

bligue Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :

N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre  
Département de Biologie

**Projet de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de**

## **LICENCE**

**Domaine :** Sciences de la nature et de la vie

**Filière :** Ecologie et environnement

**Spécialité :** Ecologie végétale

## **Thème**

**Impact des décharges publiques sur le milieu naturel  
dans la région de Ghardaïa**

**Par :**

DEHANE Imane Aicha

ZEGAIEB Halima

**Jury :**

**M. ALI TATAR Braham**

Maître Assistant B

Univ. Ghardaïa

**Encadreur**

**M. BELHACHEMI Med Habib**

Maître Assistant B

Univ. Ghardaïa

**Examineur**

**Année universitaire 2013/2014**



# *Remerciements*

*Avant tout, je remercie le Dieu, tout puissant, pour m'avoir donné la santé, la volonté, la patience et les moyens afin que je puisse accomplir ce travail.*

*Nous tenons à remercier notre encadreur Mr Ali Tatar B. Pour le sujet qu'il a proposé, et examinateur M. BELHACHEMI Med Habib*

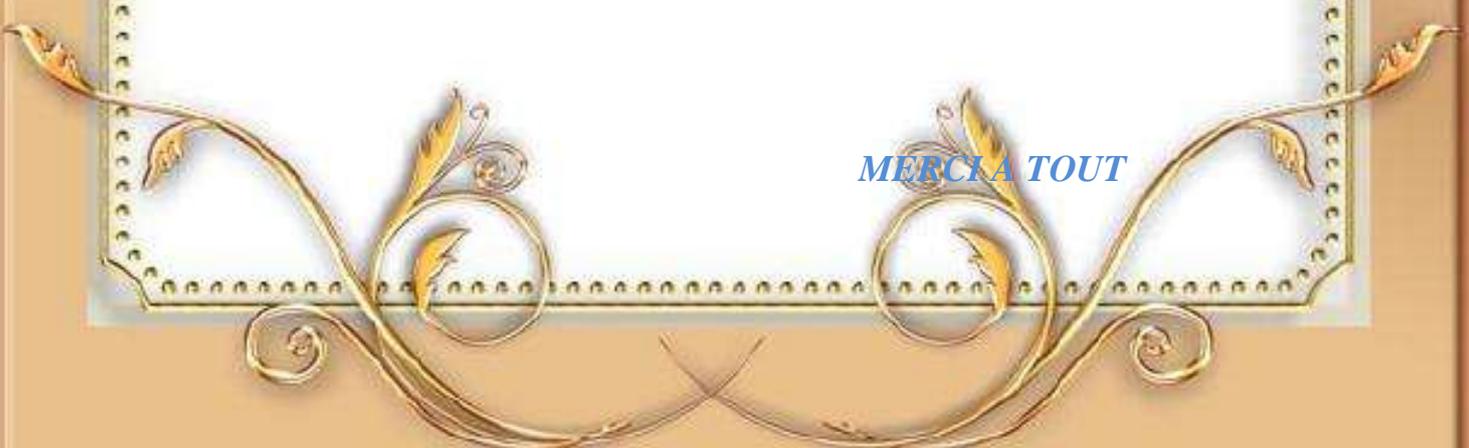
*Nous adressons plus vifs remerciements à:*

*Mr .Ben Brahim F : le chef de département S.N.V.*

*Nos enseignants : Mr Krimat M, Mr Kamassi ; Mm Kabab ; Mr Ben Samoune.*

*Une grand merci à tout qui nos aides a réalisé ce travail surtout les gestionnaire de les communes de ZELFANA et METLILI.*

*A tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail et surtout nos enseignants au cours de toutes les années de notre formation.*



**MERCI A TOUT**



# *Dédicace*

*Avant tous, c'est grâce à Dieu que je suis arrivée là*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A la lumière de ma vie, ma mère DJEMA qui m'a toujours aidé et soutenue par sa prière et sa tendresse, que dieu me la garde et la protège.*

*A mon très cher père ABDELKADER pour sa patience et le sacrifice qu'il a consenti à mon égard pendant la durée de mes études.*

*A mes frères :*

*\* IBRAHIM ISLAM pour leur soutien et ses conseils.*

*\*MOHAMMED LYES pour tout bonheur dans les moments de tristesse.*

*\*IHSANE AZZEDDINE pour leur obéissance.*

*A mes sœur :*

*\* ma fleur HASNA NOOR ALHODA.*

*\* ma princesse MERIEM AL BATOL .*

*A mes oncles : MOHAMMED et NADIR.*

*A ma chère : FATIMA DAREM*

*A toute la famille DEHANE et toute la famille DAREM*

*A mon binôme HALIMA ZEGUIEB ; qui a été toujours patiente avec moi, avec elle j'ai partagé le meilleur et le pire durant notre cursus universitaire ;*

*Pour ma chère amie : IMANE ; KANZA; HAYAT....*

*A mes meilleurs amies : ZOHRA ; SOMIA ; HANANE ; FATIMA ...*

*A tous mes collègues de la promotion d'ECOLOGIE Végétale et environnement.*

*A tous ceux qui m'ont aidé, de près ou de loin, même qu'il soit un mot d'encouragement et de gentillesse. A tous ceux que j'aime et qui m'aiment.*

*Imane Aïcha*



**Résumé :**

Notre travail consiste par la présente contribution à exposer une analyse de l'impact causé sur le milieu naturel des deux décharges existantes à Metlili et Zelfana dans la wilaya de Ghardaïa afin d'évaluer les dommages des décharges publiques sur le milieu entraînant la disparition de certaines espèces végétales et une certaine instabilité dans l'équilibre biologique.

La wilaya de Ghardaïa est située au Sahara septentrional, dispose d'un potentiel écologique, paysagère et économique important qui lui confère la deuxième destination touristique après le littoral.

La démarche envisagée dans notre travail s'était de faire mener une enquête sur le terrain, nous avons constaté une agression sur le milieu naturel causée par ces décharges, exploitées de manière confuse et non appropriée constituent des menaces sérieuses pour l'environnement et à la santé publique.

**Mots clés :** Ghardaïa – décharges de déchets- milieu naturel – dégradation - santé

**Summary:**

Our job is hereby contribution to exhibit an analysis of the impact caused to the natural environment of the two existing landfills has Metlili and Zelfana in the wilaya of Ghardaia to assess damage landfills on the environment leading to the disappearance of certain plant species and some instability in the biological balance.

The wilaya of Ghardaia is located in the northern Sahara, has significant potential ecological, landscape and economic giving it the second largest tourist destination after the coastline. The proposed approach in our work was to conduct a field survey; we found an assault on the environment caused by such discharges, operated so confusing and inappropriate pose serious threats to the environment and public health.

**Keywords:** Ghardaia - discharges waste-natural environment - degradation – Health

## الملخص:

مهمتنا هي المساهمة في أنشر يحمل تحليلا للأثر الذي يلحق بالبيئة الطبيعية من اثنين من مقالب القمامة الموجودة لديه Zelfana و Metlili في ولاية غرداية لتقييم مدافن الضرر على البيئة مما يؤدي إلى اختفاء بعض الأنواع النباتية وبعض عدم الاستقرار في التوازن البيولوجي.

يقع في ولاية غرداية في شمال الصحراء، لديه إمكانات كبيرة البيئية والمناظر الطبيعية والاقتصادية ويعطيها ثاني أكبر مقصد سياحي بعد الساحل.

كان النهج المقترح في عملنا لإجراء المسح الميداني، وجدنا هجوما على البيئة من جراء تلك الشحنات، تعمل مركبة جدا وغير ملائمة تشكل تهديدا خطيرا للبيئة و الصحة العامة.

**الكلمات الرئيسية:** غرداية - التصريف البيئة الطبيعية النفايات - تدهور - صحة

## LISTE DES FIGURES

<b>N</b>	<b>Figure</b>	<b>Page</b>
01	Grandes catégories de déchets (L'A.G.H.M ; 1992)	4
02	Bioréacteur «décharge »	9
03	Processus biochimiques se déroulant dans une décharge (BRYANT ; 1979)	11
04	Les lixiviats (BARRES ; 1990 in ANONYME 3 ; N. D)	14
05	Localisation géographique de la Wilaya de Ghardaïa (DAOUADI, 2010)	24
06	Esquisse hydrogéologique du M'Zab (A.N.R.H, 2007)	27
07	Données métrologiques de la Wilaya de Ghardaïa (1996-2012) (O.N.M. ,2013)...	31
08	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ghardaïa (2007-2011)	32
09	Climagramme d'Emberger	34

## LISTE DES TABLEAUX

<b>N</b>	<b>TABLEAUX</b>	<b>PAGE</b>
<b>01</b>	Nuisances créées par une décharge	13
<b>02</b>	Composition et caractéristiques des biogaz de décharge	17
<b>03</b>	Nuisances et impact	19
<b>04</b>	Données météorologiques de la Wilaya de Ghardaïa (1996-2012) (O.N.M. ,2013).	30
<b>05</b>	Répartition des quelques espèces végétales selon la Géomorphologies.	35
<b>06</b>	Recensement de quelque espèce animale réparti à la région.	35
<b>07</b>	Nombre de population des deux communes (Zelfana, Metlili).	36
<b>08</b>	Zone d'expansion dans le Commune ZELFANA.	36
<b>09</b>	Superficie de palmier dattier en ZLFANA.	37
<b>10</b>	Production animale de La commune de Metlili.	37
<b>11</b>	Répartition des unités industrielles privées selon le lieu d'implantation et l'emploi.	38
<b>12</b>	Zone Activités.	38

## **LISTE DES PHOTOS :**

<b>N°</b>	<b>Titre de photo</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Localisation de Metlili et leur décharge (Google Earth, 2014).	<b>25</b>
<b>02</b>	Localisation des Zelfana et leur décharge (Google Earth, 2014).	<b>26</b>
<b>03</b>	Incinération des déchets.	<b>39</b>
<b>04</b>	Milieu naturel et point d'approvisionnement en eau près d'une décharge.	<b>40</b>
<b>05</b>	Répartitions des déchets partout dans l'écosystème.	<b>41</b>

## **LISTE DES ABREVIATIONS :**

**D.T.Q.D** : Déchets Toxiques en Quantité Dispersée.

**ADEME** : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (France).

**AGHTM** : Association Générale des Hygiénistes et Techniciens Municipaux.

**AGV** : Acides Gras Volatiles.

**A.N.A.T** : Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire, wilaya de Ghardaïa.

**ANRED** : Agence Nationale de Récupération et Elimination des Déchets.

**CET** : Centre d'Enfouissement Technique de déchets.

**C.I** : Continental Intercalaire.

**C.T** : Complexe Terminal.

**CEGP** : Centre d'Etude et de Gestion de Projets.

**DPAT** : Département de Planification et de l'Aménagement du Territoire.

**D.P.S.D** : Direction de Programmation et Suivi Budgétaire.

**MATE** : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (Algérie).

**MO** : Matière Organique.

**OM** : Ordures Ménagères.

**O.N.M** : Office National de Météorologie.

## Sommaire

Dédicace	
Remerciement	
Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Liste des abréviations	
Introduction	01

## Chapitre I : Synthèse Bibliographique

I. 1 Le milieu naturel saharien dans la région de Ghardaïa	02
I.1.1 Ecosystème dunaire	02
I.1.2 L'écosystème oasien	02
I.1.3 Les zones humides	02
I.2 Gestion des déchets	03
I.2.1 Introduction	03
I.2.2 Les déchets	03
I.2.2.1 Description et classification des déchets	04
I.2.2.2 Différents modes d'élimination et de traitement des déchets	05
I.2.2.2.1 Traitement biologique	05
I.2.2.2.2 Traitement thermique	07
I.2.3 Fonctionnement d'une décharge	08
I.2.3.1 Caractérisation des décharges	09
I.2.3.2 Processus biochimiques se déroulant dans une décharge	09
I.2.3.3 Impact des décharges sur l'environnement	12
I.2.3.3.1 Les émissions	13
I.2.3.3.2 Les nuisances	18
I.2.3.3.3 Impact sur la qualité de la vie	19
I.2.4 En Algérie	20
I.2.5 Mécanismes de gestion des déchets en Algérie	21

## Chapitre II - Matériel Et Méthodes

II.1 Présentation de la zone d'étude.....	24
II.2 Situation géographique.....	24
II.3 Le Cadre physique.....	27
II.3.1 Géologies.....	27
II.3.2 Géomorphologies.....	27
II.3.3 Réseau Hydrographique.....	29
II.3.4 Podologies.....	29
II.3.5 Caractéristiques Climatiques.....	30
II.3.5.1 Température :.....	31
II.3.5.2 Pluviométrie :.....	31
II.3.5.3 Humidité Relative.....	31
II.3.5.4 Evaporation.....	31
II.3.5.5 Insolation.....	31
II.3.5.6 Vent.....	32
II.3.5.7 Synthèse climatique et bioclimat.....	32
II.4 Patrimoine floristique.....	34
II.5 La Faune.....	35
II.6 Aspect socio-économique.....	36
II.6.1 Population.....	36
II.6.2 Tourisme.....	36
II.6.3 Agriculture.....	37
II.6.4 Industrie.....	38
II.7 Démarche de la méthodologie.....	38

## Chapitre III - Discussion Des Résultats

Discussion des résultats.....	39
Conclusion.....	42
Références bibliographiques.....	44
Annexes	

# Introduction

## **Introduction Générale**

Le milieu saharien est un ensemble de biocénoses riches et fragiles. Aussi, les problèmes de conservation de l'environnement et de développement économique sont liés aux transformations de plusieurs activités, de la poussée démographique et des conditions climatiques récentes.

L'augmentation de la production de déchets et leur prolifération dans l'espace urbain en Algérie, constituent un véritable défi pour les responsables locaux. La conjonction de plusieurs facteurs, tel l'accroissement démographique, l'expansion urbanistique, le développement des activités socio-économiques et les mutations des modes de vie et de consommation, engendrent un gisement de déchets de plus en plus grandissant.

Il faut noter qu'à Ghardaïa, la principale filière d'élimination des déchets reste à ce jour, la mise en décharge ces décharges, exploitées de manière confuse et non appropriée constituent des menaces sérieuses pour l'environnement et à la santé publique.

Depuis quelques années, le stockage des déchets solides urbains a fait l'objet d'une évolution réglementaire remarquable. La loi 01-19 du 12 décembre 2001 exige en effet, une élimination saine et écologiquement rationnelle des déchets. Ainsi, le traitement de ces énormes quantités de lixiviats générés par les déchets enfouis est devenu une urgence.

Notre travail consiste par la présente contribution a exposer une analyse de l'impact causé sur le milieu naturel des deux décharges existantes a Metlili et Zelfana dans la wilaya de Ghardaïa afin d'évaluer les dommages des décharges publiques sur le milieu entraînant la disparition de certaines espèces végétales et une certaine instabilité dans l'équilibre biologique.

# Chapitre I

## *Synthèse Bibliographique*

## **1 Le milieu naturel saharien dans la région de Ghardaïa:**

Le milieu naturel saharien fait partie des zones arides qui nous surprennent toujours par la diversité de ses écosystèmes et surtout par leur biodiversité dont sa préservation passe par l'amélioration des connaissances et la maîtrise de leur conservation. Parmi ces écosystèmes existants au Sahara nous citons :

### **1.1 Ecosystème dunaire :**

Cet écosystème typiquement saharien constitue physiquement des immenses formations meubles de sables vifs qui peuvent surmonter le niveau de base de plusieurs centaines de mètres par l'effet des vents. Ce biotope connu par son hostilité abrite aussi une vie animale et végétale. Le monde végétal est représenté par des espèces sahariennes très bien adaptées aux conditions désertiques et notamment l'aridité et l'ensablement. Plusieurs espèces très utiles aux populations locales sont recensées.

### **1.2 L'écosystème Oasien :**

L'écosystème oasien est représenté par l'ensemble de palmeraies source de palmier dattier ce dernier qui reste l'espèce cultivée par excellence du milieu saharien en général et même dans la région de Ghardaïa. Cette dernière recèle un potentiel phoenicicole non négligeable que l'on rencontre notamment dans les anciennes palmeraies (Berriane...).

### **1.3 Les zones humides :**

Les zones humides sont par définition importance exceptionnelle, elles représentent les meilleurs exemples d'écosystèmes des zones humides du point de vue de leurs fonctions écologiques et hydrologiques leur biodiversité et de leur importance socio-économique.

## 2 Gestion des décharges publique :

### 2.1 Introduction

Le code de l'environnement définit le déchet comme "tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon" (article L541-1 du code de l'environnement Algérien).

La production des déchets solides suit la croissance démographique, exerçant une pression sur les ressources naturelles et l'environnement, cette dernière s'est accélérée avec l'industrialisation et la croissance démographique.

Les déchets, produits par les ménages et par les activités économiques, sont générateurs de nuisances et peuvent être dangereux pour l'homme et la nature. Il est donc essentiel d'en contenir la production et d'en maîtriser le devenir.

De manière générale, on peut distinguer les déchets par leur producteur (déchets ménagers, industriels ou agricoles) ou par la façon dont ils sont collectés (collecte par la commune, apport volontaire dans les déchèteries ou les points de tri sélectif, etc.) ou encore par leur devenir (mise en décharge, incinération, recyclage, etc.).

On peut distinguer 3 types de déchets :

- inertes
- non dangereux
- dangereux.

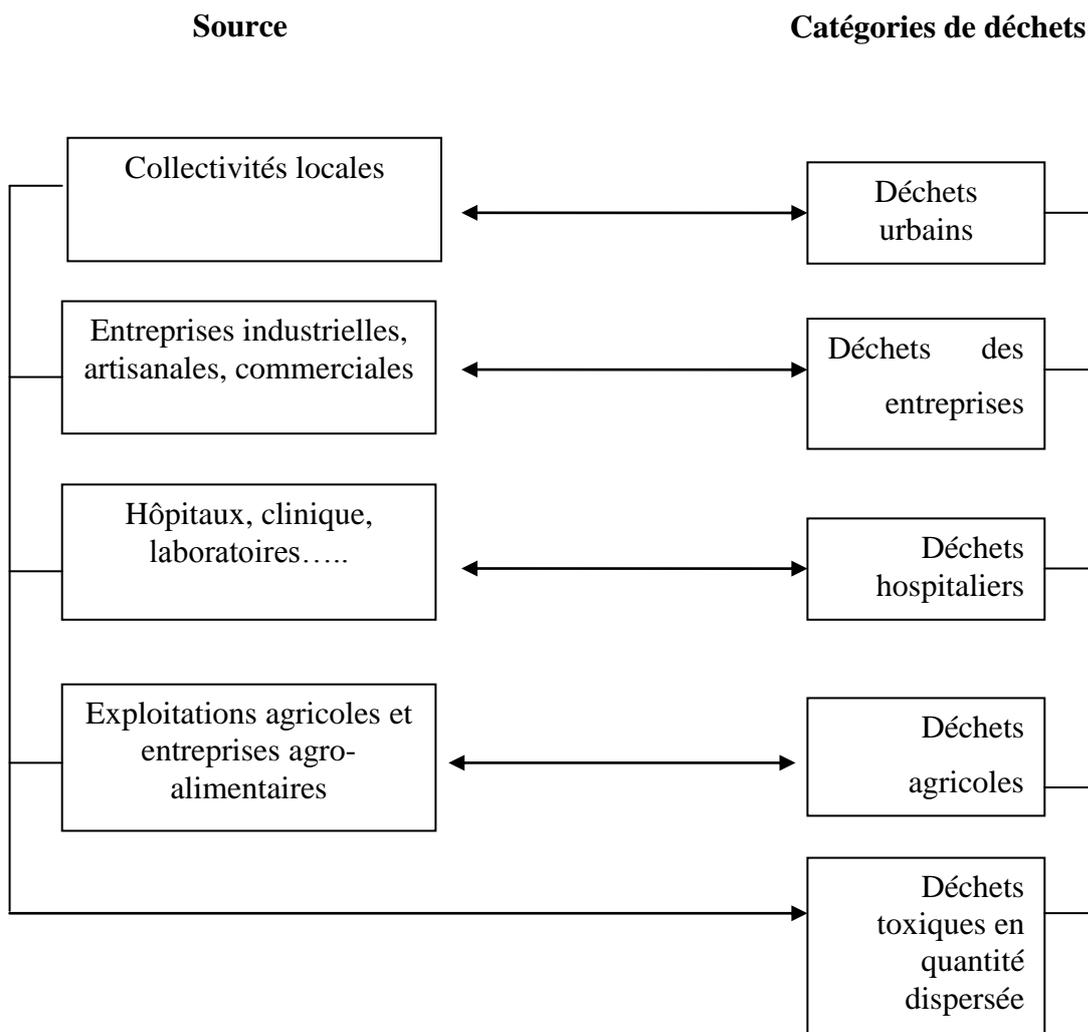
En absence de moyens législatifs et matériels dans les pays en développement, la gestion des déchets représente l'un des défis les plus importants.

### 2.2 Les déchets

Les déchets en Algérie sont générés de façon continue en quantité croissante avec le développement des modes de vie des sociétés. Ils sont hétérogènes et leurs composition quantitative varie beaucoup en fonction de l'espace (d'une commune à l'autre, d'un quartier à l'autre, etc.), du temps (jours de la semaine, jours atypiques « fêtes et autres », et aussi en fonction de la saison « humide ou sèche » etc.). En effet, les facteurs géographiques, climatiques, économiques, culturels, sociales et démographiques sont déterminants dans la quantité et la composition des déchets générés par une communauté donnée (MATE ; 2003).

### 2.2.1 Description et classification des déchets :

La classification des déchets pose un sérieux problème. Aucune d'elle n'est parfaite du fait qu'il peut y avoir toujours des zones de recoupement entre les différentes catégories de déchets. Cependant, l'A.G.H.T.M en 1992, a établi une classification très détaillée des déchets en se basant sur la source de production. Ainsi, elle a classé les déchets en cinq catégories (Figure1).



**Figure 01** : Grandes catégories de déchets (L'A.G.H.M ; 1992)

#### A) Déchets urbains :

Ils correspondent aux déchets dont l'élimination est prise en charge par les communes et les collectivités locales.

Ordures ménagères : ce sont les déchets que les ménages peuvent évacuer grâce au ramassage habituel. Ils sont essentiellement composés de matières organiques (déchets ordinaires provenant de la préparation des aliments), papiers-carton, verres, plastiques, métaux, textiles,

composites (bois, cuir, caoutchouc), cendres, ainsi que d'autres déchets tels que ceux qui proviennent du nettoyage, débris de vaisselle....

**B) Déchets des entreprises**

Il s'agit des déchets produits par les entreprises industrielles, commerciales et artisanales dont l'élimination incombe à ces établissements.

**C) Déchets hospitaliers**

Ce sont les déchets qui proviennent des hôpitaux, cliniques, dispensaires, services vétérinaires, laboratoires biologiques...

**D) Déchets agricoles**

Ils proviennent des exploitations agricoles, des élevages ou des industries agro-alimentaires artisanales.

**E) Déchets toxiques en quantité dispersée (D.T.Q.D)**

Il s'agit des déchets toxiques produits en petites quantités par les particuliers, les artisans, les industries, les laboratoires et les agriculteurs.

## **2.2.2 Différents modes d'élimination et de traitement des déchets**

Le traitement est un ensemble de procédés ayant pour but de réduire dans les conditions contrôlées le potentiel polluant initial, la quantité ou le volume des déchets.

On distingue trois grands modes de traitement des déchets solides urbains :

- Le traitement biologique (compostage, méthanisation) ;
- Le traitement thermique (incinération, pyrolyse) ;
- Les décharges contrôlées ou centre d'enfouissement technique des déchets (C.E.T).

### **2.2.2.1 Traitement biologique**

Les déchets solides urbains forment un mélange hétérogène qui renferme, entre autres composant, les substances organiques biodégradables. Le traitement biologique des substances organiques peut être aérobie (compostage) ou anaérobie (méthanisation).

**a) Compostage :**

Le compostage est un processus biologique dans lequel les déchets organiques sont transformés par les micro-organismes du sol en une terre noire riche en matière nutritive appelé composte, utilisable en agriculture et en horticulture comme un engrais naturel pour l'amendement des sols en élément nutritifs.

La production de composte de qualité exige la collecte sélective des déchets organiques à la source (**SAOUCHA et SEGHOUANI ; 2008**)

Tous les déchets organiques sont compostables :

- Les déchets de cuisine : épluchures, pain, laitage, reste de viande, fruits et légumes abîmés, filtres en papier, etc.
- Les déchets de jardin : feuilles, branches, tentes de gazon, fleurs fanées, mauvaises herbes, ... etc.
- Les déchets : mouchoirs en papier, cendres de bois, papier journal, etc.

**b) Méthanisation :**

C'est un traitement biologique anaérobie des déchets fermentescibles. Il conduit à la production d'un digeste qui peut être utilisé comme amendement organique et d'un gaz, le biogaz, qui peut être valorisé sous forme d'énergie (chaleur, électricité,...), mais comme pour le compostage, l'utilisation d'ordures ménagères brutes ne permet pas d'obtenir une matière fertilisante de qualité, il est donc nécessaire de procéder à une collecte sélective des déchets.

Deux moyens principaux permettent de produire du gaz méthane :

- Procédés utilisant des installations industrielles (digesteurs).
- Procédés utilisant les décharges compactées et surtout broyée. (**SAOUCHA ET SEGHOUANI ; 2008**)

**Avantage :**

- Recyclage de 30 à 50% de la masse des ordures ménagères (OM). On peut atteindre plus de 90% de la masse des déchets ;
- Production du compost.

**Inconvénient :**

- Risque pour la santé ;
- Nécessite de grandes quantités d'eau ;
- Débouchées du produit final ;
- Coût de transport élevé.

**2.2.2.2 Traitement thermique**

**a) Incinération :**

L'incinération constitue le plus ancien procédé et le plus simple, c'est l'un des traitements les plus efficaces pour l'élimination de déchets ménagers. Ce mode de destruction par combustion permet :

- De détruire fortement le volume et le poids de résidus, en les transformant en chaleur et en matériaux inertes ;
- De récupérer l'énergie de déchets ;
- D'éliminer la contamination microbienne par la destruction de bactérie et des virus.

**b) Pyrolyse :**

C'est un autre procédé de traitement thermique, avec une combustion menée en atmosphère pauvre en oxygène. Par cette méthode, on cherche à diminuer la quantité des fumées émises et produire un combustible secondaire. Le terme générique de pyrolyse regroupe toutes les opérations de scission moléculaire par voie thermo-chimique, donnant naissance, suivant la température adoptée à des gaz, des liquides ou des solides valorisables. (SAOUCHA ETSEGHOANI ; 2008)

**Avantage :**

- réduction jusqu'à 90% du volume et 75% de la masse ;
- destruction totale des microorganismes pathogènes ;
- peu d'incidence sur la qualité des eaux ;
- possibilité de valorisation de l'énergie ;
- possibilité de valoriser les mâchefers en travaux publics.

**Inconvénient :**

- coût d'investissement important : coût des installations d'épuration des fumées de 30% du coût de l'incinérateur ;
- épuration des fumées : une fraction des fumées et des cendres est rejetée dans le milieu récepteur ;
- génération de nouveaux déchets à traiter (30% en masse, mâchefers, cendres, etc.)  
**(SAOUCHA ET SEGHOUANI ; 2008)**

**2.3 Fonctionnement d'une décharge**

Le fonctionnement d'une décharge peut être assimilé à un réacteur bio-physico-chimique donnant lieu à des réactions et à des évolutions complexes qui aboutissent à la transformation chimique, physique et biologique des déchets (**ALLEN ; 2001**). Du fait des conditions géologiques et hydrologiques du site, de la nature des déchets stockés et du mode de gestion de l'exploitation, chaque centre de stockage est un cas unique ; Il n'est donc pas envisageable de déterminer avec précision un mode d'évolution qui serait applicable à tous les centres (**BELLE ; 2004**). Cependant, certains phénomènes sont communs à la majorité des sites et peuvent être quantifiés, permettant ainsi de caractériser l'évolution générale d'une installation de stockage, en particulier en ce qui concerne les aspects biologiques, physico-chimiques, hydrauliques, géotechniques :

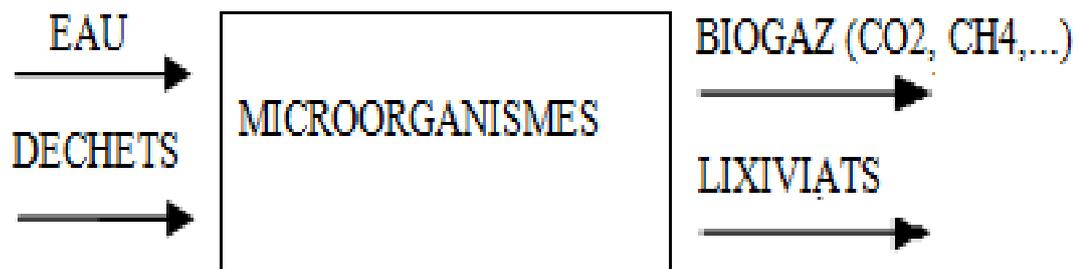
- les matières biodégradables mises en décharge font l'objet d'une évolution biologique sous l'action des bactéries aérobies puis des bactéries anaérobies ;
- l'eau qui s'écoule à travers la masse des déchets produit des lixiviats en se chargeant de substances chimiques ou biologiques ;
- des réactions chimiques ou physiques conduisent à la destruction partielle de la matière et à la solubilisation de certaines espèces ou à leur transformation en gaz ;
- les déchets stockés, et souvent les sols qui les entourent, sont constitués de matériaux hétérogènes sur le plan de leur qualité physique. Les casiers et les alvéoles subissent donc des tassements qui modifient leurs caractéristiques mécaniques et géotechniques (**BELLE ; 2004**)

Les eaux pluviales qui pénètrent dans le dépôt vont participer aux réactions physicochimiques (dissolutions, précipitations) et biologiques qui s'y déroulent. Les lixiviats qui sortent de la décharge vont donc être contaminés par les divers produits, métabolites, et polluants contenus dans la phase liquide présente dans ce bioréacteur que constitue la décharge. On en déduit

que les propriétés des lixiviats vont évoluer au cours du temps, au fur et à mesure que la décharge vieillit. La composition du lixiviat est, en quelque sorte, une photographie instantanée de l'état d'évolution du dépôt (JUPSIN *et al* ; 2002).

### 2.3.1 Caractérisation des décharges

Selon ABDESSEMAD ; 2009 Une décharge est caractérisée par un flux entrant, un flux sortant ainsi que par une population microbienne :



**Figure 02** : Bioréacteur «décharge »

Le flux entrant correspond à l'entrée d'eau dans la décharge ainsi qu'à l'apport de déchets durant le remplissage. L'eau est issue du ruissellement de la décharge, des précipitations ainsi que de l'eau constitutive des déchets.

Le flux sortant correspond aux lixiviats, c'est-à-dire aux eaux de percolation de la décharge, et au biogaz produit (figure 2).

Les décharges sont donc le siège d'activités microbiologiques, elles dépendent de divers paramètres physico-chimiques (pH, température, humidité) et consistent en une dégradation de certains déchets ménagers en présence d'eau (ABDESSEMAD ; 2009).

### 2.3.2 Processus biochimiques se déroulant dans une décharge

#### a) Le rôle de l'eau :

Les eaux météoriques s'écoulent à travers la masse des déchets, avec une vitesse et un débit qui dépendent de la porosité, de la perméabilité et de l'épaisseur du milieu. Elles favorisent la biodégradation des matières organiques fermentescibles et produisent des lixiviats en se chargeant de substances organiques ou minérales provenant des déchets ou des produits de la dégradation des déchets (AMOKRANE ; 1994).

La formation des lixiviats met en jeu une grande diversité de phénomènes qui joueront plus ou moins en fonction de la nature des déchets, du mode d'exploitation du centre de stockage (hauteur des déchets, surface exploitée, compactage...) et de l'infiltration des eaux. Ces phénomènes peuvent être répartis en deux catégories:

1. Mécanismes physico-chimiques : évolution du pH, du pouvoir tampon, de la salinité et du potentiel d'oxydoréduction des solutions percolant à travers les déchets ; ces solutions mettent en œuvre des mécanismes chimiques de solubilisation, complexations, oxydoréduction, adsorption, neutralisation et transfert de matière ;

2. Processus biologiques aérobies et anaérobies qui vont dégrader la fraction organique fermentescible des déchets. Il est admis que le phénomène de biodégradation est à l'origine d'une complexification des réactions qui rend difficile la généralisation de l'ensemble des phénomènes réels (**AMOKRANE ; 1994 in BELLE ; 2008**).

#### **b) Evolution biologique :**

Dans une décharge les micro-organismes sont responsables de la production de biogaz, celui-ci est de nature différente selon qu'il est produit par des micro-organismes aérobies ou anaérobie (**CHRISTENSEN et al ; 2001**).

Dans le premier cas il est composée essentiellement de gaz carbonique et d'eau toutefois ce type de biogaz n'est produit qu'en faible quantité car, étant donné le comblement progressif et la compaction des déchets, la phase aérobie est brève et ne concerne que le début de l'accumulation sur le site et ultérieurement la couche supérieure des déchets (**THONART ET AL ; 1998**).

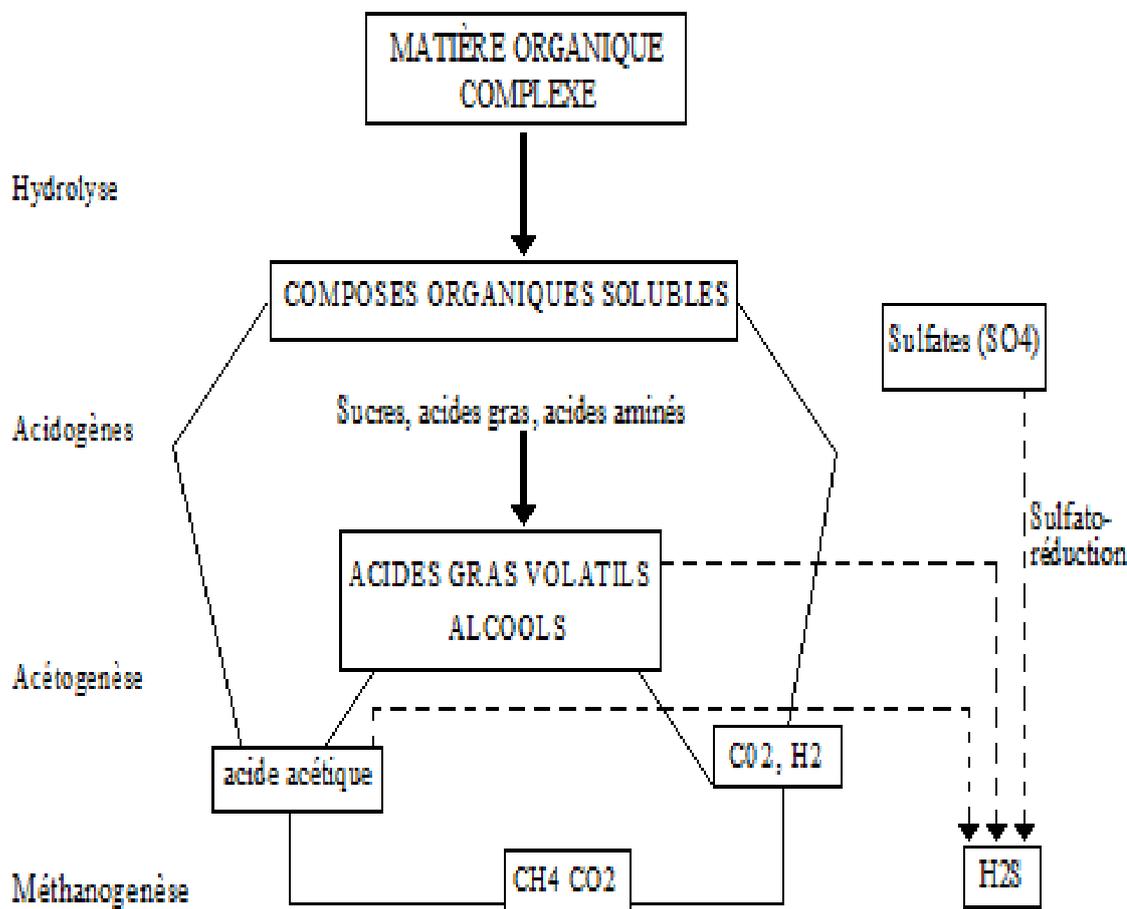
Le principal facteur susceptible de contribuer à l'évolution des déchets est la biodégradation de la matière organique fermentescible en des formes solubles et gazeuses.

Cette dégradation par des micro-organismes (champignons, bactéries) débute par une fermentation aérobie (c'est-à-dire en présence d'oxygène). Après épuisement en quelques semaines de l'oxygène présent dans le massif de déchets, apparaît la phase anaérobie entraînant la formation de biogaz et de métabolites organiques ou minéraux solubles dans l'eau (**ANONYME 1 ; 2005**).

La dégradation anaérobie de la matière organique est le métabolisme prédominant dans les décharges. Il s'agit d'un processus microbiologique et biochimique complexe mettant en œuvre de nombreuses espèces bactériennes, transformant à terme la matière organique fermentescible principalement en méthane et gaz carbonique. Selon le substrat utilisé par les bactéries et les

produits libérés, on peut distinguer quatre phases successives dans la dégradation anaérobie : Hydrolyse, Acidogénèse, Acétogénèse et Méthanogénèse (BRYANT ; 1979) (Figure 3).

CHRISTENSEN et al ; (2001) rajoute une dernière phase dite de « maturation-stabilisation» ,qui correspond à la fin de la méthanogénèse, où, entre autres, l'oxygène réapparaît dans le milieu



**Figure 03:** Processus biochimiques se déroulant dans une décharge (BRYANT ; 1979)

La première étape est en relation avec des micro-organismes producteurs d'enzymes extracellulaires. Ces enzymes sont responsables de l'Hydrolyse de macromolécules (hydrates de carbone, protéines, matières grasses) en molécules plus petites et solubles (sucres, acides aminés, acides gras), Cette étape peut se dérouler en aérobiose partielle (THONART et al ; 1988).

Au cours de l'étape d'Acidogénèse, les produits de l'Hydrolyse sont bio-convertis par des bactéries acidifiantes notamment en alcools et acides gras de petites tailles (jusqu'à cinq carbones) aussi appelés acides gras volatils (AGV).

Le groupe des bactéries Acétogènes est très hétérogène et produit de l'acide acétique, de l'hydrogène et du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) à partir des AGV.

Quant aux bactéries Méthanogènes, elles sont anaérobies strictes, un premier groupe consomme l'hydrogène et le dioxyde de carbone pour donner du méthane ( $\text{CH}_4$ ), un second transforme l'acide acétique en méthane et en dioxyde de carbone.

Globalement, la consommation des AGV provoque une remontée du pH qui, elle, stimule l'activité méthanogène.

A noter également qu'une sulfato-réduction peut apparaître notamment en présence d'une concentration élevée en sulfates ( $\text{SO}_4$ ). Ces derniers sont présents dans plusieurs types de déchets de construction ou dans le sous-sol de certaines décharges, à proximité des mers ou des lacs salés, par exemple :

Les bactéries sulfato-réductrices anaérobies strictes, utilisent l'hydrogène, l'acide acétique, les alcools et les AGV pour former du  $\text{CO}_2$  et du sulfure d'hydrogène ( $\text{H}_2\text{S}$ ). La stabilisation de la matière organique et la chute de la production de gaz correspondent à la phase terminale d'évolution de la décharge (**BRYANT ; 1979**).

### **I.2.3.3 Impact des décharges sur l'environnement**

Le rejet des déchets solides dans les dépotoirs sauvages et les décharges communales n'a cessé de constituer une menace aux ressources et richesses naturelles des zones où ils sont implantés. Ils ont souvent des incidences négatives sur l'esthétique urbaines et périurbaine, et créent une source de nuisances et d'inconforts pour la vie des citoyens.

Ainsi ces dépotoirs, en plus de leurs impacts négatifs indiqués ci-dessus, constituent un site favorable à la prolifération des insectes, rongeurs, reptiles, odeurs nauséabondes Le tableau 01, reprend les différentes nuisances qui sont créées par une décharge :

**Tableau 01** : Nuisances créées par une décharge (SAOUCHA ET SEGHOUANI ; 2008)

<b>Lixiviats</b>	<b>Biogaz</b>	<b>Animaux Errants</b>	<b>Déchets Solides</b>	<b>Aspect Visuel</b>
<b>Conséquences directes</b>				
Contamination : -du sol ; -de la nappe phréatique ;	-odeurs ; -explosion ; -incendies ; -pollution	Parasite de la décharge -destruction de la flore et la faune.	-éboulement ; -déchets volants ; -blessures sur objets coupant ;	-sécurité dans les villages ; -paysages modifiés.
<b>Conséquences indirectes</b>				
-intoxication par l'eau de consommation ; -épidémies ;	-intoxications -asphyxie ; -effet de serre ; -maladies type	-vecteur de maladies ; -épidémies ; -infection	-infections.	-sur le tourisme ; -opposition de citoyens.

### 2.3.3.1 Emissions

L'importance des émissions et des nuisances générées sera directement liée au type d'installation de stockage et à sa configuration.

#### A) Lixiviats:

##### a. Origine :

Les lixiviats ou eau de percolation de la décharge sont chargés de substances tant minérales qu'organiques dissoutes ou en suspension (MATEJKA ; 1995, BRULA *et al* ; 1995, THONART *et al* ; 2002).

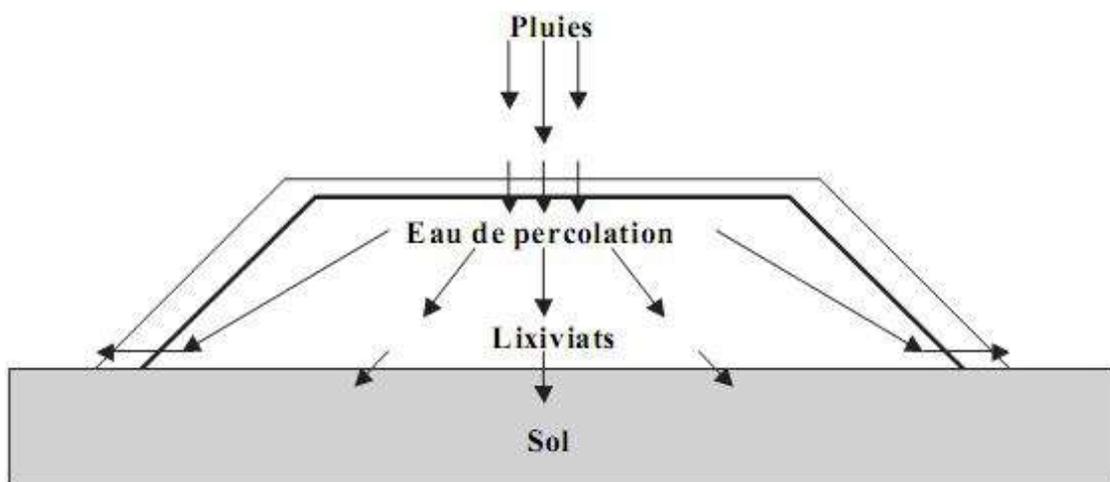
Ils peuvent se mélanger aux eaux de surface comme aux eaux souterraines et donc constituer un élément polluant tant par leur aspect quantitatif que qualitatif.

La source principale en eaux d'une décharge vient des précipitations. Il faut toutefois tenir compte de l'humidité des déchets et, parfois, du niveau de la nappe phréatique qui peut remonter jusqu'à la base d'une décharge (ANONYME 2 ; ND).

Selon AMOKRANE, 1994 la formation de lixiviats à partir des déchets met en jeu une grande diversité de phénomènes, résultant essentiellement du mode d'exploitation du centre de stockage (hauteur de déchets, nature et qualité des déchets, surface exploitée, compactage, âge des déchets etc.) et de l'infiltration des eaux.

### b. Genèse :

La compréhension de la genèse des lixiviats implique non seulement la caractérisation des déchets enfouis mais aussi l'étude des interactions entre l'eau et les déchets (COLIN et al ;1985). (Figure 04).



**Figure 04 : les lixiviats (BARRES ; 1990 in ANONYME 3 ; N. D)**

### c. Mécanismes de production des lixiviats :

Quatre sources d'eau contribuent à la production du lixiviat dans les zones de décharge :

- l'eau initialement contenue dans les déchets ;
- l'eau produite lors de la décomposition de la matière organique contenue dans les déchets ;
- l'eau provenant des précipitations météoriques ;
- l'eau venant de la nappe phréatique.

Cette source d'eau contribue à la production du lixiviat uniquement pendant la phase transitoire.

La production d'eau lors de la décomposition de la matière organique, dure plusieurs années, elle n'est pas liée uniquement à la phase de transition et elle dépend de la composition, de l'humidité et de la température des déchets. L'infiltration des eaux météoriques à travers les déchets reste la source principale de la genèse des lixiviats.

#### **d. Composition physico-chimique des lixiviats :**

La qualité physico-chimique des lixiviats est non seulement très diverse mais variable dans le temps et dans l'espace. Elle dépend de plusieurs facteurs (DEUNEVY ; 1987, OZANNE ;1990), tels que le mode d'exploitation de la décharge, les conditions climatiques et essentiellement la nature des déchets et l'âge de la décharge (BARRES *et al* ; 1990).

Qualitativement, les lixiviats se composent en général de deux fractions : une fraction minérale et une fraction organique (GHASSEMI *et al* ; 1984, COLIN *et al* ; 1985).

La fraction organique est constituée principalement de :

- Molécules de faible poids moléculaire (<à 500) dont une partie est fortement biodégradable (AGV) et l'autre partie comprend des substances plus ou moins biodégradables tels que les acides aminés volatiles, les alcools, les solvants (Dichlorométhane, acétone, chlorobenzène), les composés aliphatiques (C13 à C30) et Aromatiques (phénol, crésol, éthylphénol, toluène) ... ;
- Molécules de poids élevé (500 à 10.000) et qui sont très peu biodégradables tels que les acides fluviqes et les molécules de poids moléculaire très élevé (supérieur à 10000) tels que les acides et les carbohydrates humiques.

La fraction minérale est constituée de :

- Sels minéraux : hydrogéo-carbonates, chlorures, sulfates, nitrates, azote ammoniacal, sodium, potassium, calcium, magnésium, ... . Métaux lourds dont certains sont complexés par des matières organiques de haut poids moléculaire.

#### **e. Impact des lixiviats de décharge :**

Sur les eaux souterraines Lorsqu'ils ne sont pas collectés et traités, les lixiviats peuvent s'écouler et s'infiltrer dans le sol et contaminer la nappe sous-jacente. La migration des lixiviats à travers le sol dépend de la perméabilité du sol et de la zone non saturée de l'aquifère, plus la perméabilité est forte plus le volume et la vitesse d'infiltration sont importants (MEHDI ; 2008).

Sur les eaux superficielles le rejet des lixiviats bruts dans les cours d'eau a pour conséquence la modification de leur composition physico-chimique (**KHATTABI et al ; 2002**). Il peut même avoir des effets toxiques sur la faune et la flore à cause de leur charge organique élevée et à la toxicité de certains de leurs polluants. Les principaux problèmes de qualité de l'eau consécutifs à l'introduction des polluants des eaux de lixiviation sont : l'eutrophisation dont les principaux symptômes résident dans la prolifération d'algues et de macrophytes (**KAUARKLEITE ; 1990**), l'anoxie des eaux, le goût, l'odeur et la coloration indésirables....

Son effet néfaste sur la faune et la flore aquatiques se manifeste par la diminution de la productivité biologique du milieu, l'asphyxie des poissons....

Il faut noter que dans le cas où le flux de rejet des lixiviats est faible, par rapport aux capacités d'absorption du milieu, on peut assister à une autoépuration qui peut s'effectuer au fil de l'eau (**OZANNE ; 1990**).

Risques environnementaux et sanitaires le plus grand risque lié à la production de lixiviats est la contamination de la nappe phréatique. Cela aurait pour conséquence de polluer les puits d'eau de consommation et donc de priver la population d'un élément vital à sa survie (**ANONYME 2 ; ND**).

En cas de consommation d'eau polluée par les lixiviats, les risques encourus sont des intoxications qui peuvent avoir des conséquences fatales si un suivi médical n'est pas assuré. Nous signalons également que la pollution des réserves d'eau potable par des microorganismes pathogènes est susceptible de provoquer des épidémies.

## **B) Biogaz des décharges**

### **a. Origine et composition :**

Le phénomène de digestion anaérobie s'établit dans les installations de stockage après une première phase de dégradation aérobie. Celui-ci aboutit à la production de biogaz, essentiellement constitué de méthane et dioxyde de carbone. Suivant les sites, la nature et la quantité de biogaz seront variables. Son captage est rendu nécessaire par la nuisance qu'il présente pour les riverains (**AINA et al ; 2006**).

La composition du biogaz dépend de nombreux paramètres parmi lesquels on peut citer la nature et la qualité des déchets stockés, le mode d'exploitation du site, l'âge des déchets etc. Dans les premiers mois qui suivent le dépôt, la dégradation de la matière organique conduit à la formation

d'hydrogène, d'acides gras volatils et de dioxyde de carbone, tout en consommant de l'oxygène et de l'azote (ADEME ; 2000). Lorsque le processus anaérobie s'installe durablement, les teneurs en méthane et en dioxyde de carbone se stabilisent respectivement autour de 60 % et 40 % (phase méthanogénèse). A ces deux composés principaux s'ajoutent d'autres familles de composants en particuliers les composés soufrés, des composés chlorés et des hydrocarbures. Les systèmes de drainage permettent de capter jusqu'à environ 75 % du biogaz formé. Les 25 % restants sont émis dans l'atmosphère au travers des fuites dans les systèmes de captage ou par infiltration dans le système de cellulose contenue dans les papiers, cartons, bois, etc. (THONART et al ; 2002). Mais la dégradation est incomplète et limitée à environ 75 % (GENDEBIEN ; 1992).

La nature des biogaz diffère d'un site à un autre. Il dépend de plusieurs facteurs dont on peut citer l'âge de la décharge et la nature des déchets (DESSACHY ; 1994). Le méthane et le dioxyde sont les gaz les plus abondants. Ils représentent respectivement 30-65 % et 34-46% en volume total des biogaz (Tableau 02).

**Tableau 02 :** Composition et caractéristiques des biogaz de décharge (DESSACHY ; 1994).

composé	Concentration	Caractéristiques
CH <sub>4</sub>	30-65% en volume	Combustible
CO <sub>2</sub>	34-46% en volume	Corrosif
H <sub>2</sub> S	0-40 ppm	Odorant, corrosif
Composés soufrés totaux	< 100 ppm	Odorant, effet de serre
Composés halogénés totaux	< 300 ppm	----
hydrocarbures	< 0.2 %	Odorant
Azote ammoniacal	< 20 ppm	odorant
Eau	Saturation : 4% en volume à 30° C 1.3 % en volume à 15° C	corrosif

### **b. Risques environnementaux et sanitaires :**

Les biogaz des décharges sont à l'origine d'importantes nuisances qui sont parfois très graves pour la santé et pour l'environnement. Ainsi, le méthane en quantité considérable (30 à 65 % du volume total), présente des dangers d'explosion (une concentration du méthane comprise entre 5 et 15 % en volume dans un lieu fermé, entraîne des explosions (A.N.R.E.D ; 1981). Le dioxyde de

carbone représente aussi un grand danger d'asphyxie au niveau des sites surtout pour les gens qui travaillent à l'intérieur des dépotoirs, les récupérateurs qui fouillent dans les déchets sans aucun moyen de protection.

La présence des composés organo-volatiles toxiques au niveau de ces biogaz, tel que le benzène et le chlorure de vinyle, peuvent entraîner des maladies cancérigènes des poumons et de la peau et parfois même la mort. Certains composés gazeux résultant de la biodégradation de la matière organique au niveau des décharges tels que les mercaptans (dérivés d'alcool sulfuré) et les hydroxydes de soufre ( $H_2S$ ) sont à l'origine des odeurs nauséabonds des qui se dégagent de tous les sites. Les incendies qui se produisent au niveau des décharges soit de façon spontanée ou provoquée, entraînent la propagation de certains gaz très toxiques telles que les dioxines et les furannes (MEHDI ; 2008).

### 2.3.3.2 Nuisances

D'autres nuisances peuvent apparaître, à court et à long terme :

Bien qu'une décharge soit un projet à durée limitée, ses effets ne le sont pas. Il est indispensable de considérer les deux étapes de l'impact :

- pendant l'exploitation ;
- après fermeture et parfois réhabilitation.

Il a été constaté que certains effets peuvent s'inverser. A titre d'exemple, une pollution des eaux souterraines peut se produire bien après la fermeture de la décharge si des mesures compensatoires ne sont pas prises pendant l'exploitation (MEHDI ; 2008).

Par contre, l'effet sur l'aménagement local peut être ressenti comme défavorable en cours d'exploitation et devenir un agrément après réhabilitation et/ou fermeture. Le tableau 3 ci-dessous résume les principales nuisances pour l'environnement.

**Tableau 03** : Nuisances et impact (MEHDI ; 2008)

<b>Nature des nuisances</b>	<b>origines</b>	<b>Impacts</b>
Envols	Papiers et plastiques, feuilles , textiles	Pollution du milieu naturel, atteintes au paysage
Odeurs	Déchets, fermentation, biogaz	Désagréments pour le personnel et les riverains
Poussières	Circulation des véhicules et engins	Désagréments pour le personnel et les riverains
Animaux errants	Attrait nutritif des déchets	Transport de maladies, gêne pour l'aviation, atteinte à la chaîne alimentaire
Incendies et explosion	Imprudences, déchets incandescents, accumulation de biogaz	Danger pour le personnel et les riverains
Bruit	Circulation d'engins	Désagréments pour le personnel et les riverains
Défrichage, déboisement	Implantation d'une installation de stockage	Appauvrissement paysager, gêne visuel
Risques sanitaires	Toxicité des déchets, organismes pathogènes	Maladies

### 2.3.3.3 Impact sur la qualité de la vie

Outre ces aspects techniques, il existe d'autres nuisances provenant des décharges ayant un impact environnemental souvent moindre que le biogaz et les lixiviats, mais dont les conséquences sur la vie socio-économique sont plus facilement discernables.

L'impact visuel des décharges d'ordures ménagères, couplé avec le problème des odeurs, sont des préoccupations qui doivent être prise en compte lors du choix des sites de décharge. De même, il faut s'assurer que l'acheminement des déchets sur le site ne va pas créer des problèmes de sécurité pour la population voisine.

## 2.4 En Algérie

- **Contexte juridique en Algérie**

L'Algérie est l'un des pays qui doivent répondre aux exigences des populations locales mais aussi à d'autres exigences toujours plus strictes et contraignantes auxquelles elle s'est soumise, il s'agit notamment des protocoles et conventions internationaux (protocole de Kyoto, convention de Bâle, de Stockholm, et de Montréal.) visant à préserver la santé et l'environnement.

C'est pour le respect de ces objectifs que l'Algérie s'intéresse à trouver des solutions pour une bonne gestion de ses déchets et qui s'adapte au contexte donné.

Comme dans la plupart des pays, on y constate une législation laxiste et un manque cruel de moyens pour faire respecter les quelques textes de loi qui existent, ce qui conduit inexorablement à la multiplication des décharges sauvages. Dans certains cas, la rigidité des lois ne permet pas de régulariser les situations existantes même s'il semble que les autorités du pays commencent à réagir, un grand retard a été pris et les municipalités sont confrontées à de très gros problèmes en matière de gestion des déchets, l'Algérie a mis en place un dispositif de textes qui régit la gestion des déchets urbains solides et notamment de la loi 01-19 (**Journal officiel ; 2001**).

Cette loi vise à organiser la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets sur la base des principes suivants:

- 1) - la prévention et la réduction de la production et de la nocivité des déchets à la source ;
- 2) - l'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets ;
- 3) - la valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage et toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- 4) - le traitement écologique rationnel des déchets ;
- 5) - l'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement, ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques (**ANONYME 4**).

### **Autres cadres législatifs :**

Loi N°03-10 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable.

- 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.

### **Cadre juridique spécifique à la gestion des déchets d'emballage :**

- 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».

## **2.5 Mécanismes de gestion des déchets en Algérie**

La gestion des déchets est un processus qui intègre à la fois la production des déchets et leurs traitements. La production correspond aux choix des produits à la source, à leur utilisation, à leur valorisation. Le traitement correspond au tri des déchets, à leur collecte, transport, et stockage. (SAOUCHA et SEGHOUANI ; 2008)

Nous donnons ci-dessous, les différentes étapes de gestion et d'élimination des déchets solides urbains :

### **a. La collecte des déchets :**

L'ensemble des opérations d'évacuation des déchets depuis leurs lieu de production jusqu'au lieu de mise en décharge par le service de collecte, constitue la pré-collecte elle est généralement effectuée par l'habitant de son ménage.

La collecte constitue un maillon essentiel de chaîne d'élimination des déchets. C'est une opération effectuée par un service publique qui consiste à enlever des déchets présents dans un récipient prévu à cet effet, pour les acheminer vers un lieu d'élimination.

L'expérience a montré que la diversité de l'habitat impose souvent la variété des récipients de collecte, le choix d'un récipient de collecte est très important puisqu'il représente l'élément le plus concret de l'évacuation des ordures ménagères. Il existe plusieurs types de récipient :

1. Poubelle ordinaire ;
2. Poubelle hermétique ;
3. Sacs perdus ;
4. Bacs roulant à deux ou à quatre roues ;
5. Conteneurs de grande capacité.

L'adaptation des récipients tel que les bacs roulant ou les sacs perdus, améliore sensiblement les conditions d'hygiène et la vitesse d'exécution du service, mais à une augmentation de coût qui se trouverait compensé par diminution de la fréquence de collecte.

#### **b. Le transport des déchets :**

Le transport constitue l'ensemble des opérations correspondant au déplacement du garage à la première zone de collecte, et des zones de collectes au lieu de traitement ou de décharge, le choix de véhicule de collecte est très important, le parc de véhicules doit être suffisamment diversifié pour permettre une collecte performante compte tenu de l'habitat, des récipients choisis et des voies d'accès.

Ils existent différents moyens de transport de déchets qui varient selon les configurations présentes (quantité de déchets collecté, ruelle empruntées, secteurs...)

- Benne de collecte avec compression ;
- Benne avec compression pour bacs roulants ;
- Camions classiques à ridelles ;
- Camions bennes ;
- Les véhicules polyvalents.

**c. L'élimination des déchets :**

La filière traditionnelle d'élimination des déchets solides en Algérie est essentiellement la mise en décharge, méthode la plus ancienne et la plus largement pratiquée du fait de son coût plus faible..

Plus de 3200 décharges sauvages sont recensées par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE), soit une superficie de plus de 150.000 hectares essentiellement des terres agricoles (**MEZOUARI ; ND**).

# Chapitre II

*Matériel Et Méthodes*

## Chapitre II - Matériel Et Méthodes

### 1 Présentation de la zone d'étude:

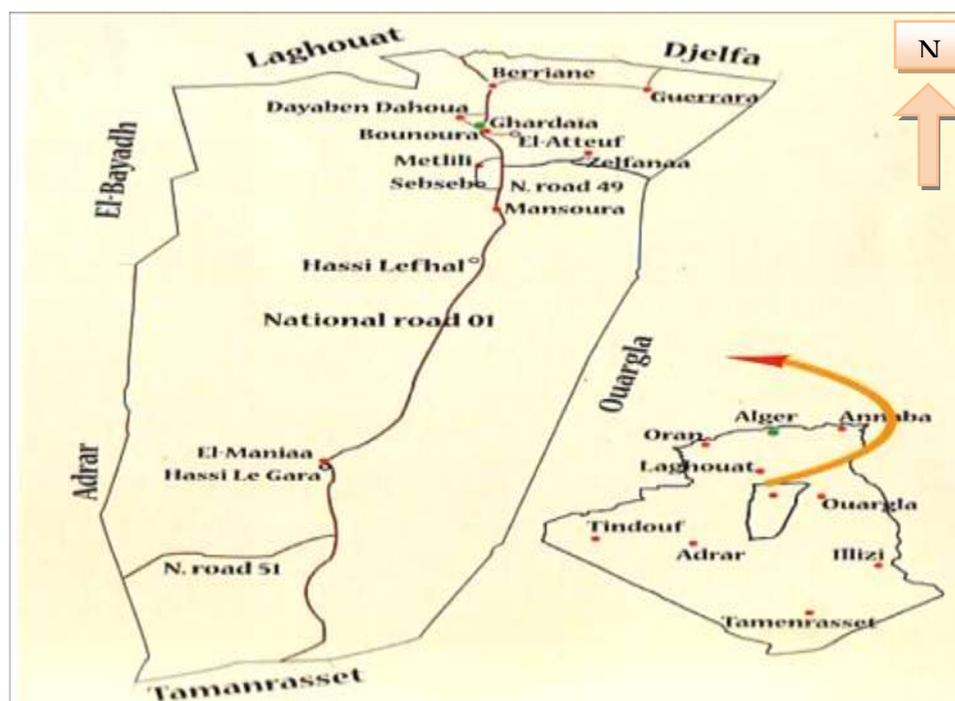
La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara. Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984. L'ensemble de la nouvelle Wilaya dépendait de l'ancienne Wilaya de Laghouat. Il est composé des anciennes daïra de Ghardaïa, Metlili et El-Menia.

La Wilaya de Ghardaïa est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (**200Km**) ;
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (**300Km**) ;
- A l'Est par la Wilaya de Ouargla (**200Km**) ;
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (**1470Km**) ;
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (**400Km**) ;
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (**350Km**). (D.P.S.D 2011)

La wilaya couvre une superficie de 86.560 km<sup>2</sup>, comporte 13 communes regroupées dans neuf daïras, pour une population totale d'habitants de 396452 avec une occupation de l'espace de 4.17 habitants par Km<sup>2</sup> (DPAT, 2005).

### 2 Situation géographique :



**Figure 05** : Localisation géographique de la Wilaya de Ghardaïa (DAOUADI, 2010)

## 2.1 Situation géographique des régions d'étude :

### A) Metlili :

Metlili se situe à 45 Km du chef lieu de la wilaya de Ghardaïa. Elle s'étend entre 3° et 30° de longitude Est et entre 16° et 32° de latitude Nord. D'une altitude d'environ 455 m, Metlili couvre une superficie de 7300 Km<sup>2</sup>. Elle est limitée :

- Au nord par la commune de Ghardaïa.
- Au sud par la commune de Hassi El Fhal.
- A l'est par la commune de Zelfana et la wilaya d'Ouargla.
- A l'ouest par la wilaya d'El-Bayedh (DAOUADI, 2010).

### Le relief :

La commune de metlili appartient à la zone du Sahara septentrional central. Elle se trouve à 429 m d'altitude, 32°.27' de l'attitude Nord et de 3° 63' de longitude.



**Photo 01** : localisation de Metlili et leur décharge (Google Earth, 2013).

**B) Zelfana :**

La commune de Zelfana, daïra de Zelfana, wilaya de Ghardaïa, est située dans la partie Est de l'agglomération Chef lieu de la wilaya. Elle s'étend sur une superficie de 2220 km<sup>2</sup>, elle de 70 km de la ville de GHARDAIA. Elle set limitée comme suit :

- Au nord : par la commune de Ghardaïa.
- Au sud : par la commune de Mitlili.
- Au l'ouest : par la commune d'EL Atteuf.
- A l'est : par la wilaya de Ouargla.

**Relief :**

La totalité des terrains de l'agglomération sont relativement plat avec une pente de 4% vers sud-ouest.



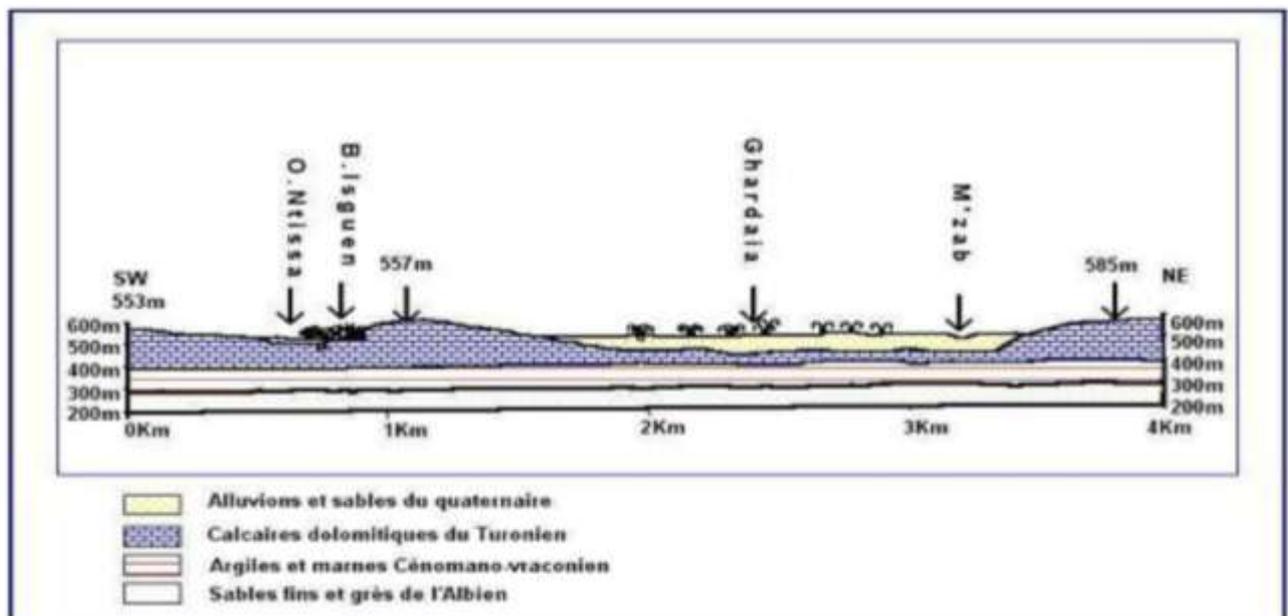
**Photo 02** : Localisation des Zelfana et leur décharge (Google Earth, 2013).

### 3 Le cadre physique :

#### 3.1 Géologies :

De point de vue géologie, la wilaya de Ghardaïa est située aux bordures occidentales du bassin sédimentaire secondaire du Sahara, sur un grand plateau subhorizontal de massifs calcaires d'âge turonien appelé couramment « la dorsal du M'Zab ». L'épaisseur de ses massifs calcaires recoupés par les sondages est de l'ordre de 110 mètres. Sous les calcaires turoniens on recoupe une couche imperméable de 220 mètres formée d'argile verte et de marine riche en gypse et en anhydrite ; elle est attribuée au Cénomaniens. L'étage de l'Albien est représenté par une masse importante de sable fins à grès et d'argiles vertes. elle abrite des ressources hydrauliques considérables, l'épaisseur est de l'ordre de 300 mètres.

Les alluvions quaternaires formées de sables, galets et argiles tapissent le fond des vallées des oueds de la dorsale, d'une épaisseur de 20 à 35 mètres. Ces alluvions abritent des nappes superficielles (nappes phréatiques) (ANRH ,2007).



**Figure 06 :** Esquisse hydrogéologique du M'Zab (A.N.R.H, 2007)

#### 3.2 Géomorphologies :

Dans la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques (D.P.A.T, 2013).

- La Chabka du M'Zab.
- La région des dayas.
- La région des Ergs.

- **Chabka du M'Zab**

C'est un plateau crétaqué rocheux et découpé en tous les sens par de petites vallées irrégulières, qui semblent s'enchevêtrer les unes des autres. Ces vallées sont plus ou moins parallèles. Leur pente est dirigée vers l'Est (**D.P.A.T, 2013**).

La hauteur des vallées du M'Zab est assez variable et n'atteint pas les cent mètres. Leur largeur est parfois de plusieurs kilomètres. Les formations encaissantes comprennent des calcaires, et au dessous des marnes ; les calcaires généralement dolomitiques constituent le plateau et le haut des berges (**D.P.A.T, 2013**).

Le plateau rocheux occupe une superficie d'environ 8000 Km<sup>2</sup>, représentant 21 % de la région du M'Zab (**COYNE, 1989**). Vers l'Ouest, il se lève d'une manière continue et se termine brusquement à la grande falaise d'El loua, qui représente la coupe naturelle et oblique de ce bombement.

Mis à part, Zelfana et Guerrara, les neuf autres communes (Ghardaïa, Berriane, Daïa, Bounoura, El Ateuf, Metlili, Sebseb, Mansoura et Hassi L'Fhel) sont situées en tout ou en partie sur ce plateau (**A.N.R.H, 2007**).

- **Région des dayas**

Au sud de l'Atlas saharien d'une part et d'autre part du méridien de Laghouat s'étend une partie communément appelée «plateau des dayas» en raison de l'abondance de ces entités physiologiques et biologiques qualifiées des dayas.

Dans la région de Ghardaïa seule la commune de Guerrara, située au nord-est, occupe une petite partie du pays des dayas (**A.N.R.H, 2007**).

- **Région des regs**

Située à l'Est de la région de Ghardaïa, et de substratum géologique pliocène, cette région est caractérisée par l'abondance des Regs, qui sont des sols solides et caillouteux. Les Regs sont le résultat de la déflation éolienne, cette région est occupée par les communes de Zelfana, Bounoura et El Ateuf (**A.N.R.H, 2007**).

### 3.3 Réseau hydrographique :

Selon A.N.A.T 2005 (in site de wilaya) :

- Les ressources hydrauliques de la Wilaya sont essentiellement souterraines. Les ressources en eaux de surface proviennent généralement des crues importantes de l'Oued M'Zab inondant ainsi la région de Ghardaïa. Ces crues sont générées par les averses sur la région de Laghouat - Ghardaïa.
- Les inondations créées par les crues des Oueds alimentent les nappes et irriguent les palmeraies par des digues.
- Les principales ressources d'eaux souterraines ont pour origine deux nappes principales :
  - ✓ Nappe du complexe terminal (C.T)
  - ✓ Nappe du continental intercalaire (C.I).
- La Wilaya de Ghardaïa satisfait ses besoins en eau ( A.E.P , A.E.I et Irrigations) à partir des nappes ( continental intercalaire, complexe terminal ).
- Les réserves de ces nappes ne sont pas connues malgré les différentes études menées par des organismes nationaux et internationaux.

### 3.4 Podologies :

Le sable ne domine pas dans le Sahara, les sols désertiques sont surtout pierreux. Les sols argileux couvrent une grande partie des déserts. La surface d'un sol argileux se dessèche très rapidement après une pluie. Cependant la dessiccation pénétrant de plus en plus profondément, l'évaporation devient de plus en plus profonde et la zone d'évaporation de plus en plus basse.

En surface, sous l'ardeur du soleil, l'évaporation peut donc appeler l'eau souterraine salée à remonter imprégnant l'argile, et rendant sols salins.

Au Sahara, on dénombre de nombreuses dépressions salines (sebkhas). Certaines régions sont caractérisées par une forte présence de gypse de 20 à 40 cm de profondeur, qui cimente les particules des sols argileux ou sableux. Le gypse est une roche sédimentaire formée de sulfate de calcium hydraté cristallisé. On l'appelle encore «pierre à plâtre» car chauffée entre 150 °C et 200 °C, le gypse perd de l'eau et se transforme en plâtre.

### 3.5 Caractéristiques climatiques :

Les caractères du climat saharien sont dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs (OZENDA, 1991).

Le climat de la région de Ghardaïa est typiquement Saharien, se caractérise par deux saisons : une saison chaude et sèche (d'avril à septembre) et une autre tempérée (d'octobre à mars) et une grande différence entre les températures de l'été et de l'hiver (A.N.R.H., 2007). La présente caractérisation est faite à partir d'une synthèse climatique de 05 ans entre 2007-2011 ; à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie (Tableau 4).

**Tableau 04.** Données météorologiques de la Wilaya de Ghardaïa (1996-2012) (O.N.M. ,2013).

	<b>T. (°C)</b>	<b>P (mm)</b>	<b>H. (%)</b>	<b>I. (heure)</b>	<b>E. (mm)</b>	<b>V.V (m/s)</b>
<b>Janvier</b>	12,34	5,05	53,81	50,74	17,62	5,91
<b>Février</b>	14,38	3,06	44,21	46,39	25,97	7,69
<b>Mars</b>	16,66	8,23	38,38	52,87	33,58	6,9
<b>Avril</b>	21,3	11,23	38,63	74,42	43,18	7,75
<b>Mai</b>	26,11	2,62	28,34	62,64	50,18	7,09
<b>Juin</b>	30,99	2,12	24,87	67	75,04	7,08
<b>Juillet</b>	33,41	1,17	21,98	70,60	76,97	6,11
<b>Août</b>	33,63	9,96	25,61	65,93	71,15	5,63
<b>Septembre</b>	29,16	15,85	35,30	54,18	51,47	6,17
<b>Octobre</b>	23,88	8,2	42,74	54,5	33,07	7,82
<b>Novembre</b>	16,6	3,46	46,94	50,63	24,57	5,29
<b>Décembre</b>	12,51	6,06	52,47	49,52	24,82	6,16
<b>Moyenne</b>	22,58	77,01*	37,77	699,42*	527,62*	6,63

**H** : Humidité relative      **P** : Pluviométrie      **E** : Evaporation      **I** : Insolation

**V.V** : Vitesse de vent      **T** : Température moyenne      \* : Cumulés annuelle

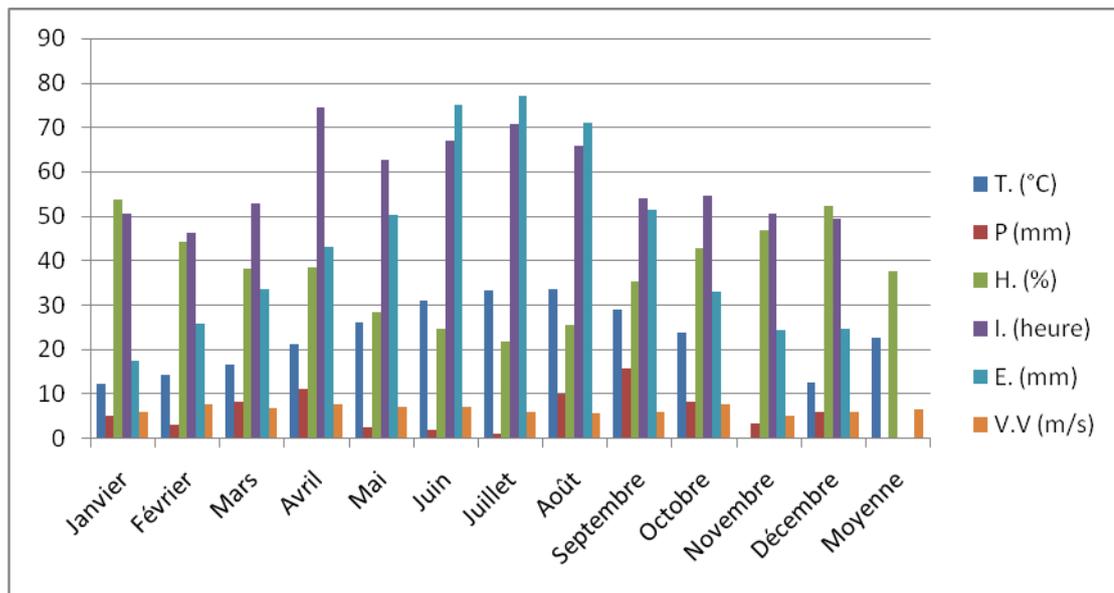


Figure 07 : Données météorologiques de la Wilaya de Ghardaïa (1996-2012) (O.N.M. ,2013)

### 3.5.1 Température :

La température moyenne annuelle est de 22,34°C, avec 35,02°C en Juillet pour le mois **plus** chaud, et 12,2°C en janvier pour le mois plus froid.

### 3.5.2 Pluviométrie :

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et d'origine orageuse, caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants et également. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de **6,52 mm**.

### 3.5.3 Humidité relative

L'humidité relative de l'aire est très faible, elle est de l'ordre de **21,98%** en juillet et atteignant un maximum de **53,81%** en janvier et une moyenne annuelle de **37,77%**.

### 3.5.4 Evaporation

L'évaporation est très intense ; elle est l'ordre **527.62** mm/an, avec un maximum **76.97** mm au Juillet et un minimum de **17.62** mm au mois de Janvier.

### 3.5.5 Insolation

L'ensoleillement est considérable à Ghardaïa, car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année. la durée moyenne de l'insolation est de 70.71 heures /mois avec un maximum

de 74.42 heures au mois d'avril et un minimum de 46.36 heures au mois de février .la durée moyenne annuelle est de l'ordre 699.42 heures /an.

### 3.5.6 Vents

Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction nord-ouest.
- Les vents chauds (sirocco) dominant en été, de direction sud nord ; sont très sec et entraînent une fort évapotranspiration (BENSAMAOUNE ,2007).

La vitesse moyenne mensuelle est de 6.63 m/s

### 3.5.7 Synthèse climatique et bioclimat :

#### a) Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN :

Selon la Figure 08 qui se base sur l'enregistrement des données de précipitations et des données de températures mensuelles sur une période de 10 ans, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique.

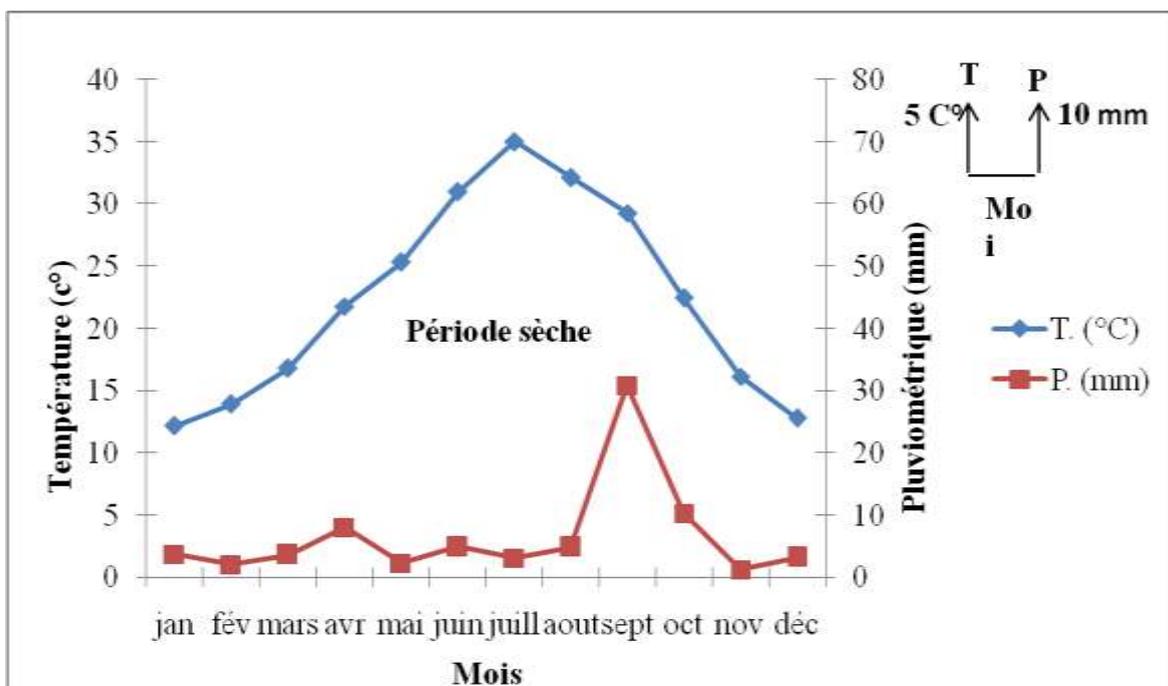


Figure 08 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ghardaïa (2007- 2011).

- en abscisse par les mois de l'année.
- en ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- une échelle de  $P=2T$ .
- L'aire comprise entre les deux courbes représente le période sèche. Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

**b) Climagramme d'EMBERGER :**

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- en abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- en ordonnées par le quotient pluviométrique ( $Q_2$ ) d'EMBERGER (1933 in LE HOUEROU, 1995). Nous avons utilisés la formule de STEWART (1969 in LE HOUEROU, 1995) adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$\boxed{Q_2 = 3,43 P/M-m}$$

$Q_2$  : quotient thermique d'EMBERGER

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm  $Q_2 = 3,43 P/M-m$

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C

D'après la figure (07) Ghardaïa se située dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique ( $Q_2$ ) est de **6, 81**.

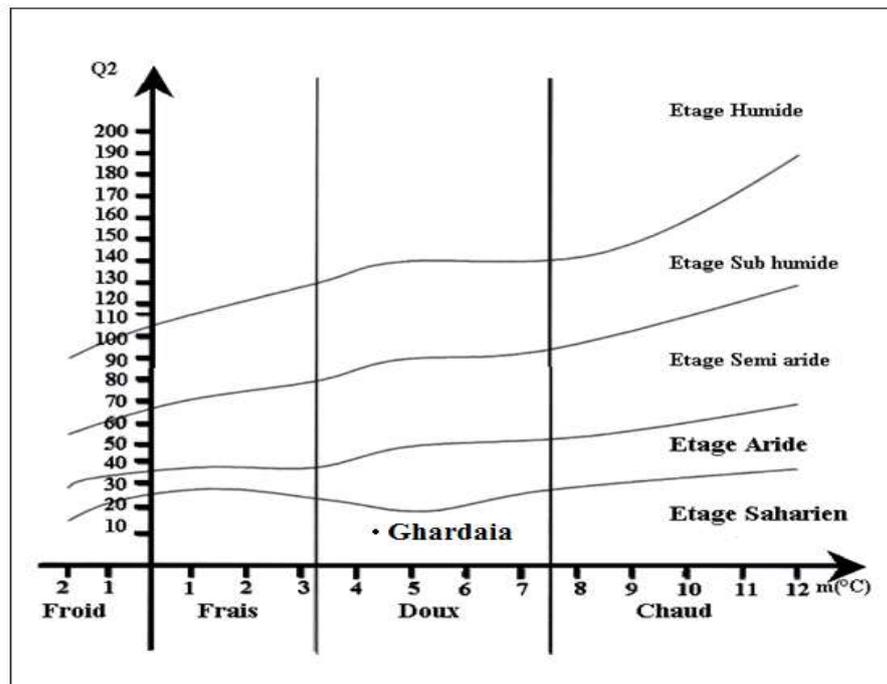


Figure 09 -Climagramme d'Emberger.

#### II.4 Patrimoine floristique

Les principaux facteurs qui influent de manière significative sur la végétation sont le climat (Précipitation, température, luminosité...), le sol et l'altitude. C'est surtout le complexe équilibre de ces facteurs qui joue un rôle primordial à la fois dans la répartition et dans le développement des plantes.

Chaque milieu naturel dispose d'un cortège floristique adapté aux conditions climatiques et édaphiques qui y prévalent. Ainsi les plantes peuplant le Sahara sont adaptées à la sécheresse. Cette adaptation se retrouve dans la structure de toutes les plantes qui vivent en milieu aride. Pour vivre en milieu sec, la plante doit, ou bien accroître au maximum l'absorption d'eau qu'elle est susceptible de rencontrer, ou bien réduire les pertes d'eau qu'elle subit du fait de la transpiration.

« Elle peut aussi se constituer des réserves d'eau, lorsque la possibilité lui est fournie, qu'elle utilisera ensuite. »

Les deux premiers procédés sont employés par les plantes dites « Xérophytes sèches », le dernier se rencontre dans les « plantes grasses ».

Diverses plantes du désert possèdent de longues racines abondamment ramifiées grâce auxquelles elles peuvent puiser profondément dans le sol l'eau fossile ou d'infiltration qui y séjourne sur les couches géologiques non absorbantes.

Pour tout l'ensemble désertique, qui commence de la côte Atlantique jusqu'à la mer rouge en traversant tout le continent africain, totalisant un nombre d'espèces vasculaires ne dépassant pas les 1200 (P. OZENDA, 1958 : flore du Sahara septentrional et central). Un inventaire effectué par le MAIRE en 1933, dans le Hoggar dénombre 300 espèces sur une superficie de 150000km<sup>2</sup>. Pour les environs de Ghardaïa, DIELS indique également le chiffre de 300 espèces spontanées. En voici quelques unes.

**Tableau 05 :** Répartition des quelques espèces végétales selon la Géomorphologies (DPSD.2011).

<b>Dans les Ergs</b>	<i>Aristidapungens</i> (Drin), <i>Retamaretam</i> (Rtem), <i>Calligonumcomosum</i> , <i>Ephedraallata</i> (àalenda), <i>Urgineanoctiflora</i> , <i>Erodiumglaucophyllum</i> .
<b>Dans les Regs</b>	<i>Haloxylonscoparium</i> , <i>Astragalus gombo</i> , <i>Caparisspinosa</i> , <i>Zillamacroptera</i> ...
<b>Dans les lits d'Oueds et Dhayate</b>	<i>Phoenixdactillifera</i> , <i>Pistachiaatlantica</i> , <i>Zyziphus lotus</i> , <i>Retamaretam</i> , <i>Tamarix articulata</i> , <i>populuseuphratica</i> ....

## 5 La faune :

La région contient aussi une faune variée mais rare. L'espèce dominante est le dromadaire.les espèce identifiées par une recherche de base sont listées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 06 :** Resencment de quelque espèce animale réparti à la région (C.E.E.R.T).

Nom commun	Nom systématique
Dromadaire	<i>Camelusdromaderius</i>
Chacal brun	<i>Canis aureus</i>
Fennec	<i>Fennecuszeda</i>
Rat des sables	<i>Psammomysobesus</i>
Lièvre du désert	<i>Lepuscapenis</i>
Hérisson du désert	<i>Paraechinusaethiopicus</i>
Gazelle dorcas	<i>Gazelle dorcas</i>
Corbeau brun	<i>Corvusruficollis</i>
Alouette du désert	<i>Ammomanesdeserti</i>
Traquet à tête blanche	<i>Oenantheleucopyga</i>
Vipère à cornes	<i>Cerastes cerastes</i>

## 6 Aspect socio-économique :

### 6.1 Population :

**Tableau 07** : nombre de population des deux communes (zelfana. Metlili) (D.P.A.T).

Commune	Population	Superficie (km <sup>2</sup> )	Densité (Hab./km <sup>2</sup> )
ZELFANA	9.131	2.220	4.11
METLILI	48910	7 300	6.70

### 6.2 Tourisme :

- **Zelfana :**

**Tableau 08** : zone d'expansion dans le Commune zelfana (C.E.E.I).

Commune	Désignation	Superficie totale en Ha	Nombre de lot		Situation physique travaux réalisés
			total	disponibles	
zelfana	ZELFANA	Zone d'expansion touristique	86	118	10

- **Metlili :**

La comune de metlili est riche en sites touristiques. On peut citer :

- L'ancien K'Sar qui date de 10<sup>eme</sup> siècle hijri
- La K'Sar de Oudi Edhib
- L'oasis de metlili
- Les anciennes mosquées
- Le musée de Moudjahid

Mais malgré cette richesse, la région ne connaît pas une grande activité touristique, surtout par rapport aux autres régions de la wilaya de Ghardaïa. L'absence d'agences de tourisme peut expliquer cette insuffisance (CEGEP. novembre 2006).

### 6.3 Agriculture :

- **Zelfana :**

#### **Production végétale :**

Les cultures pratiquées au niveau de wilaya de GHARDAIA, sont la céréaliculture, le maraichage, les cultures fourragères et industrielles en plus de l'arboriculture.

#### **Superficie réservée au palmier dattier :**

**Tableau 09 :** Superficie de palmier dattier en zelfana (C.E.E.I)

Commune	Superficie agricole utile	Taux (%) réservé au palmier	Superficie de la palmeraie	Superficie non complantée
zelfana	1.093	63.58	695	398

- **Metlili :**

La commune de Metlili est une région agricole. La superficie totale des terres agricoles est de 1506400 ha dont 1 500 ha exploitées.

- 850 ha sont consacrés aux palmiers dattiers (95 500 palmiers dont 27 500 DeglatNour).
- 50 ha aux arbres fruitiers (160 500 arbres).
- Le reste des terres est exploité en culture maraîchère.

La commune de Metlili possède importante production animale répartie comme suit :

**Tableau 10 :** Production animale de La commune de Metlili (CEGEP. NOV 2006)

Espèce	Nombre de Têtes
Ovin	116 090
Bovin	80
Caprin	22 826
Equin	5 231

## 6.4 Industrie :

- **Zelfana :**

**Tableau 11 :** répartition des unités industrielles privées selon le lieu d'implantation et l'emploi (C.E.E.I)

Lieu d'implant Commune	Zone industrielle	Zone urbaine	Zone d'Activité	Total unités	Effectif Emploi
zelfana	/	02	03	05	22

**Tableaux 12 :** Zone Activités (C.E.E.I)

Commune	Désignation	Superficie totale en Ha	Nombre de lot		Situation physique travaux réalisées en %
			total	disponibles	
zelfana	zelfana	10.81	58	02	90

- **Metlili :**

Il existe aussi une zone d'activité du côté du carrefour de Noumirat (Metlili Djadida) et qui s'étend sur 50 ha ; on recense trois unités :

- Unité de fabrication de plâtre.
- Unité de fabrication des roches (Sarl SMCM).
- Unité de fabrication de meubles.

On peut aussi citer quelques petites unités situées en dehors de cette zone industrielle :

- Unité de fabrication de plâtre à sakié moussa.
- Unité de fabrication de boissons à El Batha.
- Carrier à chaabet sidi chikh (**CEGEP. novembre 2006**).

## II.7 Démarche de la méthodologie :

La démarche de travail s'était de faire mener une enquête sur terrain sur deux sites, celui de Zelfana et Metlili, doté d'un appareil photographique et un registre pour mentionner toutes les observations sur le terrain. Nous avons pu obtenir des fiches techniques des deux sites étudiés auprès des responsables des deux décharges.

# Chapitre III

***Discussion des résultats***

## Chapitre III- Discussion du résultat

### Discussion générale :

Sur le terrain nous avons constaté que les déchets publics reposent sur un sol ayant une texture sableuse, caractérisée essentiellement par une forte perméabilité favorisant les écoulements des lixiviats par les décharges. Cette infiltration à travers le sol puis le sous sol puis sous- sol contribue à la contamination de la nappe phréatique qui se trouve dans la plupart des cas à une faible profondeur, parce que nous avons constaté près de la décharge publique de (zelfana) une végétation dominé par l'espèce *Tamarix africana*, ceci dit que la présence de l'eau à une profondeur qui n'est pas loin.



**Photos 03:** Incinération des déchets



**Photos 04 :** Milieu naturel et point d’approvisionnement en eau près d’une décharge.

Nous pouvons dire que ces deux décharges des déchets des deux sites étudiés sont classées décharges brutes sur l’environnement qui sont non contrôlées et caractérisées par l’entreposage de déchets de toute nature n’obéissant à aucun schéma d’aménagement précis. Des réactions biologiques et chimiques entre les constituants des déchets et le sol en présence de l’air génèrent des nuisances de plusieurs ordres. Parmi ces nuisances, on peut citer :

- l’émanation d’odeurs nauséabondes et le dégagement de poussières et d’aérosols,
- l’envol des éléments légers : papiers, matières plastiques,
- la prolifération des insectes, rongeurs et agents propagateurs de maladies,
- des incendies,
- des maladies respiratoires et le développement d’allergies,
- la présence de récupérateurs (chiffonniers),
- la présence d’un point d’eau près d’un milieu naturel.



**Photos 05 :** Répartitions des déchets partout dans l'écosystème

Toutes ces nuisances contribuent à la dégradation du milieu naturel en faisant faire disparaître les espèces végétales et animales ainsi la cause de différentes maladies pour les humains.

# Conclusion

## **Conclusion :**

Ce travail a consisté à l'étude de l'impact des décharges publique sur le milieu naturel à Ghardaïa par le biais d'une enquête menée sur les deux décharges publiques des communes de Zelfana et Metlili.

Notre enquête a recelé des problèmes sérieux de dégradation de l'environnement et de perte de ressources naturelles. Parmi les principales causes recensées, la mauvaise prise en charge des déchets urbains et leur élimination. L'image d'une décharge brute et non contrôlée caractérisée par l'entreposage des déchets de toutes natures génère des nuisances de plusieurs ordres et posent de graves problèmes d'hygiène et de salubrité sur le milieu naturel, surtout un milieu vulnérable tel le milieu saharien qui est caractérisée par l'aridité et la sensibilité de sa couverture végétale.

Il serait urgent de respecter à la lettre loi 01-19 du 12 décembre 2001 qui exige en effet, une élimination saine et écologiquement rationnelle des déchets, en installant des décharges publiques conçues aux normes internationales afin d'atténuer les effets nuisibles de ces décharges anarchiques.

## **Les perspectives :**

Les perspectives qui peuvent compléter ce travail sont:

- prévenir la production de déchets;
- préparer les déchets en vue de leur réemploi;
- les recycler;
- les valoriser;
- les éliminer de manière sûr et dans des conditions respectueuses de l'environnement;
- installer des décharges conçues aux normes internationales pour la préservation de l'environnement pour récupérer les différents éléments qui émanent de ces décharges et qui causent les nuisances aux milieux.

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques :

### A

**A.G.H.T.M ; 1992** :- les résidus urbains (tome 1 et 2) : technique et documentation, Lavoisier.

**A.N.R.E.D ; 1981** : - la décharge contrôlée de résidus urbains. Pour le compte de l'environnement du cadre de vie. France.

**ABDESSEMAD ; 2009** : -gestion des déchets cour 1<sup>ère</sup> année magister. Univ d'alger.

**ADEME, 2000** : techniques de gestion des déchets ménagers.

**AINA.M, MATEJKA. G, THONART. P, HILLSGMANN. S ; 2006** :- caractérisation physico-chimique de l'état de dégradation de déchets stockés dans une décharge sèche (zone semi-aride) : site expérimental de saaba (burkina faso). Déchets sciences et techniques soumise et acceptée.

**ALLEN. A ; 2001** : -containment landifill : the myth of sustainability. Engineering Geology . 60 :3-19.

**AMOKRANE ; 1994** :- épuration des lixivats de décharge. Prétraitement par coagulation-floculation. Traitement par Osmose inverse. Post-traitement par incinération. Thèse, institut national des sciences Appliquée LCPAE, Lyon, France, 286p.

**ANONYME 1 ; 2005** : « Fonctionnement d'un centre de stockage des déchets », article scientifique INVS.SANTE 16P.

**ANONYME 2 ; ND** : -Atlas des décharges d'ordures ménagères dans les pays en développement « <http://www2.ulg.ac.be/cwbi/projets/atlas/index.htm> ».

**ANONYME 3** : « <http://www.invs.sante.fr> ».

**ANONYME 4** : <http://faolex.fao.org/docs/texts/alg43228.doc>.

**A.N.R.H ,2007** : \_ Inventaires et enquête sur les débits extraits de la wilaya de ghardaïa .ed. A.N.R.H. ,18 P.

**A.N.A.T 2005** : Agence nationale de l'aménagement du territoire, wilaya de Ghardaïa

**B**

**BARRES.C; 1996:-**les lixivats de décharges. Le point des connaissances. TSM-L'eau, 85(6), 289-313.

**BARRES.C, MARISP. J ET JOHNSONR. J ; 1990 :-**behaviour of wastes in landfill sites : study of the leaching of selected industrial wastes in large scale test cells, Edmon (London) : - Department of the environment- watre. Res. Lab, technical note, N°69, 26p.

**BELLE. E ; 2004 :** informations recueillies dans le rapport demandé par les ministères de l'Environnement et de la santé. (Stockage des déchets et santé publique, septembre 2004, réalisation : Institut de veille sanitaire, ADEME, Afsse, BRGM, Ineris, RSD, Astee, SFSP).

**BRULA. P, & PERODIN. Y ; 1995 :-**Etude bibliographique des rejets des différentes techniques de traitement des résidus urbains. INSA de Lyon, division POLDEN, ADEME Centre d'Angers (Rapport final).

**BRYANT ; 1979 :** -microbial methane production. Theoretical aspects. Journal of Animal Science, 48(1), 193-201.

**BENSAMAOUNE ,2007 :** « les parcours sahariens dans la nouvelle » dynamique spatiale contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (SAGE) cas de la wilaya de Ghardaïa, thèse magister univ Ouargla. 96p.

**C**

**C.E.E.R.I : T-SARMOK :** -études environnemental (-études d'impact sur l'environnement ; - audits environnementaux).-études de dangers.-élaborations des P.O.I . ...ect ; DAHANE Brahim 2007. 37p.

**CEGEP :** centre d'étude et de gestion de projets novembre 2006 ( schéma directeur de gestion des déchets municipaux. Commune de Metlili).

**CHARISTENSEN. T. H, KJELDTSEN. P, BJERG. P. L, JESEN. D. L, CHARISTENSEN. J. B, BAUN. A, ALBRECHTSEN. H. J, & HERON. G ; 2001 :** -biogeochemistry of landfill leachate plumes : applied geochemistry, 16,659-718.

**COLIN F , BARRES. M, BOUSTER. C, NAVARRO. A, PILLARY. G, REVIN. P, ROULPH. C, ROUSSY. J, VERRN. J ET ZIANE. M ; 1985 :** etude bibliographique sur les lixivats produits par la mise en décharge de déchets industriels. Rapport final. Volume ¼. Programme de recherche

et de développement en protection de l'environnement. Bruxelles : C.E.E 6 Paris : ministère de l'environnement. 321p. NXII/ENN/20/86.

**COYNE A. 1989** :- Le M'Zab. Ed. Adolphe Jourdon, Algérie, 41p

**D**

**DESSACHY. C ; 1994** : -les déchets en 1994. T.S.M - L'eau N°11, 603-609.

**DEUNEVY. J. P ; 1987** :- les lixiviats de décharges : Approche méthodologique de leurs toxicité aigu en fonction des différents modes de traitement. Thèse. 3<sup>ème</sup> cycle, INSA. Lyon. France, 333p.

**D.P.S.D 2011** : Direction de Programmation et suivi budgétaire 2011

**DPAT, 2005** : **Annuaire** statistique de la wilaya de Ghardaïa (Direction de la planification et d'aménagement du territoire), 108pp.

**DAOUADI, 2010** : Situation de l'écosystème oasien dans la région de Metlili déclin ou recomposition .mém d'ingénieur. Université d'Ouargla.

**D.P.A.T., 2011, 2013**- Atlas de la Wilaya de Ghardaïa, 14p.

**G**

**GENDEBIEN. A, 1992** : - landfillgas. From environment to energy, commission of the European Communities, 865 p.

**GHASSEMI. M, QUINLIVAN. S, BACHMAIER. J ; 1984** :- characteristics of leachate from hazardous waste landfills. j. environ. Sci. Health. Vol. 19, n°5, p. 579-620.

**J**

**JUPSIN. H, PRAET. E, VASEL. J-L ; 2002** : - caractérisation des lixiviats de CET et modélisation de leur évolution. Fondation universitaire luxembourgeoise, 185 avenue de longwy, 6700 arlon belgium.

**K**

**KAUARKLEITE L. A ; 1990** :- Réflexion sur l'utilité des modèles mathématiques dans la gestion de la pollution diffuse d'origine agricole. Doct. Ing, Ecol. Ponts et Chaussées. France, 342p.

**KHATTABI. H, LOTFI. A, MANIA. J ; 2001** : - évolution temporelle de la composition du lixiviat d'une décharge à cile ouvert : effet des précipitations. Déch. Sci. Téchn, N°21, p.7-10.

**M**

**MATE ; 2003** : -le programme (2002-2004), le programme national pour la gestion intégrée des déchets municipaux poua 40 grandes villes, 81p.

**MATEJKA ; 1995** : -la gestion des déchets ménagers et la qualité des eaux. OIE, paris.

**MEHDI. M ; 2008** : -caractérisation de la décharge publique de Tiaret-Algérie et son impact sur la qualité des eaux souterraines ; thèse de doctorat, spécialité Sciences de la terre et de l'environnement. Univ d'Annaba.

**MEZOUARI. F ;ND** : - vers une gestion plus écologique des déchets : expertise des centres d'enfouissement des déchets urbains, Ecolo Nationale supérieure d'Architecture (ENSA) Alger.

**O**

**OZENDA, 1991** : - Flor du Sahara .édit centre national de la recherche scientifique (C.N.R.S). Paris .625p.

**O.N.M., 2013** \_ Données météorologiques de la wilaya de Ghardaïa (1996-2012), Office Nationale de Météorologie Station.

**P**

**P. OZENDA, 1958** : flore du Sahara septentrional et central).

**S**

**SAOUCHA. H, SEGHOUANI. M ; 2008** : -caractérisation des déchets, analyses physicochimiques des lixiviats et bilan hydrique du center d'enfouissement technique des déchets ménagers d'Ouled fayet. Mémoire d'ingénieur d'état en Ecologie et Environnement Univ Alger (USTHB).

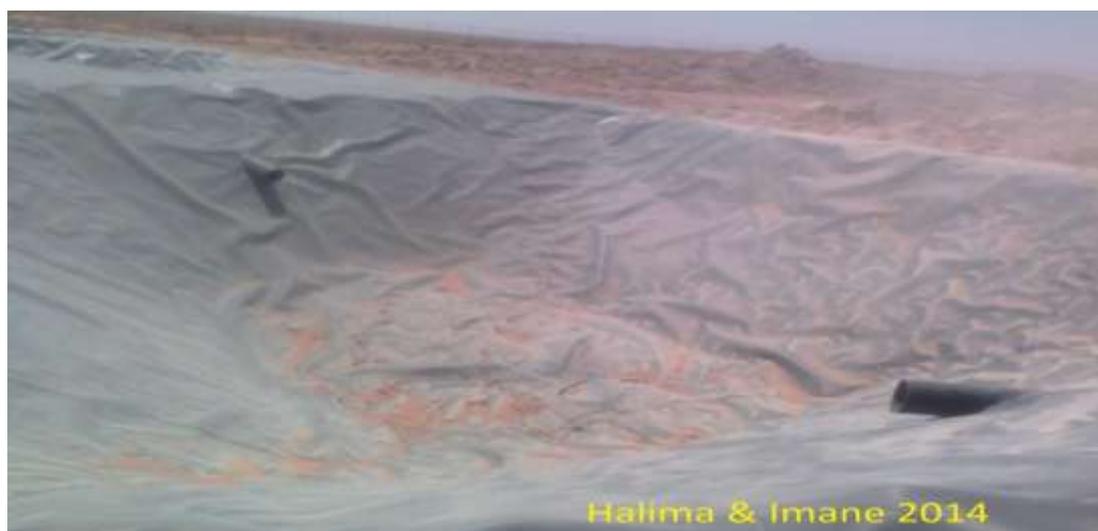
**T**

**THONART. P, LARDINOIS. M, RODRIGUEZ. C, AWONO. S, DESTAIN. J, & HILLIGSMANN. S ; 2002** : -la problématique de la gestion des déchets ménagers. *Séminaire-Atelier Francophone sur la gestion des déchets ménagers à saaba – Ouagadougou (Burkina Faso).*

**THONART. P, NEURAY. G, GASPARD. J, 1988** :- Procédé continu d'épuration d'effluents méthanisables. Brevet belge, sous le n° provisoire 08800720.

**THONART. P, STEYER. E, DRION. R ET HILIGSMANN. S ; 1998** : - la gestion biologique d'une décharge.

Annexs



**Photos :** projet du futur Centre d'Enfouissement Technique de déchets ou Zelfana  
(Conçus sur les normes internationales)



**Décharges de Metlili**



**Décharge de Zelfana**

## Résumé :

Notre travail consiste par la présente contribution à exposer une analyse de l'impact causé sur le milieu naturel des deux décharges existantes a Metlili et Zelfana dans la wilaya de Ghardaïa afin d'évaluer les dommages des décharges publiques sur le milieu entraînant la disparition de certaines espèces végétales et une certaine instabilité dans l'équilibre biologique.

La wilaya de Ghardaïa est située au Sahara septentrional, dispose d'un potentiel écologique, paysagère et économique important qui lui confère la deuxième destination touristique après le littoral.

La démarche envisagée dans notre travail s'était de faire mener une enquête sur le terrain, nous avons constaté une agression sur le milieu naturel causée par ces décharges, exploitées de manière confuse et non appropriée constituent des menaces sérieuses pour l'environnement et à la santé publique.

**Mots clés :** Ghardaïa – décharges de déchets- milieu naturel – dégradation - santé

## Summary:

Our job is hereby contribution to exhibit an analysis of the impact caused to the natural environment of the two existing landfills has Metlili and Zelfana in the wilaya of Ghardaia to assess damage landfills on the environment leading to the disappearance of certain plant species and some instability in the biological balance.

The wilaya of Ghardaia is located in the northern Sahara, has significant potential ecological, landscape and economic giving it the second largest tourist destination after the coastline.

The proposed approach in our work was to conduct a field survey; we found an assault on the environment caused by such discharges, operated so confusing and inappropriate pose serious threats to the environment and public health.

**Keywords:** Ghardaia - discharges waste-natural environment - degradation – Health

## المخلص:

مهمتنا هي المساهمة في أنشر يحمل تحليلا للأثر الذي يلحق بالبيئة الطبيعية من اثنين من مقالب القمامة الموجودة لديه Metlili و Zelfana في ولاية غرداية لتقييم مدافن الضرر على البيئة مما يؤدي إلى اختفاء بعض الأنواع النباتية وبعض عدم الاستقرار في التوازن البيولوجي.

يقع في ولاية غرداية في شمال الصحراء، لديه إمكانات كبيرة البيئية والمناظر الطبيعية والاقتصادية ويعطيها ثاني أكبر مقصد سياحي بعد الساحل.

كان النهج المقترح في عملنا لإجراء المسح الميداني، وجدنا هجوما على البيئة من جراء تلك الشحنات، تعمل مركبة جدا وغير ملائمة تشكل تهديدا خطيرا للبيئة و الصحة العامة.

**الكلمات الرئيسية:** غرداية - التصريف البيئة الطبيعية النفايات - تدهور - صحة

