvent améliorer le cadre et la qualité de vie des populations, des propositions en matière de législation et réglementation environnementale.
- Le troisième axe est celui de l'information qui permet aux directions de l'environnement de promouvoir des actions d'information, d'éducation et de sensibilisation en matière d'environnement. (S.Dahmane ; 2012)

Le MREE a mis en place trois organes intermédiaires (organismes sous tutelle) :

- L'observatoire national de l'environnement et de développement durable (ONEDD) : Créé le 3 avril 2002. C'est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC), doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière. L'observatoire est régi par les règles applicables à l'administration dans ses rapports avec l'état et il est réputé commerçant dans ses relations avec les tiers.
- Le conservatoire national des formations à l'environnement (CNFE) : Il est chargé d'une mission d'information et de formation, c'est une action de sensibilisation et d'éducation environnementale. Plus de 150 établissements ont été retenus dans un premier temps pour l'année scolaire 2002-2003
- L'agence nationale des déchets (AND) : Créée par le décret exécutif n°02-175 du 20 mai 2002. Elle permet de disposer d'un instrument adéquat pour apporter de l'aide aux collectivités locales en matière de mise en œuvre de la politique nationale des déchets. L'AND a un statut d'EPICE (établissement Public à caractère Industriel et Commercial) qui lui confère deux caractères :
  - ✓ le premier est commercial en matière d'études et de recherche dans ses rapports avec les tiers.
  - ✓ le second est le rôle d'un service public avec l'administration et qui est essentiellement l'assistance aux collectivités locales dans la gestion des déchets.
  - ✓ Elle permet également de promouvoir les activités liées à la gestion intégrée des déchets, notamment les activités de tri, de collecte, de traitement, de valorisation et d'élimination des déchets, d'un côté, et d'autre côté, elle contribue à la réalisation d'études, recherches et projets de démonstration, en diffusant l'information scientifique et technique, et en aidant la mise en œuvre de programmes de sensibilisation et d'information. En plus, de ces missions, l'AND doit aider à la création des micro-entreprises spécialisées par des mesures financières et fiscale

### I.3.4 Cadre législatif

L'Algérie a adopté plusieurs lois et décrets dans le domaine de l'environnement. En ce qui concerne la gestion des déchets, on trouve :

- Loi n°01-19 du 12 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ; définit les principes de base qui conduisent à une gestion intégrée des déchets, de leur avenir à leur élimination
- Loi n°02-02 du 05 février 2002, relative à la protection et la valorisation du littoral ;
- Loi n°03-10 du 19 juillet 2003, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ; consacre les principes généraux d'une gestion écologique rationnelle
- Loi n°04-20 du 25 décembre 2004 relative à la prévention des risques majeurs et la gestion des catastrophes dans le cadre du développement durable, définit clairement les responsabilités de chacun des acteurs impliqués dans le domaine de la prévention au niveau des zones et des pôles industriels
- Décret n°84-378 du 1984 relatif aux conditions de nettoyage d'enlèvement et de traitement des déchets solides urbains
- Décret exécutif n° 02-175 portant sur la création de l'Agence Nationale des Déchets ;
- Décret exécutif n° 04-410 fixant les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations ;
- Décret exécutif n° 07-205 fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés ;
- Décret exécutif n° 02-372 relatif aux déchets d'emballage ;
- Décret exécutif n° 04-199 fixant les modalités de création, d'organisation, de fonctionnement et de financement du système public de traitement et de valorisation des déchets d'emballages « ECO-JEM ».



### I.4 Organisation de la gestion des déchets en Algérie

Selon l'article 3 de la loi 01-19 la gestion des déchets consiste en toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le contrôle de ces opérations A partir de cette définition. (S. Dahmane ; 2012)

1. La collecte des déchets : est l'opération de ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de les transférer vers un lieu de traitement.
2. Le tri des déchets : est la séparation des déchets selon leur nature en vue de leur valorisation, par exemple le papier, plastique,...
3. La valorisation des déchets : est la réutilisation, le recyclage ou le compostage des déchets. Le recyclage consiste à valoriser des produits usés ou des déchets. Le compostage est un processus biologique dans lequel les déchets organiques sont transformés par des microorganismes en un produit valorisable appelé compost.
4. L'élimination des déchets : comprend les opérations de traitement thermique, physico-chimique et biologique, de mise en décharge, d'enfouissement, d'immersion et de stockage des déchets, ainsi que toutes les autres opérations ne débouchant pas sur une possibilité de valorisation ou autre utilisation du déchet.
5. Le transport des déchets : regroupe l'ensemble des opérations de chargement, d'acheminement et de déchargement des déchets sur le lieu de prétraitement, de traitement, de valorisation, d'élimination ou d'enfouissement. Plusieurs obligations réglementaires régissent
6. Le stockage des déchets : toute opération d'accumulation des déchets  
sauvage/contrôlée : décharge  
un centre d'enfouissement : est une décharge conçue pour le stockage de déchets en minimisant les risques de pollution ou contamination de l'environnement.

## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets

### I.5 La situation mondial des déchets ménagés et assimilée

La quantité des déchets produits dépend du niveau de vie des populations.

Le tableau I.2 présente la quantité de déchets ménagers produits par jour dans trois différentes catégories de pays. Plus le niveau de vie est élevé plus la production des déchets est forte. Même au sein d'un pays la production varie en fonction de la densité des villes. Les villes à forte densité ont un niveau de vie plus fort que les petites villes, par conséquent elle présente des valeurs plus élevées de production de déchets.

Tableau I.2 : Evaluation globale de la quantité de déchets produits

Ratio (kg/hab/jour)	Pays pauvres	PED	Pays développés
Déchets mélangés- Grande ville	0,5 à 0,75	0,55 à 1,1	0,75 à 2,2
Déchets mélangés - Ville moyenne	0,35 à 0,65	0,45 à 0,75	0,65 à 1,5
Déchets des habitants d'une localité	0,25 à 0,45	0,35 à 0,65	0,55 à 1,0

La différence de production journalière entre les villes dépend de plusieurs paramètres : le niveau de vie, le mode de vie des citoyens, les mouvements saisonniers de populations, le climat, les traditions et les zones industrielles, le tableau I.3 explique la différence entre plusieurs villes mondiales à la production des DMA

Tableau I.3 : Production des déchets par habitants dans le monde

Pays	Ville	production des déchets (kg/hab/jour)	Références
Algérie	Alger	1,00	Kehila (2005)
Maroc	Casablanca	0,89	ONEM(2001)
	Rabat	0,60	ONEM(2001)
Tunisie	Tunis	0,8	METAP (2002)
Jordanie	Amman	0,85	Abu-Qudais (2000)
Turque	Istanbul	0,95	Matine et al (2003)
Mauritanie	Nouakchott	0,21	Aloueimine (2006)
Brésil	Uberlândia	0,51	Fehr et al (2000)
Mexique	Guadalajara	0,51	Beranche-Peraz et al (2001)
France	Paris	1,51	Aina (2006)
Espagne	Madrid	1,59	Moldes et al (2007)
Grèce	Athènes	1,21	Mastro and mistretta (2004)
USA	New York	2,00	Aina (2006)

### I.5.1 Nature des DMA dans les PED

Dans les PED le développement des modes de vie des sociétés ont généré les déchets dans tous les milieux, ces déchets sans être identiques à ceux des pays industrialisés, s'y rapprochent. On constate aussi une nette différence de production des fractions papiers et cartons, provenant des emballages, entre les pays industrialisés et les PED. Cette fraction dans les pays industrialisés peut dépasser 40 % de la masse globale des déchets comme au Japon (Charnay, 2005). D'autres fractions, provenant des emballages, montrent aussi cette différence liée au mode de consommation et reflète la disparité entre les niveaux de vie dans les PED et les pays industrialisés.

Il s'agit notamment du verre qui varie de 1 à 5 % environ dans les premiers alors que ce taux peut atteindre 13 % en France et au Japon, par exemple. Par ailleurs, grâce aux politiques menées dans les pays industrialisés visant à réduire à la source les taux des plastiques, qui proviennent en grande partie des emballages, cette catégorie a tendance à diminuer dans les poubelles ménagères au profit d'autres fractions moins polluantes.

Par contre, l'absence de politique similaire dans les PED fait que cette catégorie demeure encore très présente et peut représenter plus de 20 % de la masse des ordures ménagères (Aloueimine et al. 2006). Les résultats donnés dans le tableau 5 permettent d'avoir une idée non exhaustive de la variation de composition de certaines catégories des déchets. Tirés de la revue bibliographique les résultats de caractérisation des déchets ménagers des PED (tableau I.4) ont été classés par zone géographique.

Dans ce tableau ont été indiquées les principales caractéristiques quantitatives et qualitatives des déchets.

A noter tout de même que l'interprétation des résultats de ce tableau doit être faite avec prudence car les statistiques ne sont pas faites de la même manière, pas au même moment et varient d'un pays à l'autre.

La fraction putrescible des déchets est surtout dominante dans les PED, dépassant 55 %, la part de papiers, de verres et de matières plastiques s'accroissent dans les PED, reflétant ainsi les nouveaux de consommation de la population. La part des verres est faible dans les PED (entre 1 à 7 %) tout comme la proportion des métaux. (K. Edem Koledzi , 2011 )

## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets

Tableau I.4 : Composition des déchets urbains dans plusieurs pays de différents continents

Région	Pays	Taux de production Kg/hab/J	Densité T/m <sup>3</sup>	Humidité %	M.O %	Papiers/ Carton %	Plastiques %	Fines %	Métaux %
Afrique Centrale	Cameroun	0,9	0,2-0,65	50-65	62-84	03-04	02-03	0,4-25	
	Congo	0,3-0,6	0,2	31	37-76	02-09	02-03	11-58	
Afrique de l'Est	Tanzanie	0,95	0,39		63	6	inf.1		
	Rwanda	0,65	0,35		53	inf.1		45	
Afrique Sub Saharienne	Benin	0,4-0,5	0,38	47	40-70	1		36-53	
	Burkina Faso	0,65	0,3	45	60	2	0,5	32,5	2
	Ghana	0,25-0,55		50-60	87	6	1	1	4
Afrique du Nord	Algérie	0,3-1,3	0,3-0,5	58-62	67-89	07-09	02-03	0,2-23	
	Mauritanie	0,21	0,41	11	4,6	3	17	44,5	4,2
	Tunisie	0,2-0,8	0,2-0,5	35-68	37-81	1-23	01-16	0-2	4
Proche-Orient	Jordanie	0,65-0,85			56	16	13		
	Palestine	0,3-0,6			69-72	10,6	09-11		
	Syrie	0,2-0,6	0,35	54	39-65	10-26	05-12	19,5	
Golf	Iran	0,2-0,7	0,2-0,3		56-60	22-24			
	Yémen	0,4	0,13	18	43-57	15-18	3	2	
Asie du Sud-est	Indonésie	0,5-0,8	0,25-0,3	65-80	60-84	08-12	05-10	3	
	Philippines	0,7-0,9		60	50	13	2	18-21	
	Thaïlande	0,6-0,8	0,25	60	40-45	24	7	5	
Amérique du Sud	Colombie	0,4-0,9		60-70	56-62	18-22	05-07	5	
	Pérou	0,65-2			34	24		32	2,8
	Venezuela	0,6			40	35	8	2	

### I.5.2 Caractérisation des DMA

L'objectif affiché de la détermination des caractéristiques physico-chimiques est de fournir le maximum d'informations sur les DMA; cela permet de prendre une décision sur le mode de traitement des déchets et même de dimensionner des usines de traitement : compostage, méthanisation, installations d'incinération et de stockage). (N.Tahraoui, 2013) Par exemple dans le cas de l'enfouissement, la caractérisation permet d'optimiser la capacité des centres de stockage et aussi de prévoir la durée de vie des centres d'enfouissement des déchets mais surtout elle est indispensable pour prévoir et modéliser la production et la composition des lixiviats produits et du biogaz. (Aina, 2006)

L'étude de la composition des déchets est un pas essentiel pour une bonne gestion et ce pour plusieurs raisons citées par Renhart et al. (1996) et Wicker (2000) :

- ✓ d'estimer la quantité des matériaux produits.
- ✓ d'identifier leur source de génération.
- ✓ de faciliter le design des équipements des procédés de traitement.
- ✓ de définir les propriétés physiques, chimiques et thermiques des déchets.
- ✓ de veiller sur la conformité avec les lois et règlements locaux.

#### a) Caractérisation physique DMA

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 caractérisation physique vise à distinguer les différentes catégories présentes dans les déchets. Cette donnée s'avère particulièrement intéressante dans le cadre d'une gestion globale des DMA, pour l'étude des différentes filières de valorisation possibles sur un gisement de déchets.

La connaissance de la composition des déchets est essentielle afin d'apprécier les possibilités de valorisation comme le compostage, la récupération de métaux ou d'autres matériaux recyclables (papier, carton, verre, plastique) et de prévoir ainsi la capacité des installations

## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets

Tableau I.5 : Composition physique d'un déchet ménager dans différents pays (en %)

Fractions	Origines des déchets							
	France <sup>(1)</sup>	Singapour <sup>(2)</sup>	Tunis <sup>(3)</sup>	Alger <sup>(4)</sup>	Ile Maurice <sup>(5)</sup>	Dakar <sup>(6)</sup>	Pékin <sup>(7)</sup>	Santiago <sup>(8)</sup>
M.O	28,8	2	70	58	25	43,6	13,2	49
Papiers/cartons	25,3	28,3	13	8	12	9,7	4,4	19
Textiles sanitaires	3,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Textiles	2,6	3	4,2	8	3	5,2	1,7	4
plastiques	11,1	11,8	4,2	11	13	2,7	4,0	10
complexes	1,4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
CNC	3,2	44,4	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Verres	13,1	5,7	3,2	1	1	1,1	4,3	2
Métaux	4,1	4,8	3,0	1	1	3,4	0,1	2
INC	6,8	ND	ND	0,4	ND	ND	ND	7
Déchets spéciaux	0,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Autres	0	0	2,4	45,6	45	34,3	72,3	7

nd : non défini

Sources : ADEME, 2000 (1), Enda, 1998 (2), Zaïri et al. 2004 (3), (2); Tabet I. 2007 (4), Mohee, 2002 (5), Diop 1988 (6), Wei et al. 2000 (7), Estevez, 2003 (8).

## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets

### b) Caractérisation chimique des DMA

Plusieurs études se sont intéressées aux paramètres chimiques des DMA.

La connaissance de ces paramètres permet d'apprécier le potentiel polluant des décharges, ou la charge organique du massif de déchets et mieux encore, permet de prendre une décision quant au traitement des déchets comme le compostage dans les PED. La composition des déchets est très variable même au sein d'une catégorie.

L'humidité, la matière organique, les teneurs en éléments traces métalliques (ETM) et les teneurs en impuretés représentent le potentiel polluant d'un déchet, l'humidité donc l'eau disponible représente le solvant des polluants potentiels et leur vecteur vers l'environnement immédiat. Cette pollution peut être organique, minérale et aussi métallique. Elle peut provenir des papiers-cartons, des plastiques, des fins, des métaux et des déchets ménagers dangereux. Afin d'estimer la pollution des milieux naturels et les risques sanitaires associés en direction

Tableau I.6 : composition chimique d'un déchet

Paramètre	Teneur moyenne
Matière organique totale	35 % MH (Masse Humide)
Taux d'humidité	59,2 % MS (Masse Sèche)
Teneur en Carbone	33,4 % (MS)
Cl	14 g/kg (MS)
S	2,8 g/kg (MS)
N organique	7,3 g/kg (MS)
F	58 mg/kg (MS)
B	14 mg/kg (MS)
Cd	4 mg/kg (MS)
Co	113 mg/kg (MS)
Cr	183 mg/kg (MS)
Cu	1048 mg/kg (MS)
Mn	412 mg/kg (MS)
Hg	3 mg/kg (MS)
Ni	48 mg/kg (MS)
Pb	795 mg/kg (MS)
Zn	1000 mg/kg (MS)

## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets

### I.6 Production et composition des déchets solides en Algérie

#### 1.6.1 Situation socio-économique et politique

Selon l'Office National des Statistiques (ONS), le nombre d'habitants pour l'année 2015 est estimé à 39.5 Millions d'habitants avec un taux de croissance démographique d'environ 2,16%. La production annuelle de DMA en Algérie attendre 10,3 millions de tonnes avec une production par habitant ~ 1 (kg/j/h) tableau I.7

Tableau I.7 : Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie (Y.KEHILA ,2014)

Population	~ 39.500.000 (ONS, juin 2015) Croissance/an : ~ 2,16% Urbain: 65%, Rural: 35% Densité au Nord: ~ 300 hab./Km <sup>2</sup> Densité national: 14,9 hab./Km <sup>2</sup>
GDMS par habitant (US\$)	~ 15 US\$
Génération de DMA	~ 10,3 Millions de Tonnes
Composition des DMS (%)	Organique : 60 - 65 % Papiers : 9 - 10 % Plastique : 11 - 13 % Textiles : 10 - 12 % Verre : 1 - 1,5 % Métaux : 1 - 2 % Autres : 2 - 4 %
Composition des DMA par générateur (%)	Domestique et commercial : 85 % Industriels (banals) : 15 %
Génération des DMA par habitant (kg/j/h)	Rural : ~ 0,6 kg/j/h Urbain : ~ 0,8 kg/j/h Capitale (Alger) : ~ 0,9 kg/j/h
Couverture de la collecte des DMA	Rural : ~ 65 à 70% Urbain : ~ 85 à 90%
Traitement de déchets (%)	Compostage : ~1% Recyclage : ~ 7 % Enfouissement (CET et Décharges Contrôlées) : ~ 30 - 35 % Déversement (Décharges brutes): ~ 60-65 % Autres (brûlage, ...) : ~ 5 - 10 %
Croissance en DMS	~ 3 %
Déchets de soins (DAS) Déchets industriels Déchets dangereux Déchets agricoles	30 000 Tonnes/an (2011) 2 547 000 Tonnes/an y compris les déchets banals 330 000 Tonnes/an (2011) //



## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets

### I.6.2 Production des déchets solides en Algérie

La quantification des déchets solides est essentielle pour une planification du système de gestion et par conséquent des centres de stockages de déchets, maillon ultime de toute filière de traitement. A noter que le ratio de production par habitant est variable suivant les régions et les villes (Aina, 2006).

Tableau I.8 : Production des déchets par habitants dans plusieurs villes (MEZOUARI, 2011).

Ville	Régions	Références	Production de déchets (Kg/hab/j)
Mostaganem	Oust	N.Guermoud et al (2009)	0,62
Alger	Nord	Kehila (2005)	1,00
Batna	Est	l.sefoufi et al(2009)	0.46
Naama	Sud-ouest	y.okkacha et al (2014)	0.5

### I.6.3 Composition des déchets solides en Algérie

Principalement les déchets sont produits par les ménages, les industries, et les hôpitaux, la composition et les caractéristiques des ordures ménagères sont très hétérogènes.

Elles sont variables en fonction de plusieurs paramètres : la région, le climat, les habitudes des populations, le caractère de l'agglomération (zone urbaine, ou rurale, zone industrielle ou commerciale,...etc.), le niveau de vie des habitants, le type de collecte,...etc.

Dans le tableau I.9 une comparaison entre la composition des déchets solides des villes algériennes.

## Chapitre I : généralité sur la gestion des déchets

Tableau I.9 : Composition des déchets urbains de différentes villes algériennes (S.DAHMANE 2012)

pourcentage (%)	MO	Plastique	papier /Carton	métaux	verre	Textile	Autres
Biskra(2009)	35	12	8	3	1	19	22
Blida(2004)	74	3	7	2	1	-	13
Alger (2007)	58	11	8	1	1	8	13
Tizi-Ouzou (2002)	75,7	10,0	4,52	1,23	0,16	6,81	1,55
B.B.A (2002)	75,5	10,1	5,44	0,88	0,03	6,08	1,48
Jijel (2002)	65,1	9,6	8,3	1,9	0,9	4,2	9,6
Constantine (2005)	70	10	10	7	1	2	-
Chlef (2006)	72	5	7	2	4	4	6
Oran (2001)	67	3	8	3	1	8	10

Le développement de l'industrie alimentaire et de l'emballage a modifié sensiblement la composition des déchets ménagers ainsi que les habitudes de consommation en Algérie (Mezouari, 2011). La matière organique est la principale caractéristique des déchets urbains des villes Algériennes alors que les produits d'emballage (plastique, papier, carton) représente une moyenne importante qui peut être valorisé. Avec une nette augmentation des textiles (sanitaire).

## Chapitre II : Description de la zone d'étude

---

Chapitre II : Description de la zone d'étude



## Chapitre II : Description de la zone d'étude

Tableau II.1 : la wilaya de Blida avec des chiffres

Chef-lieu	Blida
Daira	10
Communes	25
Population	1002937 hab.
Densité	591hab/km <sup>2</sup>
Superficie	1478,62 km <sup>2</sup>

### B. Situation de la commune de Blida

Blida surnommée « La Ville des Roses », est une commune de la wilaya de Blida.

Située au contact de l'Atlas blidéen et de la Mitidja, Blida est fondée au XVI<sup>e</sup> siècle pour accueillir des immigrants andalous. Elle est distante de 50 km de la capitale algérienne.

Elle est la 5<sup>e</sup> ville du pays par la taille, son unité urbaine compte 331 779 habitants en 2008.

Avec une superficie de 53,37 km<sup>2</sup> ses limites administratives sont :

- Au nord les communes d'Oued el alleug et de Béni-tamou.
- Au sud les communes de Bouaarfa et Chréa.
- A l'est les communes de Benimered et d'Ouled-yaich.
- A l'ouest la commune de Chiffa.



Figure II.2 : centre-ville de Blida (*place el toute*)

### C. Relief

La ville de Blida est située au pied du versant nord de l'Atlas blidéen et au Sud de la plaine de la Mitidja, à une altitude de 260 mètres. Elle est localisée sur un cône de déjection construit par l'oued Roumman-El Kebir, la commune de Blida est composée de trois unités distinctes

- La zone de plaine : la partie nord de la commune, elle représente 68,7% de la superficie totale
- La zone de piémont : occupe le Sud-est de la commune avec 27% de la superficie
- La zone de montagne : altitude de 600 mètres (patrimoine forestier) et 14% de la superficie

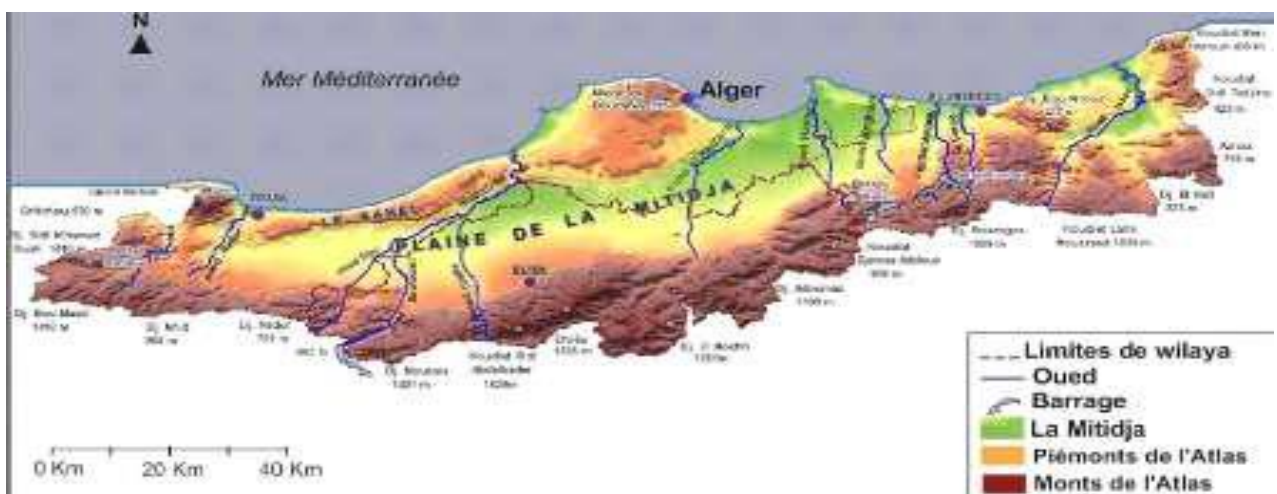


Figure II.3 : Relief de la zone Mitidja

## Chapitre II : Description de la zone d'étude

### D. Hydrologie

Le territoire communal de Blida est traversé par l'Oued el Kebir qui coule à la limite sud de la commune et se déverse dans l'Oued chiffa à l'ouest et l'Oued de Azza qui passe à la limite Est de la commune

### E. Climat

Les conditions climatiques sont dans l'ensemble favorables. La pluviométrie est généralement supérieure à 600 mm par an en moyenne. Elle est importante dans l'Atlas. Les précipitations atteignent leur apogée en Décembre, Février, mois qui donnent environ 30 à 40% des précipitations annuelles (Figure II.4). Inversement, les mois d'été (juin, août) sont presque toujours secs.

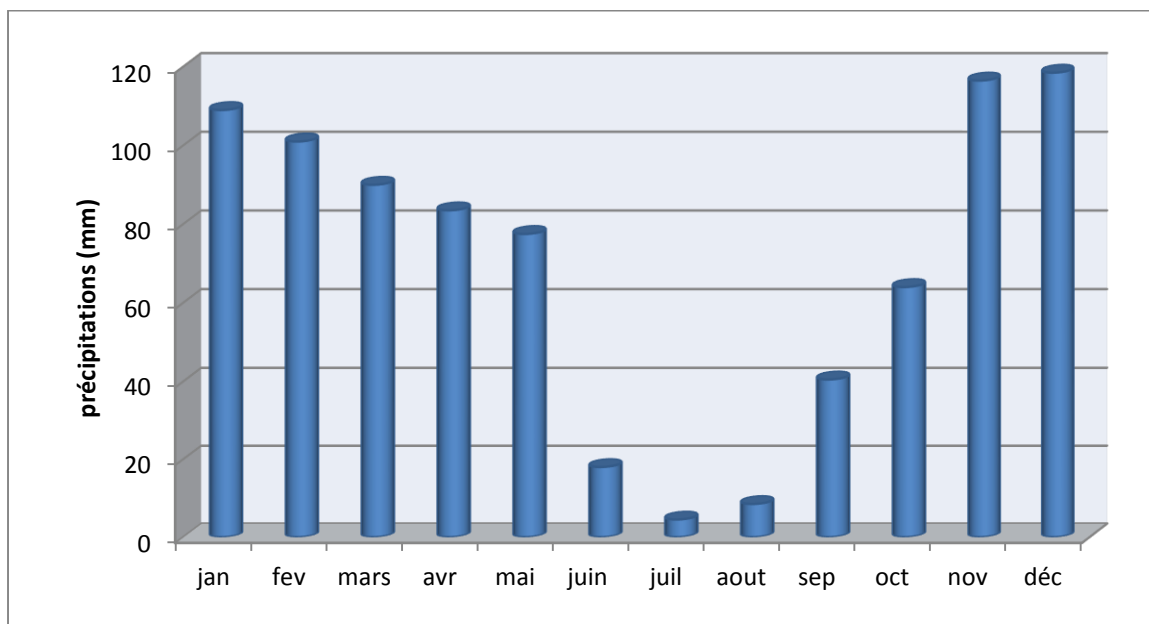


Figure II.4 : précipitation mensuelles moyennes (mm) 2013

## Chapitre II : Description de la zone d'étude

### II.2 Evolution de la population communale de Blida

#### A. Les grandes tendances au niveau wilaya :

La population totale de la wilaya de Blida est passée de 634 286 habitants en 1987 à 784 286 habitants lors du RGPH de 1998, soit un taux d'accroissement annuel moyen (T.A.AM) de 2,09 % qui est presque identique au taux national (2,06 %).

En 2008 la wilaya de Blida attendre une population de 1.002.937 avec un TAAM de 1.3% l'estimation de l'année 2015 et de 1.125.880 (Tableau II.2).

Tableau II.2: population de la wilaya de Blida (1987-2015)

Années	1987	1998	2008	2015
population	634286	784286	1002937	1125880

#### B. Evolution globale de la population communale :

Sur le plan démographique et de l'armature urbaine nationale la commune de Blida se classe dans les 10 plus grandes villes en Algérie pour l'année 2015 avec une population que dépasse les 179000 avec un TAAM : 1,3 % (ONS)

La commune de Blida a enregistré en 1998 une population de 144 225 habitants, ce qui fait qu'elle concentre à elle seule environ 18,38 % de la population de la wilaya et plus de 57 % de la population du grand Blida Figure II.5.

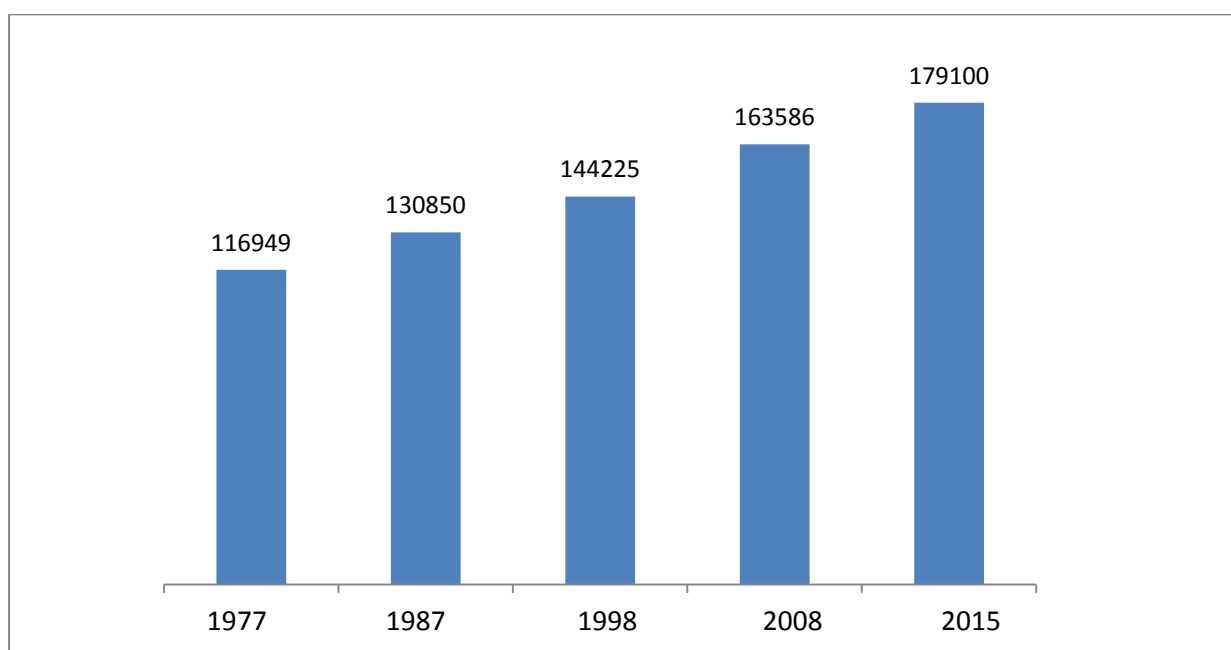


Figure II.5 : Evolution de la population communale de Blida 1977/2015



## Chapitre II : Description de la zone d'étude

### C. Répartition de la population par zone

L'analyse de la répartition de la population par zone montre que la Quasi-totalité de la population communale, soit environ 96 % est concentrée dans l'agglomération chef-lieu, 2,29 % dans les agglomérations secondaires et seulement 1,42 % dans la zone éparsée.

Tableau II.3: Répartition de la population par zone en 2015

Population par dispersion	RGPH 2015	
	population	%
ACL	171 291	95,64
AS Sidi Lekbir	2310	1,29
AS Maramane	2919	1,63
La zone éparsée	2543	1,42
Total	179 100	100

### D. Situation de la gestion des déchets dans la commune de Blida

Avec une population de 179100 cantonnés en majorité dans le chef-lieu de la commune on estime la quantité des déchets ménagers à 152 tonnes/jour (2015)

Le citoyen produit une quantité de déchets que peu attendre 0,85 Kg de déchets ménagers soit une quantité de 310 kg/an/h

Population de la commune	Superficie : 57,37 km <sup>2</sup> Population : 179100 (2015) TAAM : 1,3 (ONS 2008) Densité : 3122 hab/km <sup>2</sup>
Quantité des déchets générés	152 tonnes/jour 54720 tonnes/an 0.85 kg/jour/hab 310 kg/an/hab
Gestion des déchets (%)	Récupération 10% Compostage unité de beni-mered (à l'arrêt 2002) Enfouissement (CET) : 90-95% Autres : de 5 à 10 %

## Chapitre II : Description de la zone d'étude

### II.3 Monographie de BBA

#### A. Situation de la wilaya de BBA

La wilaya est située sur le territoire des Hautes plaines, à cheval sur la chaîne de montagne des Bibans, la wilaya de Bordj Bou Arreridj occupe une place stratégique au sein de l'Est algérien. En effet, elle se trouve à mi-parcours du trajet séparant Alger de Constantine. Elle est délimitée (Figure II.6) :

- à l'ouest par la wilaya de Bouira ;
- au sud par la wilaya de M'sila ;
- à l'est par la wilaya de Sétif;
- au nord par la wilaya de Bejaia

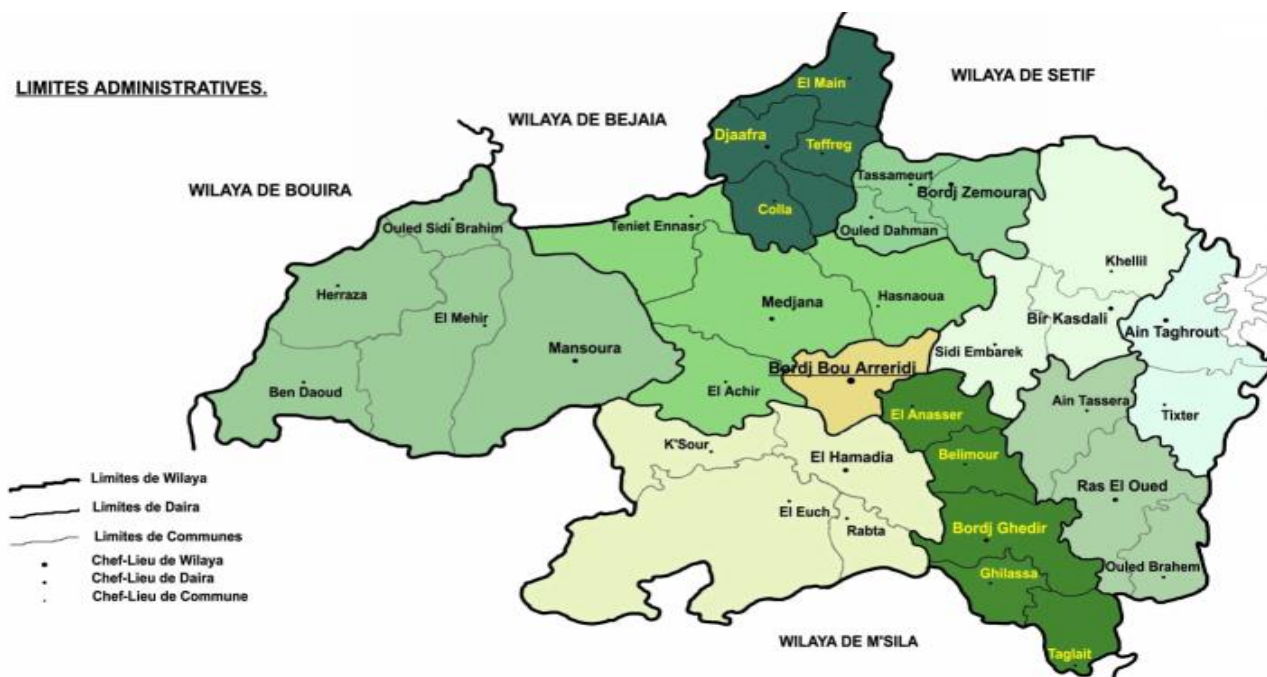


Figure II.6. : Localisation de la wilaya de BBA

Le tableau II.4 : donne une présentation de la wilaya de BBA en chiffres (le nombre des daïras, communes, densité, population et densité).

## Chapitre II : Description de la zone d'étude

Tableau II.4: la wilaya de BBA en chiffres.

Chef-lieu	Bordj Bou Arreridj
Daïra	10
Communes	34
Population	658 968 habitants
Densité	168 habitants par Km <sup>2</sup> .
Superficie	3 920,42 km <sup>2</sup> .

### B. Situation de la commune de Bordj Bou Arreridj

Est une ville d'Algérienne, chef-lieu de la wilaya, située entre la Kabylie et les Hauts Plateaux.

À 200 km à l'est d'Alger et 65 km à l'ouest de Sétif, elle se situe dans la région de la Kabylie des Bibans, entre les monts des Bibans au Nord et la chaîne du Hodna au Sud

- Au nord les communes Hasnaoua, Medjana
- Au sud les communes d'El Anceur, El Hamadia
- A L'est les communes de Sidi Embarek, Khelil
- A l'ouest la commune d'ElAchir



Figure II.7 : centre-ville de Bordj Bou Arreridj

## Chapitre II : Description de la zone d'étude

---

### C. Relief

La wilaya est constituée de trois zones géographiques qui se succèdent:

- une zone montagneuse, avec au nord, la chaîne des Bibans
- une zone de hautes plaines qui constitue la majeure partie de la wilaya
- une zone steppique, au sud-ouest, à vocation agropastorale.

L'altitude varie entre 302 m et 1885 m.



Figure II.8 : Relief de la zone d'hautes plateaux

### D. Hydrographie

La wilaya de Bordj Bou Arreridj possède de nombreuses sources d'eau, elle enregistre la présence de thermes naturels, dont les eaux sont dotées de vertus curatives. La plus connue est Hammam El Biban, à l'ouest qui a été rénovée et Hammam Ibaynan, au nord. (El Watan du 11/12/2011)

Le principal cours d'eau traversant la wilaya est l'Oued Bou Sellam ainsi que l'Oued el Ksoub dans le sud de la wilaya.

## Chapitre II : Description de la zone d'étude

### E. Climat

La wilaya se caractérise par un climat continental, qui offre des températures chaudes en été et très froides en hiver, parmi les plus basses d'Algérie.

Bordj Bou Arreridj se caractérise par un climat continental, qui offre des températures chaudes en été et très froides en hiver, parmi les plus basses d'Algérie. La pluviométrie annuelle est de 300 à 700 mm. L'altitude varie entre 302 m et 1 885 m. La wilaya possède de nombreuses sources d'eau, elle enregistre la présence de thermes naturels, dont les eaux sont dotées de vertus curatives. (Figure II.9)

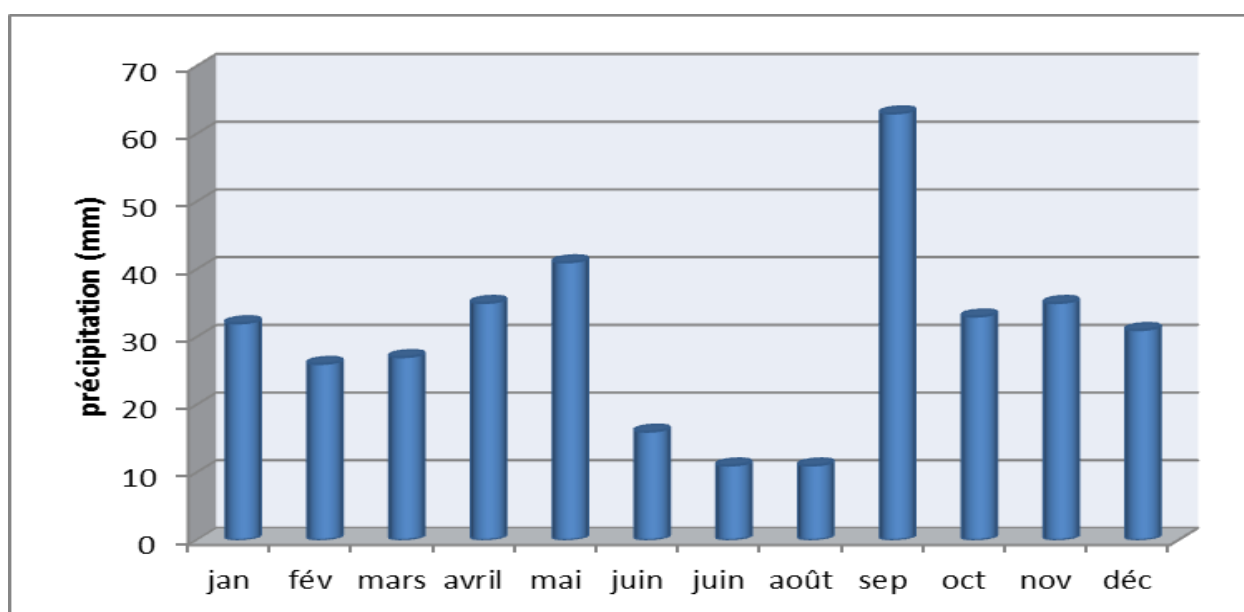


Figure II.9 : précipitation mensuelles moyennes (mm)

### II.4 Evolution de la population communale Bordj Bou Arreridj

#### A. Les grandes tendances au niveau wilaya Bordj Bou Arreridj :

En 2008, la population de la wilaya de Bordj Bou Arreridj était de 628 475 habitants contre 429 009 en 1987. 4 communes dépassaient alors la barre des 25 000 habitants.

La population totale de la wilaya est estimée à habitants 720.025 (2015) (Tableau II.5), soit une densité de 184 habitants par Km<sup>2</sup>.

Tableau II.5 : population de la wilaya de BBA

Années	1987	1998	2008	2015
population	429009	559928	628475	720025

## Chapitre II : Description de la zone d'étude

### B. Evolution globale de la population communale :

Selon le Recensement Général de la Population et de l'habitat de 2008, la population de la commune de Bordj Bou Arreridj est évaluée à 168 346 habitants contre 54 505 en 1977 avec une estimation de 175922 en 2015 (Figure II.10).

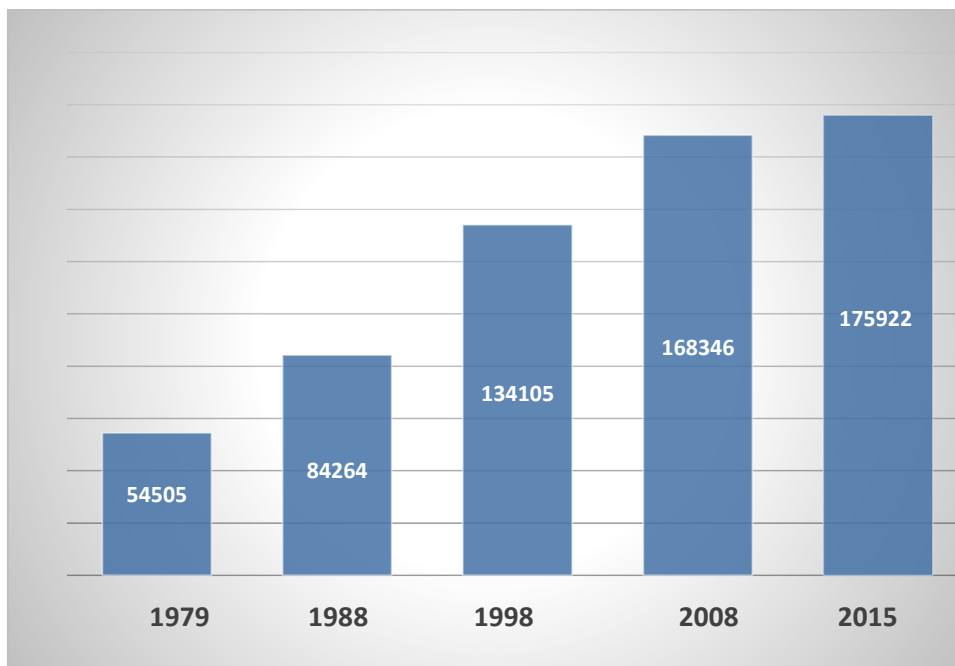


Figure II.10 : Evolution de la population communale de Bordj Bou Arreridj 1977/2015

### C. Situation de la gestion des déchets dans la commune de Bordj Bou Arreridj

Population de la commune	Superficie : 3 920,42 km <sup>2</sup> Population : 172450(2015) TAAM : 2.22 (ONS 2008) Densité : 2321hab/km <sup>2</sup>
Quantité des déchets générés	100 tonnes/jour 152 tonnes/jour 0.21kg/jour/hab. 210kg/an/hab.
Gestion des déchets (%)	Récupération 10% Enfouissement (CET) : 80-90% Autres : de 5 à 10 %

Second partie : Matériels et méthodes analytiques

## Chapitre III : Etude et technique expérimentale



### I.1. Lieu de prélèvement :

#### A) La commune de Blida :

Le prélèvement des échantillons au décharge de Soumaâ le 04/03/2015



Figure III.1: Casier de la décharge de Soumaâ

#### B) La commune de Bordj Bou Arridj

Le prélèvement des échantillons au décharge de Bordj Bou Arridj 03/03/201



Figure III.2 : la décharge de Bordj Bou Arridj.

## Chapitre III : Etude et technique expérimentale

### III. 2. Echantillonnage :

La méthode utilisée est inspirée de celle de MODECOM développée en France par l'ADEM en 1993 et validée au niveau européen. Elle est basée sur la détermination de la composition d'échantillons de déchets prélevés d'une manière aléatoire afin d'une meilleure représentativité. La quantité de déchets prélevés pour chaque campagne ~1500 kg. Le tri est effectué après quartage sur une quantité d'environ 400 à 500 kg.

### III.3. Opération de tri

Le tri par taille se fait avec la table de tri en respectant les diamètres de chaque bac : -gros (> 10 mm) ; - moyens (20-100 mm) ; - fins (< 20 mm). Les déchets gros et moyens sont ensuite séparés en catégories et en sous-catégories (MODECOM, 1993). La table de tri utilisée est en acier galvanisé composée de deux cribles-plans à mailles rondes (100mm et 30mm) et d'un bac de récupération des éléments fins <30 mm

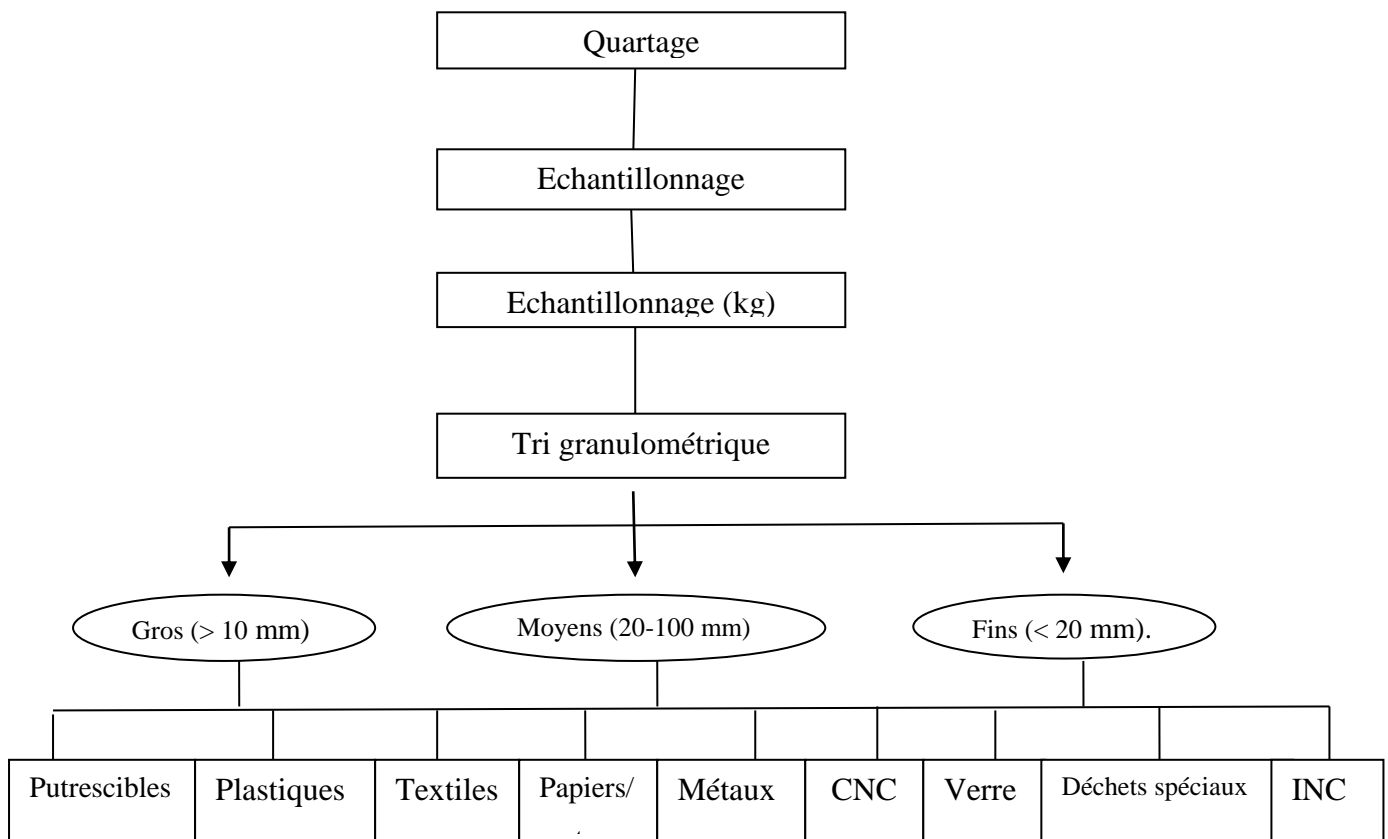


Figure III.3 : schéma descriptif du protocole de caractérisation des déchets

### III.4. Méthode de travail.

#### III.4.1. Au niveau de la décharge (sur site) :

- Prélèvement d'un échantillon de 1500 kg des déchets de la décharge.
- Homogénéisation de l'échantillon à l'aide d'une pelle.
- Division de l'échantillon mélangé en quatre parts égaux de 300-400 kg.
- Tri manuel de la première moitié en vue de déterminer la composition physique (Fermentescibles, plastique, papier, ...etc.).
- Détermination de la masse volumique de la deuxième moitié à l'aide d'un seau de 50 litres bien arasé et sans tassement.
- Prendre un échantillon réduit de chaque composant en vue de l'analyser au laboratoire.

#### III.4.2. Au laboratoire

Après échantillonnage, les analyses au laboratoire seront exécutés sans délai et avec diligence afin de limiter le plus possible les transformations telles que les pertes d'humidité, le démarrage de la fermentation, ...etc.

- Prendre un échantillon réduit de chaque composant, noter  $M_r$  : masse réduite
- Faire sécher l'échantillon en le laissant à l'air libre pendant 48h, ou le mettre dans étuve à  $105^{\circ}\text{C}$  jusqu'à ce que son poids demeure invariable, noter  $M_s$  : masse de l'échantillon après séchage.
- Mesure de la différence des masses avant et après séchage ( $M_r - M_s$ );
- Calcul du taux d'humidité pour chaque composant selon la formule :

$$h (\%) = (M_r - M_s) \times 100 / M_r.$$

- Faire calciner les échantillons préalablement séchés à  $550^{\circ}\text{C}$  pendant 2heures
- Pèse des échantillons calcinés, noter  $M_c$  : masse de l'échantillon calciné
- Calcul du taux de matière volatile pour chaque composant suivant la formule :

$$MVS(\%) = (M_s - M_c) \times 100 / M_s$$

- Calcul du taux du carbone dans l'échantillon par l'application de la formule empirique :

$$C (\%) = (M_v)_{\text{moy}} \times 2,00$$

- Déduire les teneurs en élément fertilisants (Ca, Mg, K, Na) : par l'adsorption atomique
- Déduire les teneurs en élément trace métallique : par l'adsorption atomique

### III.5. Paramètres à analyser :

Dans ce travail on a besoin de plusieurs paramètres tels que : la composition physique, la masse volumique, le taux d'humidité, le taux des matières volatiles, taux du carbone les teneurs en élément fertilisants (Ca, Mg, K, Na) les teneurs en élément trace métallique Parmi ces derniers, il y'a ceux qui seront analyser sur site (au niveau de la décharge) et les autres au laboratoire.

#### III.5.1 Sur site :

Les paramètres à analyser sur site (au niveau de la décharge) sont : la composition physique (le tri manuel) et la densité (masse volumique).

##### III.5.1.1. La composition physique :

Le Tri a concerné neuf (09) catégories de déchets à savoir : - les déchets putrescibles (fermentescibles),- papiers & cartons, - textiles, - plastiques, - verres, - combustibles non classées (CNC), - incombustibles non classés (INC), - déchets spéciaux - et éléments fins.

Chaque composant est pesé, et le résultat est pondéré par l'importance de l'échantillon par rapport à l'ensemble des ordures.

On additionne alors les poids qui correspondent aux différentes catégories et on calcule les proportions de chaque composant dans l'ensemble des ordures.



Figure III.4: Echantillon prélevé avant le tri manuel



Figure III.5 : Le tri manuel

### III.5.1.2. Densité (masse volumique) :

- Prendre un seau en plastique de volume connu (50 litres), on le pèse et on note  $M_0$  : masse du seau vide ;
- Remplir le seau à l'arase avec les déchets, on le pèse et on note  $M_p$  la masse du seau plein ;
- Calculer la masse des déchets suivant :  $M = M_p - M_0$  ;
- On multipliera l'opération et on prendra la valeur moyenne.
- On calcule la masse volumique des déchets en appliquant la formule :  $\rho = M / V$

$\rho$  : masse volumique des déchets ( $\text{kg/m}^3$ )

$M$  : masse des déchets (kg)

$V$  : volume du seau ( $\text{m}^3$ )



Figure III.6: Seau de 50 litres utilisé pour le calcul de la masse volumique

### III.5.2 Au laboratoire :

Les analyses du laboratoire seront effectuées à partir d'un échantillon mélangé et réduit de déchets, on mesurera immédiatement l'humidité et on poursuivra ensuite la série d'analyses par la détermination des paramètres dont on aura besoin à partir d'un échantillon sec.

#### III.5.2.1 L'humidité

L'humidité est un paramètre qui est déterminée par le séchage des déchets à des températures données. Certains auteurs recommandent de déterminer l'humidité à des températures différentes. (Das et al.(2002) recommandent 75°C, Morvan B. (2000) 80°C , Brewer et Sullivan, (2003), 85°C ; Garcia et al (2005) 105°C ;Charnay, (2005) 80°C ).

La norme NF M 03-002 (MODECOM, 1993), recommande de sécher une masse de 20 kg de chaque déchets dans une étuve à 105 °C pendant 24 heures jusqu'à une masse constante.

La Masse sèche passe de 100g à 10kg de déchets dans une étuve à 105°C jusqu'à une masse constante (Kelly, 2002, Aloueimine, 2005; Ben Ammar, 2006; Mezouari, 2010 ; Koledzi, 2011).

Les éléments préalablement séparées et pesées, seront séchés à l'air libre pendant 48heures.

L'humidité des catégories de déchets est déterminée par différence de masse de l'échantillon avant et après séchage par la formule suivante :

$$H\% = \frac{M_{initiale} - M_{finale}}{M_{initiale}}$$

Avec: H%: pourcentage d'humidité

$M_{initiale}$ : masse de l'échantillon avant séchage

$M_{finale}$  : masse de l'échantillon après séchage



Figure III.7 : Etuve ayant servie pour le séchage des déchets

### III.5.2.2 Mesure de la matière volatile sèche MVS

Le pourcentage en matière organique (MO) est déterminé par calcination d'un échantillon de déchet après séchage dans un four à une température de 550°C (MODECOM, 1993). La teneur en matière organique est obtenue selon

$$MO \% = \frac{(M1 - M2)}{M1} \times 100$$

Avec :

M1 : masse de l'échantillon sec avant calcination

M2 : masse de l'échantillon après calcination

Remarque : La température de calcination est la même dans la plupart des travaux.

La durée de calcination varie d'un auteur à un autre, par exemple : Kelly, (2002), de 2 heures et Chaimpo et al, (1996) la fixe de 60 mn. La norme NF U 44-160 préconise de calciner une masse voisine de 25 g à 550°C pendant 2 heures. (la norme utilisée pour se travaille)



Figure III.8: description d'analyse de MVS

### III.5.2.3 Teneur en carbone (C) en mg/g MS ou %C

Détermination de la teneur en carbone à partir de la teneur en matière organique.

La teneur en carbone représente la proportion du carbone dans la matière organique des produits organiques (Giroux et Audesse, 2004). La teneur en carbone de chaque compost produit a été déterminée selon La proportion du carbone dans la matière organique des composts est déterminée par l'équation ci-dessous.

Les facteurs les plus souvent utilisés sont 1,724 et 2,0.

Les travaux de (Giroux et Audesse (2004), ont montré, qu'une précision analytique a été bonne pour les engrais et amendement organiques analysés en utilisant le facteur 2,0

$$MO(\%) = C(\%) \times 2,0$$



### III.5.2.4 Teneurs en éléments fertilisants (Ca, K, Mg et Na)

Le dosage de éléments fertilisants est réalisé en utilisant le protocole de la méthode d'analyse ISO 11 460 de juin 1995. Ce dosage s'effectue en deux étapes.

#### 1- Minéralisation

Après séchage et broyage des composts produits, une masse de 0,5 g de déchet brut est introduite dans des matras puis 30 ml d'eau régale (1/3 HNO<sub>3</sub> concentré+ 2/3 HCl concentré). Sur une plaque chauffante les solutions sont chauffées entre 85 à 100°C pendant une heure puis à 135 °C jusqu'à évaporation partielle de l'acide pendant 3 heures.

#### 2- Dosage par spectrométrie d'absorption atomique (SAA)

Après minéralisation et refroidissement, les solutions sont placées dans des fioles jaugées et complétées à 50 ml avec de l'eau distillée. Les solutions sont ensuite filtrées sur membrane de fibre de verre de diamètre de pore 0,45 µm.

Les concentrations en éléments fertilisants sont mesurées par spectrophotomètre d'absorption atomique



Figure III.9: Spectrométrie d'absorption atomique.

## Chapitre III : Etude et technique expérimentale

### III.5.2.5 Teneur en éléments trace métalliques : ETM en mg/kg MS

Les teneurs en éléments traces métalliques ont été mesurés par spectrophotomètre d'absorption atomique. La méthode est décrite au paragraphe III.5.2.4



Figure III.10 : dispositif de minéralisation d'échantillon (déchet broyé)

Remarque :

pour les teneurs en élément trace métallique le dosage a été fait par le laboratoire centrale (SEAAL) ( 97 parc Ben Omar -16050 BP Kouba Alger) .

## Chapitre IV : Résultats et Discussions

La connaissance de la composition des déchets ménagers est indispensable pour choisir, évaluer et améliorer leur mode de gestion et de traitement. Elle éclaire les choix techniques et d'organisation, permet des gains d'efficacité et une meilleure maîtrise des coûts au niveau local. Selon l'objectif recherché dans le cadre de cette étude, il s'agit d'identifier et de quantifier les déchets organiques et les produits recyclables des DMA générés par les ménages de la commune de Blida et la commune BBA.

### IV.1 Caractérisation des DMA de la commune de Blida

#### IV.1.1 Granulométrie

Les fractions granulométriques obtenues sont illustrées dans la figure 11. Les résultats sont exprimés en pourcentage massique par rapport à la masse globale des déchets triés. Les fractions des gros (> 100 mm) et des moyens (100 – 30 mm) sont les plus importantes.

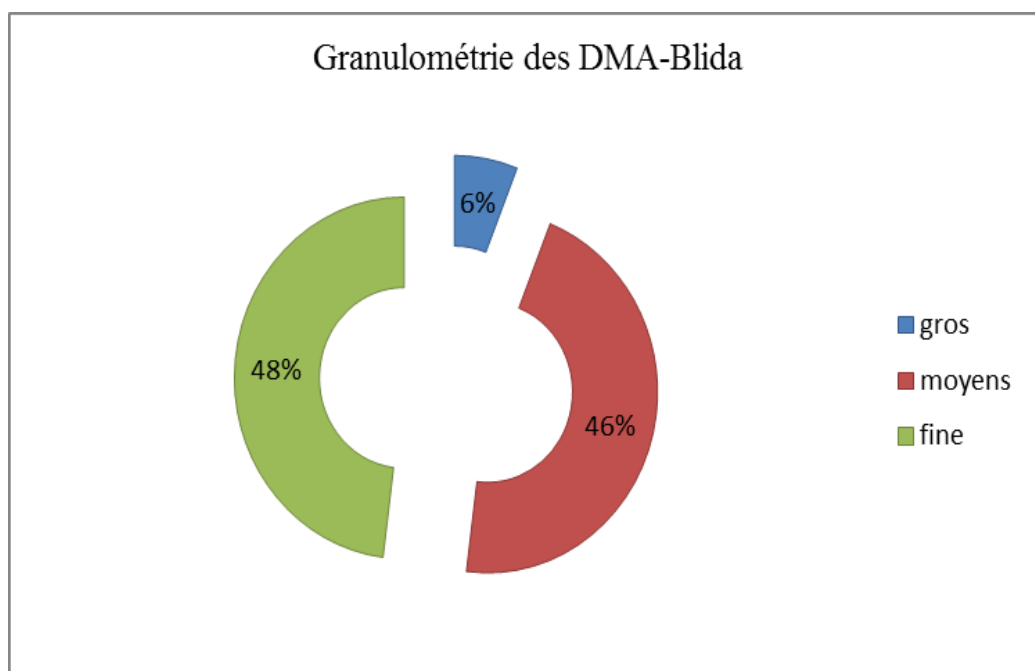


Figure IV.1: Grosseur des DMA générés - Commune de Blida

IV.1 .2 Composition des DMA

Le tri par catégorie de chaque fraction (grosse, moyenne et fine) a permis d'obtenir la composition des déchets générés par les ménages de la commune. Les résultats de la composition des ordures ménagères de Blida est reporté sur Tableau IV.1.

Tableau IV.1 : Détails Composition des DMA – Commune de Blida

Catégorie	04 mars 2014
Matières Organiques	55,64
Papiers –cartons	6,22
Textiles (Sanitaires & Tissus)	21,10
Plastiques (films, PET, opaque, ...)	10,39
Combustibles non Classés (CNC)	2,71
Verres	0,47
Métaux ferreux et non ferreux (fer, aluminium, etc.)	1,32
Incombustibles non Classés (INC)	0,63
Déchets spéciaux	0,81

Cette opération effectuée le 04 mars 2015, montre que la fraction de la matière Organique) représente la fraction la plus importante. Elle est proche de 56% de matières brutes On trouve très peu de métaux. Ces derniers sont récupérés à la source, notamment le fer et le cuivre. Les déchets d'emballages sont par contre en progression. La situation est résumée comme suit :

- Putrescibles (matière organique), ~ 55,64%, essentiellement des épiluchures, reste de cuisine, peau de fruits, ...
- Plastiques~10,33%, essentiellement de PET (bouteilles transparentes) et PEBD (sachets, sacs poubelles, film, mélange),
- Les textiles avec 21,10% environ, dont : plus de 5% de linge (vêtements) et 16% de textiles sanitaires (couches bébés et couches hygiéniques) ;
- Papiers/carton : environ 6,22% (carton, papiers écrits, journaux, ...) ;
- Métaux ferreux et non ferreux ~1,32% (~0.48% d'Aluminium, ~0,84% acier et ferraille).

Le fer et le cuivre sont récupérés à la source.

- Combustibles non classés (CNC) à peine 2,7% (vieilles chaussures, bois, polystyrènes,...) ;
  - ~0.4% de mélange de verre ; on trouve très peu de bouteilles de boissons, elles sont récupérées à la source ;
  - Déchets spéciaux : ~0.81% (essentiellement des piles et très peu de déchets de soins ;
- Absence totale de pneus. Ces derniers ne sont pas collectés.

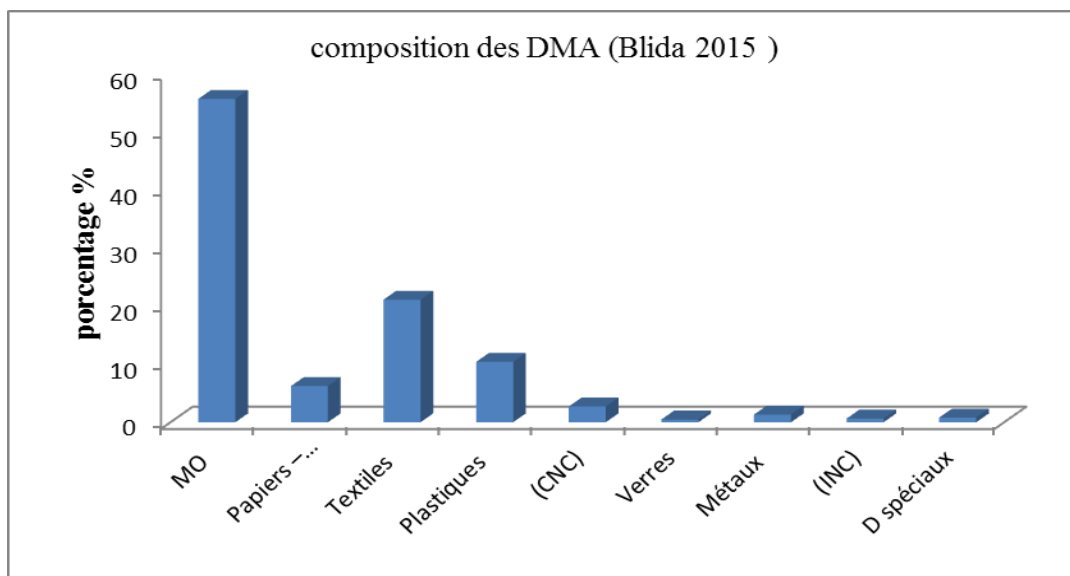


Figure IV.2 : Composition des DMA – Blida2015

Pour ce faire, Les résultats trouvés pour la ville de Blida ont été calés sur ceux obtenus en octobre 2014 pour les DMA de la commune des Eucalyptus. Les deux villes se situent dans la même zone (Mitidja) à peine 40 km de distance et présentent plus ou moins, les mêmes caractéristiques physiques.les résultats sont présentés dans la figure IV.3

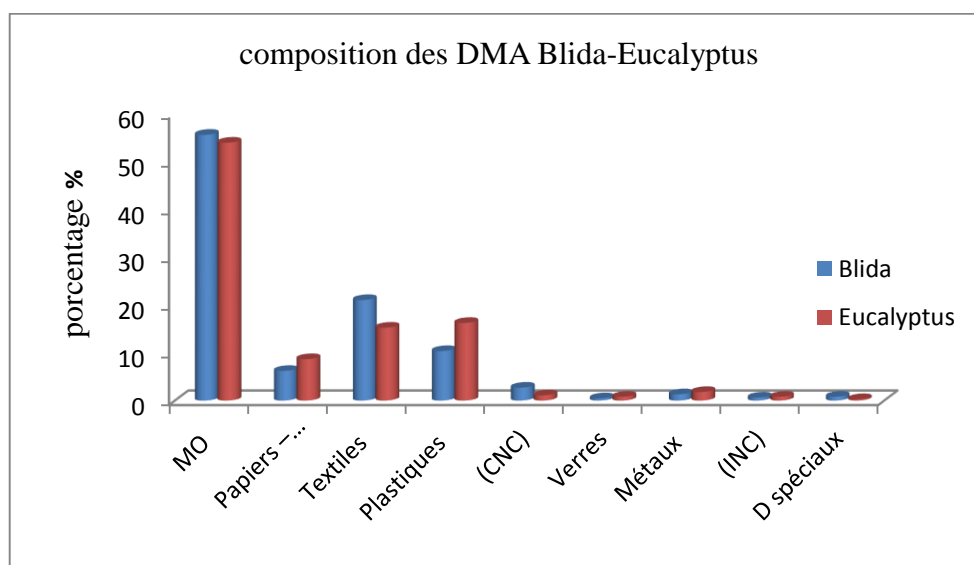


Figure IV.3: Composition moyenne des DMA - Région de Blida (Blida - Eucalyptus)

1. On remarque que le taux de la matière organique à l'échelle nationale est en forte baisse. On est passé de 80% en 1983 à 62% en 2010. Cette diminution est confirmée sur les deux sites (entre 54 et 56%). La fraction de la matière organique reste cependant la plus importante. On peut donc, considérer que la matière organique représente environ 55% des DMA de la commune de Blida.
2. Augmentation substantielle du plastique qui est passé d'un taux de 3 % en 1983 pour atteindre des 2007, un palier de l'ordre de 10 %. Pour les deux sites de Blida et Eucalyptus, le pourcentage fluctue entre 10,5 et 16%. On peut, aisément considérer que le pourcentage du plastique dans les DMA représente plus de 15%. La filière de récupération du plastique active essentiellement dans l'informel. Beaucoup de récupérateurs sont recensés au niveau de l'Agence Nationale des Déchets - AND.
3. Le papier & carton n'a pas trop évolué, la récupération informelle de cette matière pourrait être la cause. On peut admettre le pourcentage de 9 à 10% de la composition des DMA de la ville de Blida.
4. L'apparition des textiles sanitaires (couches bébés, bandes) avec un pourcentage très important de plus de 15,5% montre la généralisation de l'utilisation des couches bébés jetables dans les ménages contrairement à l'année 1983 où on utilisait les couches en textiles lavable. On peut donc estimer le pourcentage de textile (synthétique et tissu) généré par la commune de Blida d'environ 17 à 18%.
5. On note par ailleurs, une diminution du pourcentage des métaux ferreux et non ferreux, d'abord à cause du remplacement des emballages métalliques par d'autres en plastique et/ou en verre, mais surtout, à cause de leur récupération notamment la ferraille et le cuivre en amont. Le marché des déchets ferreux est actuellement prospère. Le taux fluctue entre 1 et 2%.
6. La production en fractions provenant du verre et déchets spéciaux, reste faible et ne présente pas une différence significative entre les deux sites. On est nettement en dessous de 1%.

IV.1.3 Caractéristiques physiques et composition chimique des DMA de la ville de Blida

IV.1.3.1 Masse volumique

La connaissance de la masse volumique des déchets est très importante, pour le choix, d'une part des moyens de pré-collecte, collecte ou transport des déchets et d'autre part du type de traitement à préconiser.

La valeur trouvée pour les DMA de la ville de Blida de 279,5 kg/m<sup>3</sup> montre que la masse volumiques est en train de baisser à cause essentiellement, de l'augmentation des emballages d'une part et à la diminution des matières putrescibles d'autre part.

Dans Pays en Développement (PED), la masse volumique des déchets se situe entre 300 à 500 kg/m<sup>3</sup>, fortement supérieure à celle des Pays Développés (PD), comprise entre 100 et 200 kg/m<sup>3</sup> pour des ordures riches en emballages et pauvres en matières putrescibles.

- Les résultats obtenus pour l'analyse des caractéristiques physiques (Humidité, Matières volatiles et carbone) sont reportés dans le tableau IV.2, ci-dessous :

Tableau IV.2 : Caractéristiques physiques

	Déchets bruts	Fraction moyenne	Fraction Fine
Humidité (%)	62.26	76.46	60.22
MVS (%)	60,95	72,87	59,27
Carbone (%)	30.48	36.44	29.86
Cendres(%)	39,05	27,13	40,73

IV.1.3.2 Humidité

Le taux d'humidité varie selon la nature des déchets (putrescibles, papiers, cartons, etc.), le lieu de production (zone urbaine ou rurale) et les saisons (pluviale ou sèche).

Dans les PED, l'humidité des déchets varie entre 60% et 80%. Elle provient de la forte proportion de matière organique qui oscille entre 60% et 85%.

Le pourcentage de 62,26 obtenu pour les DMA de la commune de Blida est proche de 60% c'est-à-dire qu'on se situe au bas de l'intervalle des valeurs pour les PED. Cette baisse est à corrélérer avec la diminution de la matière organique des ordures ménagères Algériennes.



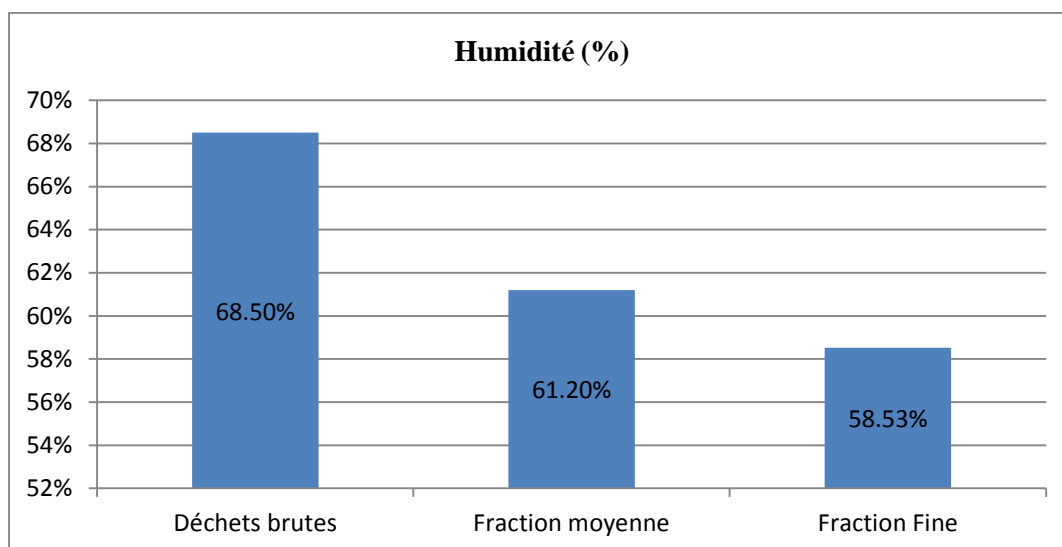


Figure IV.4. Répartition de l'humidité par fraction granulométrique

#### IV.1.3.3 Matière volatile sèche MVS :

Le taux de la matière volatile a été déterminé par calcination à 550°C pendant 02 heures de la matière sèche.

Les résultats des analyses sur les différents composants de notre échantillon ont montré que les matières volatiles varient entre 59,27 % et 72,87% et représentent en moyenne 64,33 % du poids sec des déchets. Les teneurs en matières volatiles représentent 70 à 80% de la masse sèche des déchets dans les PED. On peut corréler le pourcentage de MVS avec le pourcentage de matière organique.

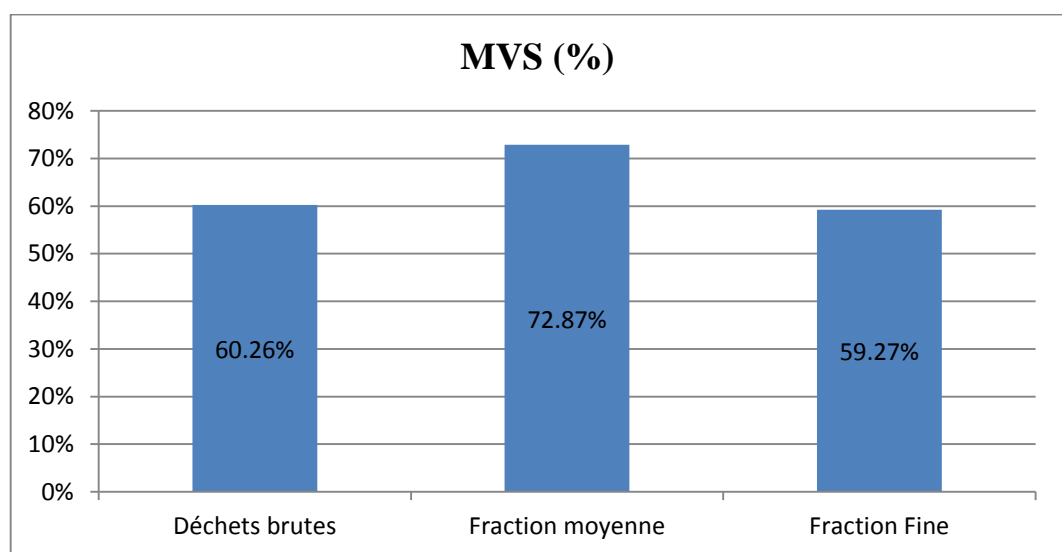


Figure IV.5 Répartition de MVS par fraction granulométrique

#### IV.1.3.4 Cendre (%)

Un pourcentage de cendre élevé indique la prédominance de la fraction minérale par rapport à la fraction organique.  $Cendre = 100 - \% MVS$ .

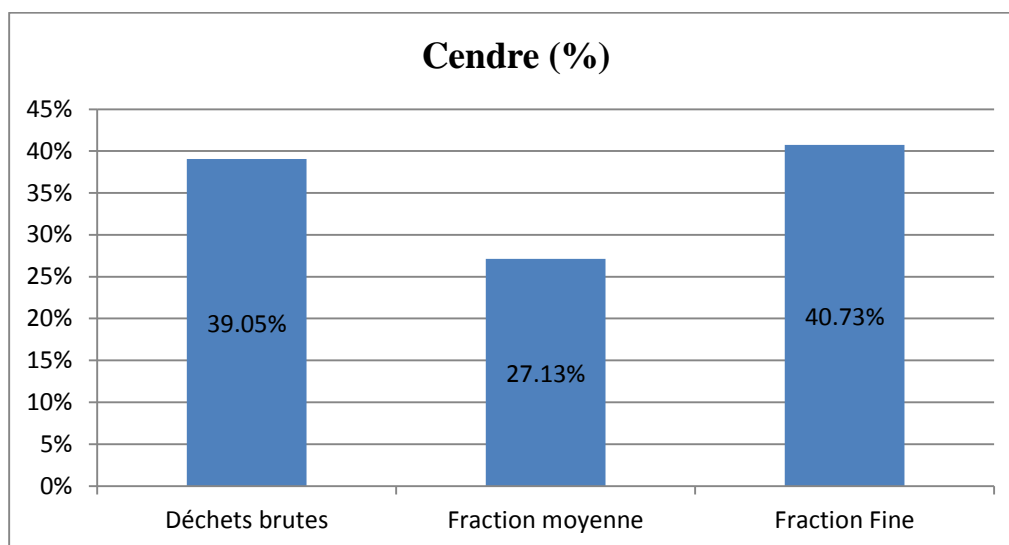


Figure IV.6 : Cendre(%) par fraction granulométrique

#### IV.1.3.5 Carbone (%) :

Selon le modèle empirique  $C(\%) = (MVS)_{\text{moy}} \times 0.50$  de calcul utilisé dans notre travail, on remarque que le taux du carbone du déchet est proportionnel à son taux de matières volatiles. Ce dernier peut aussi nous renseigner sur l'aptitude des ordures au compostage et sur la qualité du compost obtenu par le suivi du rapport C/N.

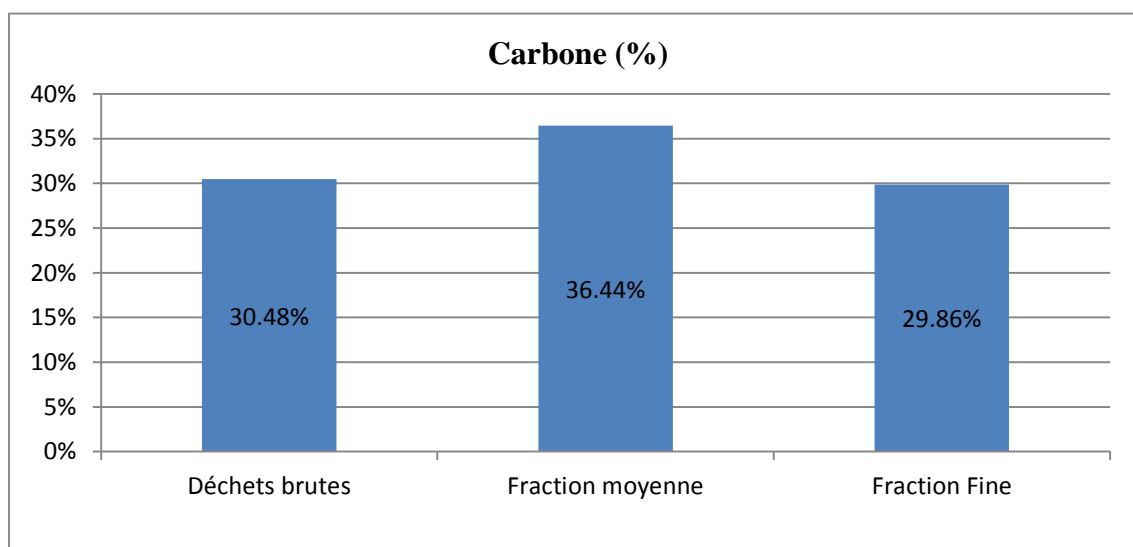


Figure IV.7. Carbone (%) globale par fraction granulométrique

IV.1.3.6 pH

Le pH des déchets est de 5,75 cette valeur est comprise dans la gamme de variation du pH qui est 5,5 à 8,0. Le pH a un rôle important sur la pullulation des micro-organismes présents pendant la décomposition des déchets. Le pH est un paramètre important lors du suivi de la fermentation aérobie (compostage) ou anaérobie (la digestion)

IV.1.3.7 Teneur d'éléments fertilisants (Ca, Mg, Na, et K)

Les déchets ménagers sont des sources d'éléments fertilisants qui permettent d'améliorer la fertilité du sol après compostage ou digestion anaérobie. En effet, Les composts sont des produits riches en matières organiques et en composés minéraux (N, P, K, Mn, oligo-éléments,...) susceptibles d'améliorer la fertilité du sol. Le compost ou le digestat agissent d'une part comme amendement organique (stabilité physique, biologique et chimiques des sols avec fortification de la couche d'humus et d'autre part en enrichissant le sol en N,

Les concentrations en éléments fertilisants (Ca, Mg, Na, et K) ont été mesurées par spectrophotomètre d'adsorption atomique SAA (air – acétylène).

Pour chaque élément une courbe d'étalonnage a été effectuée qui permet d'avoir la densité optique (DO). La teneur d'éléments fertilisants

Les résultats obtenus mettent en évidence la présence des éléments fertilisants dans les ordures ménagères de la ville de Blida

Tableau IV.3 : Concentrations en éléments fertilisants (Ca, Mg, Na, K)

Eléments	DO	[c] mg/kg
Ca	0.005	600
Mg	*****	*****
K	0.240	18
Na	0,045	1020

### IV.1.3.8 Teneur en éléments traces métalliques

L'accumulation des éléments traces métalliques dans les sols présente un risque de pollution sur un long terme. S'il n'y a pas de tri des déchets à la source, les composts produits de ces déchets peuvent contenir des teneurs importantes en ETM.

La teneur des ETM dans les composts est aussi un critère de qualité si cette dernière ne dépasse pas les normes préconisées.

L'évaluation des quantités des métaux lourds dans les déchets est importante et permet d'évaluer leur potentiel polluant et, par conséquent, entreprendre les mesures appropriées pour atténuer leur impact sur la santé des populations et sur l'environnement.

En milieu urbain, la production des déchets et leur mode d'élimination est une des activités qui produit de grandes quantités de polluants métalliques. La plupart des constituants des déchets urbains contiennent des métaux lourds tels que les piles (Hg, Zn, Pb, Cd, Mn), les peintures (Cr, Cd, Pb), les plastiques (Cd, Ni), les papiers cartons (Pb) et les textiles (Al, Zn, Ni) etc.

Cependant, l'apport de ces métaux lourds dans les OM varie en fonction des catégories qui composent le déchet et en fonction du métal considéré. Leurs toxicités varient considérablement d'un métal à l'autre

Le tableau IV.4 et IV.5 donne les concentrations des ETM et de oligo-éléments la ville de Blida ainsi que les normes AFNOR NF U 44-051 (amendement organique)

Les éléments Fe, Al, Mn et Co sont considérés comme des oligo-éléments et n'ont pas de normes. Ils existent à des concentrations acceptables et peut contribuer à l'enrichissement des amendements organiques obtenus par compostage ou digestion anaérobie.

Les valeurs des ETM obtenues pour les ordures ménagères de Blida sont relativement faibles sauf pour la concentration de cadmium qui est relativement importante avec une valeur de 8.1 mg/kg de déchets secs qui dépasse la norme AFNOR NF U 44-051 relative aux amendements organiques. Dans les OM, le cadmium provient essentiellement des déchets spéciaux (piles au Ni-Cd, piles boutons dans la fraction des fines et aérosols) et des plastiques (pigments). En cas de traitement de ces déchets par compostage ou digestion anaérobie un suivi du Cd est recommandé

Tableau N° IV.4 : Concentrations des ETM de la ville de Blida

Eléments métalliques traces	La wilaya de Blida ([c] mg/kg)	La norme NF U 44-051
Zn	2,1	600
Cu	< 30	300
Cd	8,1	3
Cr	3,84	120
Ni	< 0,6	60
Pb	< 0,6	180

Certains éléments traces sont indispensables aux processus biologiques donc à la production agricole végétale et animale : ce sont les oligoéléments (Zn, Cu, Cr, Mo, B). D'autres éléments (Cd, Pb, Ni, Hg, Sn) ne jouent aucun rôle utile mais, ils sont tous potentiellement polluants. Cela dépendra de leur concentration dans le milieu considéré (sols, air, eau, sédiments) mais surtout, de leur forme chimique. Les métaux des apports anthropiques sont sous des formes assez réactives (par ex. liées aux matières organiques) et entraînent éventuellement des dangers.

Tableau IV.5 : Concentrations des oligo-éléments la ville de Blida

oligo-éléments	Concentrations [c] mg/kg
Co	27,06
Fe	≤ 30
Mn	≤ 30
Al	≤ 30

IV.2 Caractérisation des DMA de la commune de BBA

IV.2.1 Granulométrie

Les fractions granulométriques obtenues sont illustrées dans la figure 11. Les résultats sont exprimés en pourcentage massique par rapport à la masse globale des déchets triés. Les fractions des gros (> 100 mm) et des moyens (100 – 30 mm) sont les plus importantes.

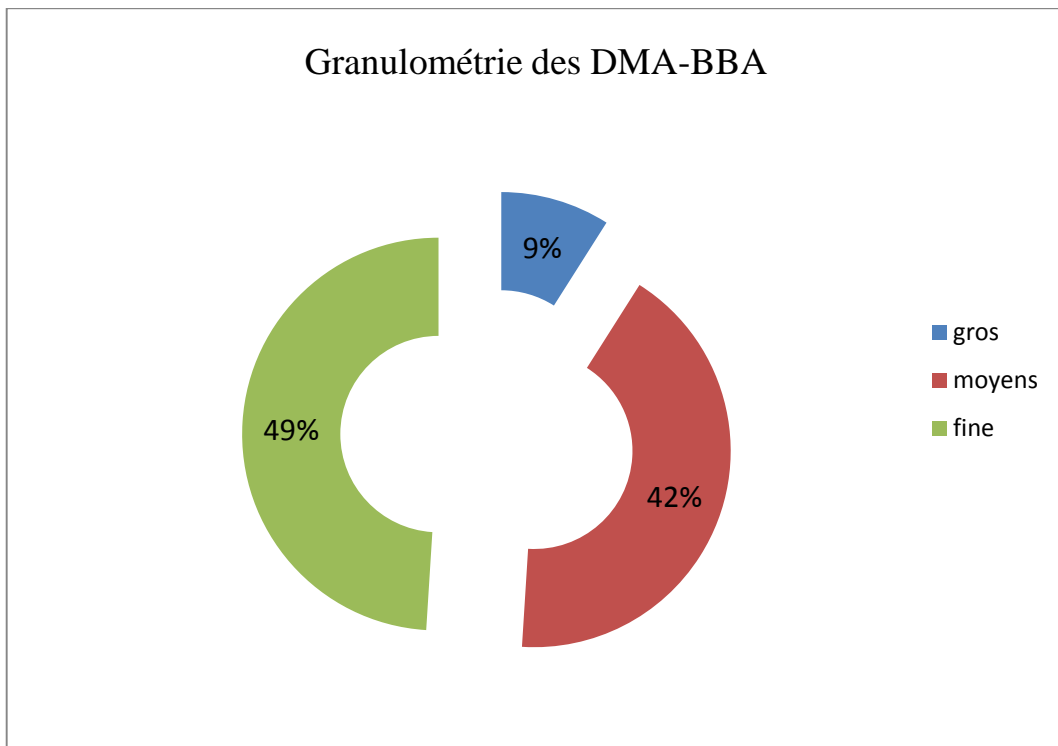


Figure IV.8: Grosseur des DMA générés - Commune de BBA

IV.2.2 Composition des DMA

Le tri par catégorie de chaque fraction (grosse, moyenne et fine) a permis d'obtenir la composition des déchets générés par les ménages de la commune. Les résultats de la composition des ordures ménagères de BBA est reporté sur le tableau IV.6.

Tableau IV.6 : Détails Composition des DMA – Commune de BBA

Catégorie	03 mars 2014
Putrescibles (Organiques)	52,81
Papiers –cartons	10,08
Textiles (Sanitaires & Tissus)	15,86
Plastiques (films, PET, opaque, ...)	13,98
Combustibles non Classés (CNC)	1,51
Verres	1,46
Métaux ferreux et non ferreux (fer, aluminium, etc.)	3,76
Incombustibles non Classés (INC)	0,22
Déchets spéciaux	0,22

Cette campagne effectuée le 03 mars 2015, montre que la fraction des putrescibles (Organiques) représente la fraction la plus importante. Elle est proche de 52,81% de matières brutes (Figure IV.6 ). On trouve un pourcentage plus important de métaux par rapport à ce de Blida avec 3.76 % .d'autre parte on remarque que la fraction textile (sanitaires) prendre une place importante dans la composition des DMA a la wilaya de BBA. La situation est résumée comme suit :

- Matière organique : ~ 52,8%, épiluchures, reste de cuisine, peau de fruits, ...
- Plastiques~10,08%, essentiellement de PET (bouteilles transparentes) et PEBD (sachets, sacs poubelles, film, mélange).
- Les textiles avec 15,86% environ, dont : plus de 5% de linge (vêtements) et 16% de textiles sanitaires (couches bébés et couches hygiéniques).
- Papiers/carton : environ 13,98% (carton, papiers écrits, journaux, ...)
- Métaux ferreux et non ferreux ~3,76%(d'Aluminium, ~ acier et ferraille) : le pourcentage de la ville de BAA est plus élève par rapport celui de la ville de Blida.

- Combustibles non classés (CNC) à peine 1,51% (vieilles chaussures, bois, polystyrènes)
- Incombustibles non classés (INC) ~ 0,11% pierre, brique, ciment, céramique, béton.
- de mélange de verre ; ~1,46% on trouve très peu de bouteilles de boissons.
- Déchets spéciaux : ~0.81% (essentiellement des piles et très peu de déchets de soins).

Remarque : Absence totale de pneus. Ces derniers ne sont pas collectés.

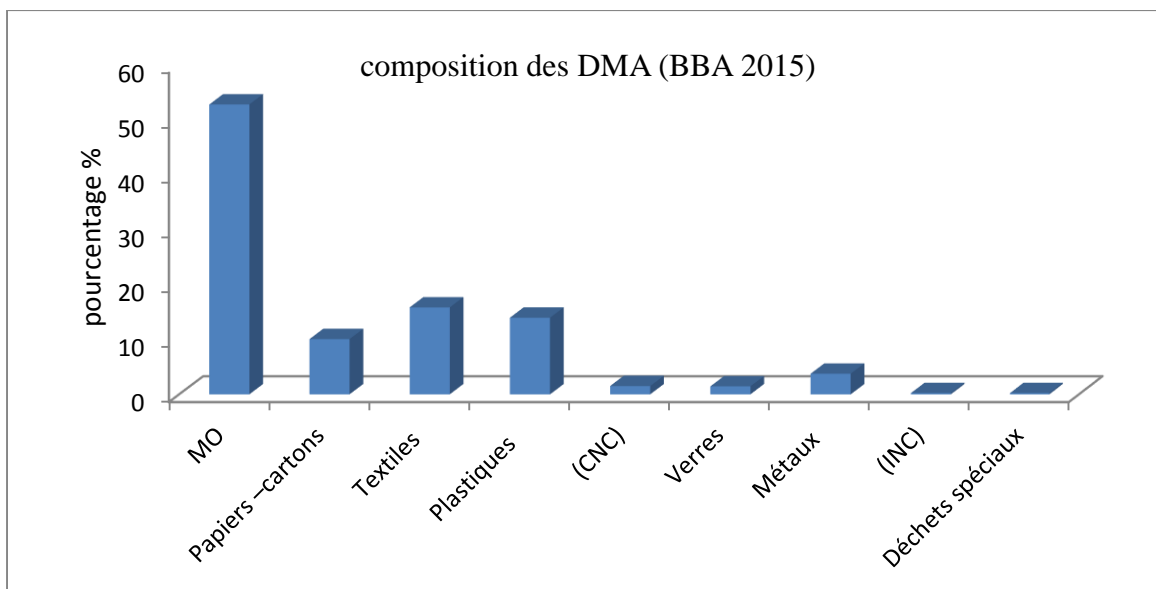


Figure IV.9 : Composition des DMA – BAA 2015

Pour ce faire, Les résultats trouvés pour la ville de BBA ont été calés sur ceux obtenus en octobre 2014 pour les DMA de la commune des Eucalyptus. Les deux villes se situent dans deux défèrent zone (Les résultats sont présentés dans la figure 13, ci-dessous) :

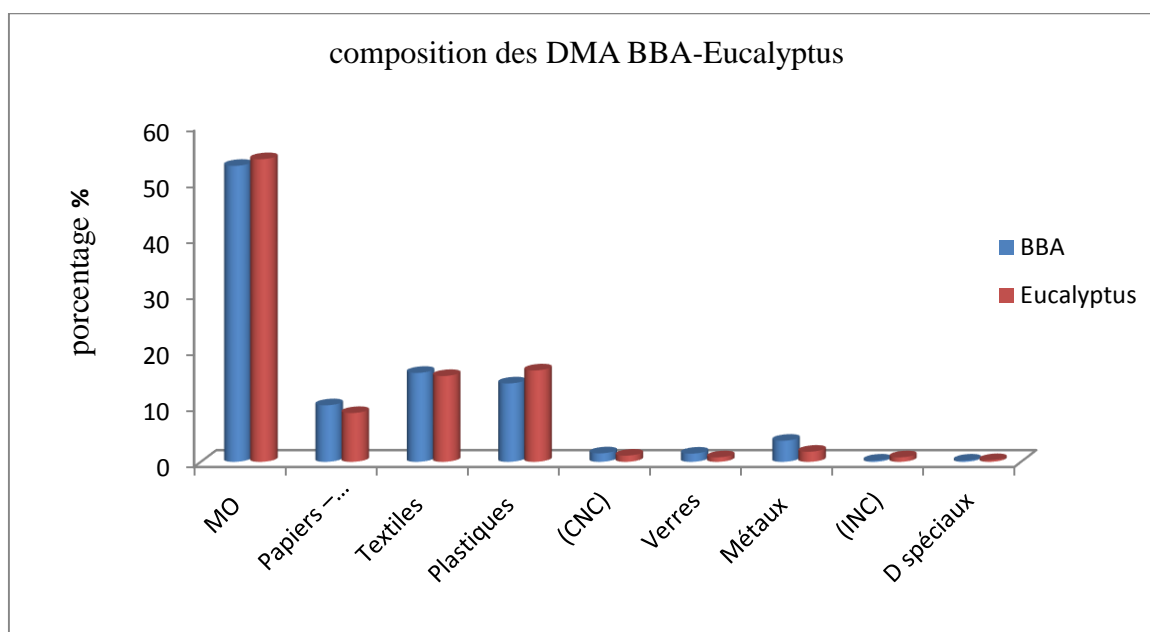


Figure IV.10: Composition moyenne des DMA - Région de BBA (BBA& Eucalyptus)



1. On remarque que le taux de la matière organique à l'échelle nationale est en forte baisse. On est passé de 80% en 1983 à 62% en 2010. Cette diminution est confirmée sur les deux sites (entre 54 et 56%). La fraction de la matière organique reste cependant la plus importante. On peut donc, considérer que la matière organique représente environ 52,81% des DMA de la commune de BBA.
2. Augmentation substantielle du plastique qui est passé d'un taux de 3 % en 1983 pour atteindre des 2007 : 10 %. Pour les deux sites de BBA et Eucalyptus, le pourcentage fluctue entre 10,5 et 16%. On peut, le pourcentage du plastique dans les DMA représente 13,98%. La filière de récupération du plastique active essentiellement dans l'informel. Beaucoup de récupérateurs sont recensés au niveau de l'Agence Nationale des Déchets - AND.
3. Le papier et le carton n'a pas trop évolué, la récupération informelle de cette matière pourrait être la cause. On peut admettre le pourcentage de 10,08 % de la composition des DMA de la ville de BBA.
4. L'apparition des textiles sanitaires (couches bébés, bandes) avec un pourcentage très important de plus de 15,86% montre la généralisation de l'utilisation des couches bébés jetables dans les ménages contrairement à l'année 1983 où on utilisait les couches en textiles lavable. On peut donc estimer le pourcentage de textile (synthétique et tissu) généré par la commune de BBA d'environ 16 à 17%.
5. On note par ailleurs, une diminution du pourcentage des métaux ferreux et non ferreux 3,76 %, d'abord à cause du remplacement des emballages métalliques par d'autres en plastique et/ou en verre, mais surtout, à cause de leur récupération notamment la ferraille et le cuivre en amont. Le marché des déchets ferreux est actuellement prospère. Le taux fluctue entre 1 et 3%.
6. La production en fractions provenant du verre et déchets spéciaux, reste faible et ne présente pas une différence significative entre les deux sites. On est nettement en dessous de 1%.

IV.2.3 Caractéristiques physico-chimique des DMA de la ville de BBA

IV.2.3.1 Masse volumique

La connaissance de la masse volumique des déchets est très importante, pour le choix, d'une part des moyens de pré-collecte, collecte ou transport des déchets et d'autre part du type de traitement à préconiser.

Dans certains Pays en Développement (PED), la masse volumique des déchets se situe entre 300 à 500 kg/m<sup>3</sup>, fortement supérieure à celle des Pays Développés (PD), comprise entre 100 et 200 kg/m<sup>3</sup> pour des ordures riches en emballages et pauvres en matières putrescibles.

La valeur trouvée pour les DMA de la ville de BBA de 212,35 kg /m<sup>3</sup> montre que la masse volumiques est en train de baisser à cause essentiellement, de l'augmentation des emballages d'une part et à la diminution des matières putrescibles d'autre part.

Les résultats obtenus pour l'analyse des caractéristiques physiques (Humidité, Matières volatiles et carbone) sont reportés dans le tableau 8, ci-dessous :

Tableau IV.7 Caractéristiques des DMA (Humidité, Matières volatiles, Carbone et Cendre)

	Déchets brutes	Fraction moyenne	Fraction Fine
Humidité (%)	68,5%	61,2%	58,53%
MVS (%)	80,51%	65,15%	57,60%
Carbone (%)	40,25 %	32,58%	28,8%
Cendre (%)	19,49 %	34,85%	42,4%

IV.2.3.2 Humidité

Le taux d'humidité varie selon la nature des déchets (putrescibles, papiers, cartons, etc.), le lieu de production (zone urbaine ou rurale) et les saisons (pluviale ou sèche).

Dans les PED, l'humidité des déchets varie entre 58,53% et 68,5%. Elle provient de la forte proportion de matière organique qui oscille entre 55% et 70%.

Le pourcentage de 62.26 obtenu pour les DMA de la commune de BBA est proche de 60% c'est-à-dire qu'on se situe au bas de l'intervalle des valeurs pour les PED. Cette baisse est à corrélérer avec la diminution de la matière organique des ordures ménagères Algériennes.

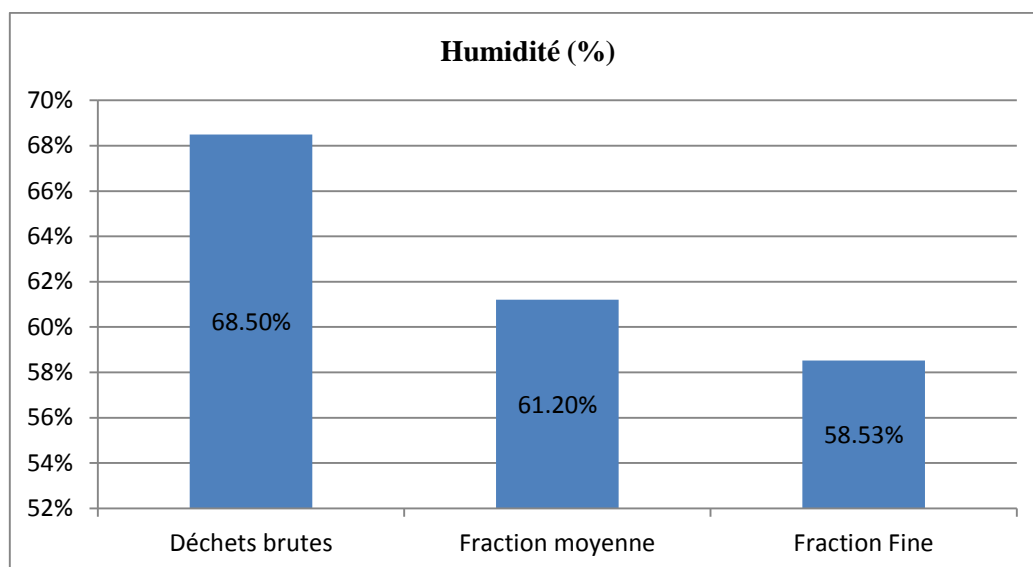


Figure IV.11. Répartition de l'humidité par fraction granulométrique

#### IV.2.3.3 Matière volatile sèche (MVS)

Le taux de la matière volatile a été déterminé par calcination à 550°C pendant 02 heures de la matière sèche. Les résultats des analyses sur les différents composants de notre échantillon ont montré que les matières volatiles varient entre 57,60% et 80,51% et représentent en moyenne 69,05 % du poids sec des déchets. Dans les PED, les teneurs en matières volatiles représentent 70 à 80% de la masse sèche des déchets.

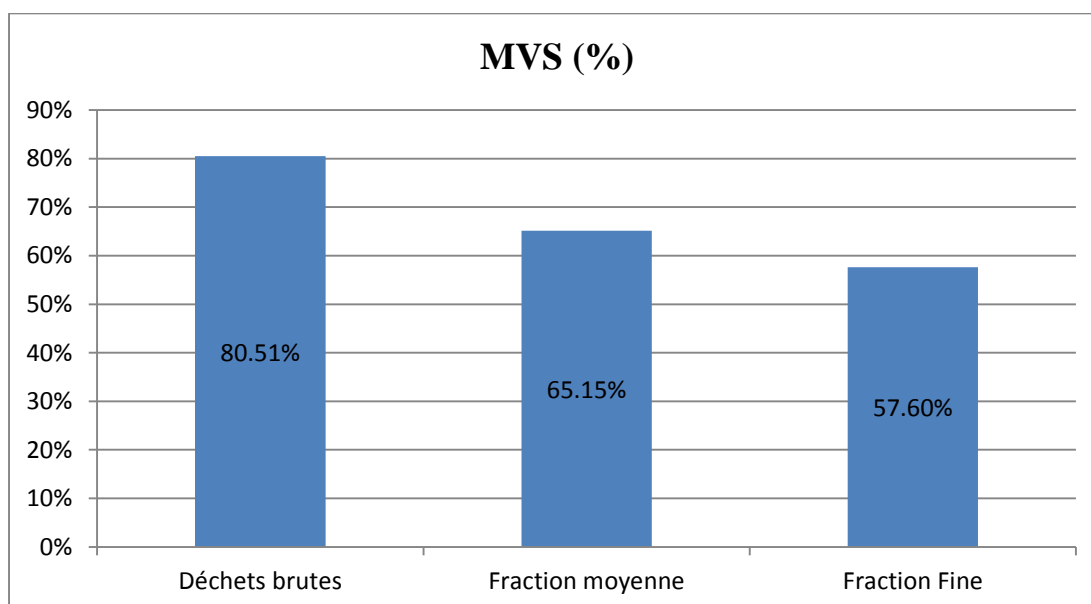


Figure IV.12. MVS (%) par fraction granulométrique

IV.2.3.4 Cendre (%)

Un pourcentage de cendre élevé indique la prédominance de la fraction minérale par rapport à la fraction organique. Cendre = 100- % MVS

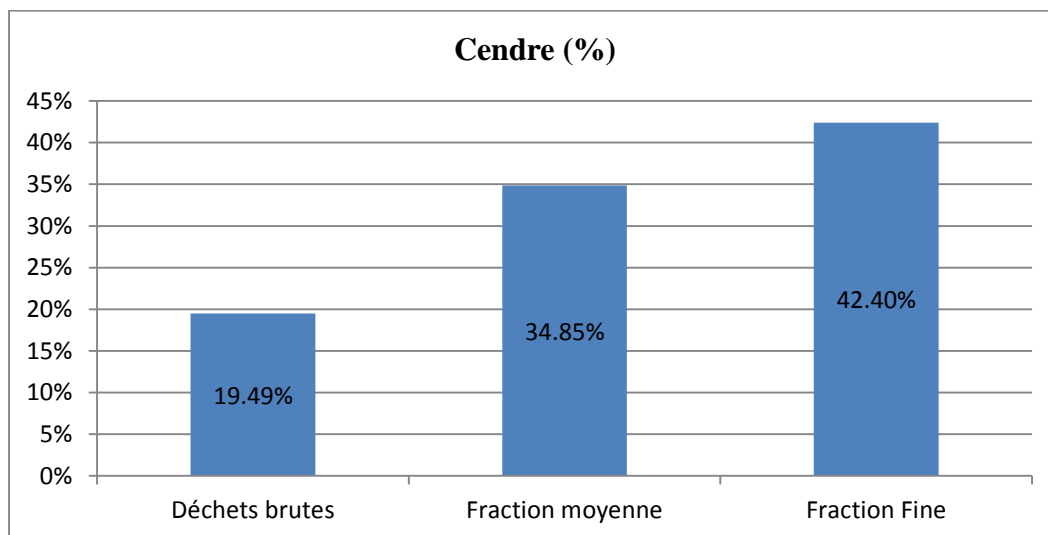


Figure IV.13 : Cendre(%) par fraction granulométrique

IV.2.3.5 Carbone (%) :

Selon le modèle empirique  $C(\%) = (Mv)_{\text{moy}} \times 0.50$  de calcul utilisé dans notre travail, on remarque que le taux du carbone du déchet est proportionnel à son taux de matières volatiles. Ce dernier peut aussi nous renseigner sur l'aptitude des ordures au compostage et sur la qualité du compost obtenu par le suivi du rapport C/N.

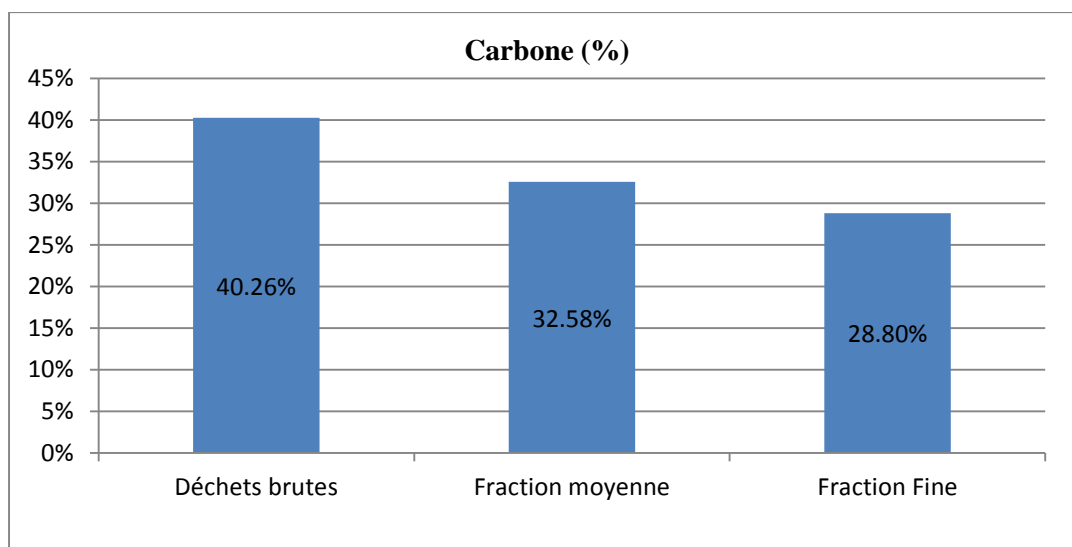


Figure IV.14 : Carbone(%) par fraction granulométrique

IV.2.3.6 pH

Le pH des déchets est de 5,56 cette valeur est comprise dans la gamme de variation du pH qui est 5,5 à 8,0. Le pH a un rôle important sur la pullulation des micro-organismes présents pendant la décomposition des déchets. Le pH est un paramètre important lors du suivi de la fermentation aérobie (compostage) ou anaérobie (la digestion)

IV.2.3.7 Teneur d'éléments fertilisants (Ca, Mg, Na, et K)

Les déchets ménagers sont des sources d'éléments fertilisants qui permettent d'améliorer la fertilité du sol après compostage ou digestion anaérobie. En effet, Les composts sont des produits riches en matières organiques et en composés minéraux (N, P, K, Mn, oligo-éléments,...) susceptibles d'améliorer la fertilité du sol. Le compost ou le digestat agissent d'une part comme amendement organique (stabilité physique, biologique et chimiques des sols avec fortification de la couche d'humus et d'autre part en enrichissant le sol en N,

Les concentrations en éléments fertilisants (Ca, Mg,Na, K et Fe) ont été mesurées par spectrophotomètre d'adsorption atomique SAA (air – acétylène).

Pour chaque élément une courbe d'étalonnage a été effectuée qui permet d'avoir la densité optique (DO).

Les résultats obtenus mettent en évidence la présence des éléments fertilisants dans les ordures ménagères de la ville de BBA.

Tableau IV.8: Concentrations en éléments fertilisants (Ca, Mg, Na et K)

Eléments	DO	[c] mg/kg
Ca	0.005	600
Mg	////////	////////////////////
K	0.240	18
Na	0,045	1020

### III.2.3.8 Teneur en éléments traces métalliques

L'évaluation des quantités des métaux lourds dans les déchets est importante et permet d'évaluer leur potentiel polluant et, par conséquent, entreprendre les mesures appropriées pour atténuer leur impact sur la santé des populations et sur l'environnement.

En milieu urbain, la production des déchets et leur mode d'élimination est une des activités qui produit de grandes quantités de polluants métalliques. La plupart des constituants des DMA contiennent des métaux lourds tels que les piles (Hg, Zn, Pb, Cd, Mn), les peintures (Cr, Cd, Pb), les plastiques (Cd, Ni), les papiers cartons (Pb) et les textiles (Al, Zn, Ni) etc.

Cependant, l'apport de ces métaux lourds dans les OM varie en fonction des catégories qui composent le déchet et en fonction du métal considéré. Leurs toxicités varient considérablement d'un métal à l'autre

Les tableaux III.9 et III.10 donne les concentrations des ETM et des oligo-éléments de la ville de BBA ainsi que les normes AFNOR NF U 44-051 (amendement organique)

Les élément Fe, Al, Mn et Co sont considérés comme des oligo-éléments et n'ont pas de normes. Ils existent a des concentrations acceptables et peut contribuer a l'enrichissement des amendements organiques obtenus par compostage ou digestion anaérobie.

Les valeurs des ETM obtenues pour les ordures ménagères de BBA sont relativement faibles sauf pour la concentration de cadmium qui est relativement importante avec une valeur de 3,78 mg/kg de déchets secs qui dépasse la norme AFNOR NF U 44-051 relative aux amendements organiques. Dans les OM, le cadmium provient essentiellement des déchets spéciaux (piles au Ni-Cd, piles boutons dans la fraction des fines et aérosols) et des plastiques (pigments).

En cas de traitement de ces déchets par compostage ou digestion anaérobie un suivi du Cd est recommandé.

Tableau IV.9 : Concentration des ETM dans les DMA-BBA

Eléments métalliques traces	Ville de BBA ([c] mg/kg)	La norme NF U 44-051
Zn	1,92	600
Cu	≤ 30	300
Cd	3,78	3
Cr	5,70	120
Ni	≤ 0.6	60
Pb	≤ 0.6	180

Certains éléments traces sont indispensables aux processus biologiques donc à la production agricole végétale et animale : ce sont les oligoéléments (Zn, Cu, Cr, Mo, B). D'autres éléments (Cd, Pb, Ni, Hg, Sn) ne jouent aucun rôle utile mais, ils sont tous potentiellement polluants. Cela dépendra de leur concentration dans le milieu considéré (sols, air, eau, sédiments) mais surtout, de leur forme chimique. Les métaux des apports anthropiques sont sous des formes assez réactives (par ex. liées aux matières organiques) et entraînent éventuellement des dangers.

Tableau N° IV.10 : les concentrations des oligo-éléments la ville de BBA

oligo-éléments	([c] mg/kg)
Co	0.6
Fe	≤ 30
Mn	≤ 30
Al	≤ 30





## **Conclusion générale**

## Conclusion générale

---

La caractérisation des déchets ménagers et assimilés de la commune de Blida et Bordj Bou Arreridj .

On remarque une forte proportion reçus niveau des décharges des fermentescibles (52%-55%). Les papiers /carton représentent 20 % des recyclables. L'apparition des textiles sanitaires (couches bébés, bandes) avec un pourcentage très important de plus de (12%-17%) montre la généralisation de l'utilisation des couches bébés jetables dans les ménages.

On note par ailleurs, une diminution du pourcentage des métaux et les verres, d'une part à cause du remplacement des emballages métalliques et les emballages en verre par d'autres en plastique et/ou en carton, et d'autre part, à cause de leur récupération notamment la ferraille et le cuivre en amont

L'humidité des déchets varie entre 60% et 80%. Elle provient de la forte proportion de matière organique.

Les matières volatiles varient entre 59,27 % et 72,87% et représentent en moyenne 68 % du poids sec des déchets, on remarque que le taux du carbone du déchet est proportionnel à son taux de matières volatiles

Les résultats obtenus mettent en évidence la présence des éléments fertilisants dans les ordures ménagères (Ca, Mg, Na, et K).

Les valeurs des ETM obtenues pour les ordures ménagères de Blida et BBA sont relativement faibles sauf pour la concentration de cadmium qui est relativement importante avec une valeur de ( 2.73 -8.1 mg/kg) de déchets secs qui dépasse la norme AFNOR NF U 44-051 relative aux amendements organiques.

Enfin, l'analyse des différents scénarios en fonction du schéma de gestion à adopter montre que la mise en place d'un centre de tri pour récupérer les recyclables (papier, carton, verre) semble être une approche intéressante, pour la matière organique (55%), on peut diriger vers le compostage.

## Références bibliographiques

### A

Abu-Qudais H.A 2000 energy content of municipal solid waste in Jordan and its potential utilization 41.938-991

ADEME, 2000. Déchets municipaux 2<sup>ème</sup> édition. ADEME édition, Paris, 11 pages.

AFNOR/X30 du 12 juin 2007

Aina Martin Pépin, (2006) « Expertise des centres d'enfouissement techniques de déchets urbains dans les PED : Contribution à l'élaboration d'un guide méthodologique et à sa validation expérimentale sur sites » Thèses de doctorat, Université de Limoges. P.16

Aloueimine,. S.O., Matejka. G., Zurbrugg. C. & Sidi Mohamed M.E.O. (2005) "Caractérisation des ordures ménagères à Nouakchott – Partie I : méthode d'échantillonnage" Déchets - Sciences et Techniques, N°44, 10p

Aloueimine,. S.O., Matejka. G., Zurbrugg. C. & Sidi Mohamed M.E.O. (2005) "Caractérisation des ordures ménagères à Nouakchott – Partie I : méthode d'échantillonnage" Déchets - Sciences et Techniques, N°44, 10p

### B

Ben Ammar, (2006). Les enjeux de la caractérisation de déchets ménagers pour le choix de traitements adoptés dans les PED : Résultats de la caractérisation dans le grand Tunis. Mise au point d'une méthode adoptée. Thèse de doctorat. Institut Polytechnique de Lorraine

Beranche -Peraz .G Sanchez-colon s.garamendia A.M Devillavillreal a Guadalajara .mexico , wast management and research 19.413

Brewer L.J. & Sullivan, D.M. (2003) "Maturity and stability evaluation of composted yard trimmings". Compost Science & Utilization, 11: 96–112.;

### C

Chaimpo F., Conti R. et Cometto D. (1996). Morphological characterisation of MSW landfills. Resources, Conservation and Recycling, 17, 37-45

Charnay.F , (2005). Compostage des déchets urbains dans les PED : Elaboration d'une démarche méthodologique pour une production pérenne de compost. Thèse de doctorat. Université de Limoges

## D

Das T.et Purkayastha-Mukherjee, C., D'Angelo, J., and Weir, M. (2002). "A conserved F-box gene with unusual transcript localization" Dev. Genes Evol. 212(3):134-140 (Journal).

Dahmane.S ; 2012)(Evaluation de la gestion des déchets ménagers et assimilés de la ville d'Oran) DAHMANE Sanaâ 2012 CHAPITRE I : Organisation de la gestion des déchets en Algérie page 15.

Diop .O., 1988. Contribution à l'Etude de la Gestion des Déchets Solides de Dakar: Analyse systématique et aide à la décision , thèse de doctorat N°757, Département de Génie Rural et Géométrie, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suisse, 292 pages.

## E

Enda, 1998. Preceup, Volet recherché capitalisation, Pratiques efficaces de gestion des déchets solides dans les villes d'Asie, une analyse régionale, Siddhi-Enda

Estevez.P., (2003). Management of Municipal Solid Waste in Santiago, Chile :Assessing Waste-to-Energy Possibilities, Department of Earth and Environmental

El Watan du 11/12/2011) (Des atouts touristiques à revaloriser, Wilaya de Bordj Bou Arreridj [archive],

## F

Fehr et M.,. Castro M.SM.V Calcado m.d.r 2000 . a practical solution to the problem of household waste management in Brasil 30.245.257

## G

Garcia A.J., Esteban M.B., Marquez M.C., Ramos P. Biodegradable municipal solid waste: Characterization and potential use as animal feedstuffs; Waste Management 25 (2005) 780–787.

Giroux. M et P. Audesse, (2004). « Comparaison de deux méthodes de détermination des teneurs en carbone organique, en azote total et du rapport C/N de divers amendements

organiques et engrais de ferme » Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc. (IRDA). Agrosol. P 107-110.

## **K**

**Kathirvale .S., Muhud Yunus M.N., Sopian K., Samsuddin A.H. and Rahman R.A., (2003).** Modeling the heating value of Municipal Solid Waste, Fuel 82 (2003) 1119 – 1125.

**K. Edem KOLEDZI , 17 février 2011**Thèse N°04-2011(VALORISATION DES DÉCHETS SOLIDES URBAINS DANS LES QUARTIERS DE LOMÉ (TOGO): APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE POUR UNE PRODUCTION DURABLE DE COMPOST)

**Kehila.Y 2005 :** the landfill in Alger and the use of geosynthetic material to protect the environment in : proceedings of the 7th international conference in geosynthetic

**Kehila. Y, (2010) « Rapport pays sur la gestion des déchets solides en Algérie »** Préparé avec l'appui de –Kehila Youcef et en étroite collaboration avec le coordonnateur national du Réseau SWEEP-Net (Le réseau régional d'échange d'informations et d'expertise dans le secteur des déchets dans les pays du Maghreb et du Mashreq) en Algérie M. GOURINE Lazhari. P15-16)

**Kehila Y ,2014** Rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie Avril Y.KEHILA 2014 The regional solid waste exchange of information and expertise network in Mashreq and Maghreb countries April 2014

**Kelly R.J. (2002).** Solid waste biodegradation enhancements and the evaluation of analytical methods used to predict waste stability. PhD. Thesis in Environmental Science and Engineering, Faculty of Virginia Polytechnic Institute and State University, 65 pages.

## **M**

**Mastro F.L , Mistretta ,M 2004** Cogeneration from thermal treatment of selected municipal solid waste on Palermo waste management 24.309-317.

**Matine E , Eroztur K ,Neyim c, 2007** Evolution of municipal solid waste compost as a plant growing media component 98.3069-3075 .

**MBT,2003.** Mechanical Biological Treatment, Cool Waste Management, a State-of-Art Alternative to Incineration for Residual Municipal Waste ,February 2003 Published by the Greenpeace Environmental Trust Canonbury Villas, London N1 2PN, United Kingdom, 58 pages)

**Mbuligwe** , S.E., Kassenga, G.R., 2004. Feasibility and strategies for anaerobic digestion of solid waste for energy production in Dar Es Salaam city, Tanzania, *Resources, Conservation and Recycling* 42 (2004) 183 – 203.

**METAP** (2002) mediterranean environmental technical assistance program solid waste manage secretariat DC 20433 Washington . USA

**Mezouari Fadhila.** (2011) ‘ Conception et exploitation des centres de stockage des déchets en Algérie et limitation des impacts environnementaux » Thèse en 2011. Université de l’EPAU à Elharch en Algérie et Université de Limoges

**MODECOM** (1993). Méthode de Caractérisation des Ordures Ménagères/2ème édition, ADEME éditions, Paris, 64 pages.

**Moldes A. Cendon Y , Barral M.T** 2007 Evaluation of solid waste compost as plant growing media component by applying mixture design bioresource technology 98.3069-3075.

**Mohee, R.,** 2002. Assessing the recovery potential of solid waste in Mauritius; *Resources, Conservation and Recycling* 36(2002) 33-43.

**Morvan B.** (2000). Méthode de caractérisation des déchets ménagers: analyse sur produit sec. *Déchets Sciences et Techniques*, 20, 9-11

## N

**N.Tahraoui,** 2013 (,Naïma TAHRAOUI DOUMA ( Valorisation par compostage des résidus solides urbains de la commune de Chlef, Algérie 2013): Chapitre II : Méthodes expérimentale du compostage des RSU de la commune de Chlef page 91-104

## O

**ONEM**(2001) environnemental state in Morocco chapter4 : wastes and urban areas national depertement of environement MOROCCO

## R

**Renhart .D.R. et McCauley-Bell P.** (1996). Methodology for Conducting Composition Study for Discarded Solid Waste; Florida Center for Solid and Hazardous Waste Management, p 82

## Y

Y.okkacha et al (2014) youb okkacha , youb abderrahmane , bouabdessalam hassiba (municipal wwaste mangement in the algerian high plateaus ; energy procedia 50(2014) 662-669

## W

Wei., et al, 2000) Wei., et al, 2000 Wei Y-S ;, Fan Y.B., Wang M-J et Wang J-S (2000). Composting and compost application in China, Resources, Conservation and Recycling 30 (2000) 277 – 300).

Wicker , 2000. Gestion des déchets dans « Statistiques pour la politique de l'environnement ». 27-28 novembre 2000, Munich).

## Z

Zaïri. M., Ferchichi, M., Ismail, A., Jenayeh, M., Hammami, H., 2004. Rehabilitation of Yahoudia dumping site, Tunisia, Waste Management 24 (2004) 1023-1034

# ANNEXE 1

Déroulement de l'opération de Tri - Blida - 04 Mars 2015





## ANNEXE 2

### Composition physique des déchets de la ville de Blida

Types de Déchets	Déchets brutes	Fraction moyenne	Fraction fine	Totale
Papier/carton	5,41	0,7	/	6,11
Plastique	9,08	1,38	/	10,46
Textile tissus	5,22	0,25	/	5,47
Textile sanitaire	14,51	1,27	/	15,78
métaux	0,68	0,16	/	0,84
Aluminium	0,30	0,18	/	0,48
verre	0,48	/	/	0,48
CNC	2,46	0,27	/	2,73
INC	0,44	0,19	/	0,63
Déchets spéciaux	0,65	0,17	/	0,82
Tetrapak	0,16	/	/	0,16
Matières Organiques	8,91	40,98	6,15	56,04

## ANNEXE 3

### Composition physique des déchets de la ville de BBA

Types de Déchets	Déchets brutes	Fraction moyenne	Fraction fine	Totale
Papier/carton	8,4	1,68	/	10,08
Plastique	11,30	2,68	/	13,98
Textile tissus	5,22	0,25	/	5,47
Textile sanitaire	14,51	1,27	/	15,86
métaux	0,68	0,16	/	0,84
Aluminium	0,30	0,18	/	0,48
verre	0,48	/	/	3,76
CNC	2,46	0,27	/	1,51
INC	0,44	0,19	/	0,22
Déchets spéciaux	0,65	0,17	/	0,82
Tetrapak	0,16	/	/	0,16
Matières Organiques	8,91	40,98	6,15	52,81