

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DE : SCIENCES

**DEPARTEMENT : SCIENCES DE
LA NATURE ET DE LA VIE.**

N° :



FILIERE : SCIENCES BIOLOGIQUE

**OPTION : ECOLOGIE DES MILIEU
NATEREL**

Mémoire présenté pour l'obtention

Du diplôme de Master Académique

Par : FAID Oum Elkheir

MEZRAG Sara

Intitulé

**Les déchets solides ménagers -impact des déchets
sur l'aspect bioéconomique- De la région de
M'sila**

Soutenu devant le jury composé de :

Mr. NOUIDJEM Yassine	Université de M'sila	Président
Mr. BOUNAR Rabeh	Université de M'sila	Rapporteur
Mr. BENSACI Tayeb	Université de M'sila	Examineur

Année universitaire : 2020 /2021.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A mes très cher parents **ELMILOUD** et **ALDJIA** que Dieu prolonge leurs vies.*

*A mon cher époux, que Dieu lui accorde longue vie, il a toujours été mon soutien **Mr DAHDOUH ADEL**.*

*Aux fleurs de ma vie mes cher enfants **QOSSEY** et **RAOUDHA***

*A mes chers frères : **HASSAN, MOHAMED, YOUSSEF***

*A mes chères sœurs : **NOURA** et **FOUZIA***

*A mes beaux-frères **ABD ELKARIM** et **MOHAMED***

A toute ma famille.

*A mes amies : **FADILA, HAKIMA, FATIMA***

A tous ceux qui ont sacrifié leur temps pour la science et à tous ceux qui utilisent la science pour le bien et la prospérité de l'humanité.

FAID

OUM ELKHEIR

Remerciement

Nous remercions tout d'abord ALLAH tout puissant qui nous a donné la santé, le courage et la patience afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

*Nous tenons à présenter nos profondes gratitudee à notre promoteur **Mr. BOUNAR RABEH** pour son aide, son encouragement, qui nous a fait bénéficier de son savoir, de son expérience et de ses précieux conseils afin de perfectionner ce travail et d'avoir accepté l'encadrement de ce mémoire.*

*Nos sincères remerciements vont également s'adresser à monsieur le président **Mr. NOUIDJEM YASSINE** pour son aide, sa disponibilité, ses compétences scientifiques, son soutien et sa gentillesse. Nous sommes également très honorés **Mr. BENSACI TAYEB** pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

Nous remercions également l'ensemble du personnel du département SNV de M'sila. Enfin, à tous ceux qui ont de près ou de loin participé à la réalisation de ce travail.

Merci à tous.

Table des Matières

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale 1

Chapitre I : Généralités sur la gestion des déchets ménagers

I-1- Définition des déchets3

I-1-1-Notion des déchets3

I-1-2-Définition économique4

I-1-3-Définition réglementaire4

I-1-4-définition sociologique4

I-1-5-Définitions concernant l'environnement4

I-1-6-Définitions concernant la gestion5

I-2- Aspect réglementaire5

I-3- La classification des déchets7

I-3-1- Classification en fonction de l'origine des déchets7

I-3-2- Classification physico-chimique des déchets7

I-3-3- Classification en fonction des sources des déchets7

I-3-4- Classification réglementaire et législative des déchets8

I-3-5- Classification selon la nature des déchets11

I-3-6- Classification selon le mode de traitement et/ou d'élimination13

I-3-7- Classification selon le comportement et les effets sur l'environnement13

I-3-8- Classification selon le mode d'enlèvement des déchets14

I-4- Les déchets ménagers et assimilés14

I-4-1- Déchets ménagers14

I-4-2- Déchets assimilables aux déchets ménagers15

I-5- Composition des déchets15

I-5-1- Composition physico-chimique des déchets ménagers15

I-6- Caractéristique des déchets Solides16

I-6-1- La composition16

I-6-2- La densité (ou masse volumique)17

I-6-3- L'humidité et le pouvoir calorifique17

I-6-4- Le rapport carbone/azote (C/N)18

I-7- Méfaits des déchets.....18

I-7-1- Impact des déchets sur l'environnement.....18

I-7-2- Les différentes maladies liées aux pollutions par les déchets.....20

Chapitre II : La gestion des déchets

II- La gestion des déchets ménagers.....	23
II-1- Pré-collecte	23
II-2- La collecte et la collecte sélective	23
II-2-1- La collecte	23
II-2-2- Collecte porte à porte	23
II-2-3- Collecte par point de regroupement	25
II-2-4- Collecte par conteneurs	25
II-2-5- Collecte des déchets encombrants (collecte spéciale)	25
II-2-6- Collecte sélective	25
II-3- Evacuation et transport des déchets ménagers	25
II-3-1- Le transport des déchets ménagers	25
II-3-2- Station de transfert	26
II-4- Traitement et valorisation des déchets ménagers	26
II-4-1- Les procédés industriels	27
II-4-2- Les procédés par mise en décharge	29
II-4-3- Récupération et recyclage des déchets ménagers	32

Chapitre III : Présentation de La région d'étude M'sila

III- Présentation de la zone d'étude.....	36
III-1- Le milieu physique.....	36
III-1-1- Les limites.....	36
III-1-2- Relief.....	37
III-1-3- Pédologie.....	38
III-1-4- l'étude démographique.....	38
III-1-5- Potentialités hydriques de la wilaya.....	39
III-2- Aspect climatologique.....	40
III-2-1- Climat de la région.....	40
III-2-2- Synthèse bioclimatique	43
III-3- La biodiversité.....	46
III-3-1- La faune.....	46
III-3-2- La flore.....	46
III-3-3- Le patrimoine forestier.....	46

Chapitre IV : Impact des déchets sur l'aspect bioéconomique de la région de M'sila

IV-I- Introduction.....	47
IV-2- Premièrement - Cadre théorique.....	47
IV-2-1- Gestion durable des déchets ménagers	47

IV-2-2-Recyclage des déchets valorisables.....	48
IV-2-3-Compostage des déchets organiques.....	49
IV-2-4-Combustion sans danger (incinération)	49
IV-2-5-Le concept de décharge technique (décharge sanitaire) pour les déchets.....	50
IV-3-Deuxième - Cadre de terrain.....	51
IV-3-1-Présentation de L'EPWG-CET.....	52
IV-3-2-Budget de l'établissement.....	55
IV-3-3-Les étapes de la gestion durable des déchets au niveau du centre d'enfouissement technique M'sila.....	57
IV-4-Troisièmement - les résultats et leur discussion.....	60
IV-4-1-L'évolution de la quantité de déchets réceptionnés au niveau du centre d'enfouissement technique de M'sila.....	60
IV-4-2-L'évolution de la quantité de déchets recyclés.....	61
IV-4-3-Evolution de la quantité de déchets enfouis dans le bassin.....	62
IV-4-4-Collecte et transport des déchets ménagers.....	62
Conclusion.....	65
Conclusion générale.....	66
Recommandations.....	67
Référence bibliographique	
Les annexes	
Résumé	

Liste des abréviations

CET : Le centre d'enfouissement technique.

T.A.P.D : La taxe relative aux activités polluantes ou dangereuses.

OM : Ordures ménagères.

DIB : Industriels banals.

DIS : Les déchets industriels spéciaux.

DAS : Les déchets d'activités de soin.

DI : Les déchets inertes.

DTQD : Les déchets toxiques en quantités dispersées.

DHR : Les déchets à haut risque.

DII : Les déchets industriels inertes.

DAS : Les déchets d'activité de soins.

CSDU : un centre de stockage des déchets ultimes.

P.C.S : Le pouvoir calorifique supérieur.

P.C.I : Le pouvoir calorifique inférieur.

C/N : Le rapport carbone/azote.

CO : monoxydes de carbone.

NOX : oxydes d'azote.

HCL : chlorure d'hydrogène.

SO2 : anhydride sulfureux.

SO3 : l'anhydride sulfurique.

PB : Plomb.

Hg : Mercure.

Cd : Cadmium.

S M : station météorologique.

P : pluviométrie (mm).

T : température (C°).

Var : Les vents à directions variables.

Q2 : quotient pluviométrique d'EMBERGER.

P : les précipitations annuelles exprimées en (mm).

M : la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud, exprimé en K°.

M : la moyenne des températures minimales du mois le plus froid, exprimé en K°.

AFED : Le Forum arabe pour l'environnement et le développement.

Liste des figures

- Figure 01** : Schéma illustratif d'un CET (Avant l'activité)
- Figure 02** : Schéma illustratif d'un CET (Fin d'activité *après réhabilitation*)
- Figure 03** : Schéma général de gestion des déchets.....
- Figure 04** : Carte de situation de la wilaya de M'sila. (C. F. M, 2018)
- Figure 05** : les variations des précipitations moyennes mensuelles en (mm) de la commune de M'sila (1988-2015)
- Figure 06** : Le régime saisonnier de la commune de M'sila (1988-2013)
- Figure 07** : Les moyennes mensuelles des températures en (°C) de la commune de M'sila (1988-2015)
- Figure 08** : Les variations moyennes mensuelles de la vitesse des vents pour la commune de M'sila (1988-2015)
- Figure 09** : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la commune de M'sila (1988-2015)
- Figure 10** : Le positionnement de la région de M'sila dans le climagramme d'EMBERGER...
- Figure 11** : les étapes d'une gestion durable des déchets ménagers.....
- Figure 12** : Photos satellitaire de Centre D'enfouissement Technique de M'sila (CET).....
- Figure 13** : Nombre de travailleurs de L'EPWG-CET de M'sila
- Figure 14** : Numéro d'entreprise vérifié de L'EPWG-CET de M'sila.....
- Figure 15** : La quantité de déchets réceptionnés au niveau du CET de M'sila.....
- Figure 16** : La quantité de déchets recyclés dans le CET de M'sila... ..
- Figure 17** : Quantités de Déchets Traitées (Déchets Ménagers et Assimilés).....

Liste des Tableaux

Tableau 01 : Classe d'altitude dans la zone d'étude.....	
Tableau 02 : Classe de pente dans la zone d'étude. (C. F. M, 2018)	
Tableau 03 : nombre d'habitant de la commune de M'sila (P.A.W.M, 2009)... ..	
Tableau 04 : Identification des apports d'eau des oueds dans la wilaya de M'sila. (C. F. M, 2018)	
Tableau 05 : Caractéristiques géographiques de la station météorologique de M'Sila. (S. M. M, 2020)	
Tableau 06 : L'étage bioclimatique de la région de M'sila.....	
Tableau 07 : Les avantages environnementaux résultant du processus de recyclage des déchets.....	
Tableau 08 : Les moyens matériels et humains de CET de M'sila.....	
Tableau 09 : Nombre des travailleurs de CET de M'sila.....	
Tableau 10 : Numéro d'entreprise vérifié de L'EPWG-CET de M'sila.....	
Tableau 11 : La quantité de déchets réceptionnés au niveau du CET de M'sila.....	
Tableau 12 : La quantité de déchets recyclés dans le CET de M'sila.....	
Tableau 13 : Quantités de Déchets Traitées (Déchets Ménagers et Assimilés)	

Introduction générale

La protection de l'environnement devient de plus en plus une préoccupation collective .

La question des déchets est quotidienne et touche chaque être humain tant sur le plan professionnel que familial. En qualité de consommateur, producteur, usager du ramassage des ordures et trieur de déchets recyclables, citoyen ou contribuable, chacun peut et doit être acteur d'une meilleure gestion des déchets. Dans une vision intégrée de développement durable, la problématique des déchets ne peut pas être traitée comme un objet isolé, ni même se limiter aux seuls aspects de valorisation et d'élimination .

A la ville de M'sila malgré les efforts fournies (collecte, transport, valorisation, traitement) par les autorités publiques (l'assemblée populaire communale, la direction de l'environnement) afin de bien gérer les déchets ménagers, le problème des déchets reste immaîtrisable et peut avoir des conséquences sanitaires, environnementales et économiques désastreuses, qu'elles soient directes ou indirectes .

Les causes de ces difficultés sont connues, en premier lieu la démographie et la mauvaise gestion de la ville avec ses conséquences dans le domaine de l'habitat, de l'éducation, de la santé et de l'environnement, et en deuxième lieu la mauvaise gouvernance. Confrontés à des problèmes de planification, de gestion et de financement, La ville peut être considérée comme un écosystème pour vivre, croître et se régénérer et profiter des ressources naturelles du milieu et rejeter les déchets dans ce même écosystème : ses besoins sont énormes compte tenu de sa croissance exponentielle .

Tout travail de recherche doit avoir un but et des objectifs que le chercheur veut atteindre, notre travail consiste à :

- ✚ Créer une banque de donnée en matière de gestion des déchets ménagers et assimilés aux niveaux de la commune de M'sila.
- ✚ Amélioration du secteur d'hygiènes.
- ✚ Récupération des déchets ménagers aux niveaux de CET pour faire le Tri et l'élimination.
- ✚ Evaluer le degré de contribution des déchets ménagère à la dégradation du paysage.

Pour atteindre ces objectifs, notre travail est scindé en trois volets essentiels bien distincts :

Le premier est consacré à une étude bibliographique portant deux chapitres majoritaire :

- 1- Généralité sur les déchets ménagers.
- 2- La gestion des déchets ménagers .
- 3- Impact des décharges et les déchets sur l'environnement et la santé.

Le deuxième volet porte sur l'étude de la partie pratique ou nous avons réalisé :

- 4- Présentation de la région d'étude.
- 5- Impact des déchets sur l'aspect bioéconomique de la région de M'sila (dans le cadre de développement durable).

Chapitre I :
Généralités sur les
Déchets ménagers

I - Généralités sur les Déchets ménagers

I-1- Définition des déchets

I-1-1- Notion des déchets

Certains mots comme « résidus » ou « ordures » sont utilisés, à tort, dans le langage courant, au lieu et place du mot « déchets » et prêtent souvent à confusion. Même si leur sens est proche, chacun d'eux désigne une chose distincte.

- Les ordures sont des déchets qui ont un aspect dégoutant (car en état de décomposition).
- Les résidus sont les restes d'une matière issue de la fabrication ou de la transformation de quelque chose.
- Les déchets sont, quant à eux, les restes de matériaux susceptibles d'être récupérés ou non, et qui sont rejetés ou abandonnés à la suite du processus de production ou de consommation [47].

« Le mot « déchet » apparaît au XIV^{ème} siècle, il vient du verbe déchoir qui traduit la diminution de valeur d'une matière ou d'un objet, jusqu'au point où il devient inutilisable en un lieu et en un temps donnés » [48]. En raison de l'expansion du concept et de l'importance qu'il prit dans les domaines de la recherche, le mot déchet a été défini par plusieurs auteurs :

Le terme « déchets » est assimilé à la notion de saleté. Elle le définit comme étant « le sous-produit d'une organisation et d'une classification de la matière ; toute mise en ordre entraîne le rejet d'éléments non appropriés » [22].

Selon l'Organisation mondiale de la santé, « Les déchets sont des choses dont le propriétaire n'en veut plus à une époque et un lieu donné et qui n'ont plus aucune valeur ».

Sur le plan Juridique, le droit civil et la terminologie du droit des biens définissent le « déchet » comme « un bien meuble rattaché juridiquement à la catégorie des choses sans maître, chose volontairement délaissée par leur propriétaire » [20].

Le Petit Larousse : définit le déchet comme étant ce qui est perdu dans l'emploi : déchet de laine, les épluchures de pommes de terre, les chutes de matière générées lors de la fabrication d'un objet, sont donc des déchets, mais, dans notre société de consommation qui produit des biens en abondance, il faut élargir ce concept à l'ensemble des objets et matériaux qui ne servent plus en l'état où ils sont à un moment donné.

La définition du dictionnaire de l'Académie française : indique qu'un déchet est « une diminution, une perte qu'une chose éprouve dans sa substance, dans sa valeur ou dans quelque "une de ses qualités" » [43].

Le déchet est un résidu abandonné par son propriétaire, car inutilisable, sale ou encombrant.

“Est considéré comme déchet, 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”.

Les déchets sont des résidus de l'emploi de matières solides qui peuvent être putrescibles ou non putrescibles.

I-1-2-Définition économique

Un déchet est une matière ou un objet dont la valeur économique est nulle ou négative, pour son détenteur, à un moment et dans un lieu donné. Donc pour s'en débarrasser, le détenteur devra payer quelqu'un ou faire lui-même le travail. Selon cette définition, la valeur de cette matière ou cet objet peut redevenir positive c'est à-dire pour lequel un acquéreur est disposé à payer un prix [36].

I-1-3-Définition réglementaire

La réglementation algérienne (loi 83-03 de 08 Février 1983 relative à la protection de l'environnement) définit un déchet comme étant : " Tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit, plus généralement, tout bien meuble abandonner ou sue son détenteur destine à l'abandon ".

Selon la loi n° : **01-19 du : 12-12-2001** relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, retient la définition précédente en ajoutant la notion d'obligation : " Tout résidu 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" [27].

I-1-4- Définition sociologique

Le déchet est le témoin d'une culture et de ses valeurs. Il est le reflet du niveau social des populations et de l'espace dans lequel elles évoluent : zones rurales / urbaines, habitats collectifs / individuels [25], « le déchet est un révélateur, un marqueur, un traceur des espaces et des sociétés [21].

I-1-5-Définitions concernant l'environnement

Au sens large, il est clair que l'environnement urbain recouvre l'ensemble des aspects touchant l'environnement des villes : la santé, l'assainissement, les déchets, l'habitat, les transports, l'énergie, l'aménagement de l'espace, ...etc. [26].

L'environnement est défini comme un ensemble des éléments objectifs et subjectifs qui constituent le cadre de vie d'un individu.[26].

Un groupe humain agit sur son environnement et chacune de ses actions entraîne des effets qui peuvent être positif « amélioration des conditions sanitaires dans le milieu urbain » ou négatifs « Transformation de climat, dégradation de milieu par la présence de déchets » [26].

I-1-6-Définitions concernant la gestion

I-1-6-1- Selon le dictionnaire Larousse : Action à la manière de gérer, d'administrer, de diriger, d'organiser quelque chose, période pendant laquelle quelqu'un gère une affaire. C'est une définition plus générale et par conséquent peu précise parce qu'on traite la gestion des déchets ménagers dans notre sujet.

I-1-6-2- Définition réglementaire : 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. [27].

I-2- Aspect réglementaire

La réglementation algérienne en matière de gestion des déchets urbains a connu une nette évolution. Ces dernières années, plusieurs lois ont été promulguées par Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme :

- **Loi n° 01 - 19 du 12 décembre 2001**, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ; cette loi vient conclure le cadre législatif élaborer par le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement et qui s'est traduit par la promulgation d'une série de texte législative et réglementaire [27] :
 - Décret exécutif n° **06-104 du 28 février 2006** fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux.
 - Décret exécutif n° **02-372 du 11 novembre 2002** relatif aux déchets d'emballages.
 - Décret exécutif n° **04-210 du 28 juillet 2004** définissant les modalités de détermination des caractéristiques techniques des emballages destinés à contenir directement des produits alimentaires ou des objets destinés à être manipulés par les enfants.
 - Décret exécutif n° **03-478 du 9 décembre 2003** définissant les modalités de gestion des déchets d'activités de soins.
- **Loi n° 03 – 10 du 19 juillet 2003**, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. [28]
- **Loi n° 02 – 02 du 05 février 2002** relative à la protection et la valorisation du littoral.

Entrée en application de la fiscalité écologique en janvier 2005 : La législation fiscale en matière d'environnement et de développement durable a vu son départ par la loi des finances (1992), avec l'introduction de la taxe relative aux activités polluantes ou dangereuses (T.A.P.D).

Les diverses dispositions fiscales ont été introduites par les lois des finances pour les années 2000, 2002 et 2003. Ces dispositions sont relatives aux déchets solides (exemple : taxe d'enlèvement des ordures ménagères), aux effluents liquides industriels, aux émissions atmosphériques à l'activité polluante ou dangereuse pour l'environnement [40].

La loi relative à la gestion des déchets, est venue combler un vide juridique, mais les textes d'application de cette dernière sont insuffisants.

D'autres textes d'application des lois ont été promulgués et publiés au journal officiel :

- Décret exécutif n°**02-372 du 11 novembre 2002**, relatif aux déchets d'emballage ;
- Décret exécutif n°**04-210 du 28 juillet 2004**, définissant les modalités de détermination de caractéristiques des emballages destinés à contenir directement des produits alimentaires ou des objets destinés à être manipulés par les enfants [29].
- Décret exécutif n°**04-410 du 14 décembre 2004**, faisant les règles générales d'aménagement et d'exploitations des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau des installations [30].
- Décret exécutif n° **05-314 du 10 septembre 2005** fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et/ou détenteurs de déchets spéciaux [31].

Le présent décret a pour objet de fixer les modalités d'agrément des groupements de générateurs et/ou détenteurs de déchets spéciaux.

- Décret exécutif n° **05-315 du 10 septembre 2005** fixant les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux. Qui a pour objet de fixer les modalités de déclaration des déchets spéciaux dangereux et les informations relatives à la nature, la quantité, les caractéristiques, le traitement des déchets et les mesures prises et à prévoir pour éviter la production des déchets, qui constituent la déclaration des déchets spéciaux dangereux [31].
- Décret exécutif n° **06-104 du 28 Février 2006** fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux [32]. Le présent décret a pour objet : Réglementer l'activité de collecte des déchets spéciaux Fixer les prescriptions techniques relatives à la collecte de ces déchets.

- Décret exécutif n° 07-205 du 30 juin 2007 fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés [33].

Le présent décret a pour objet de fixer les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés.

I-3- La classification des déchets

I-3-1- Classification en fonction de l'origine des déchets [43]

A partir des définitions précédentes, on peut effectuer une première classification des déchets basée sur l'origine des déchets :

- Les déchets des collectivités locales.
- Les déchets des ménages.
- Les déchets industriels.
- Les déchets hospitaliers, déchets d'activité de soins ou déchets infectieux. Les déchets agricoles.

Mais cette première classification ne donne qu'une vision incomplète de ce que sont les déchets.

I-3-2- Classification physico-chimique des déchets [43]

Ainsi, un autre classement peut également être fait, mais cette fois selon la nature physicochimique, des déchets :

- Les déchets inertes.
- Les déchets organiques.
- Les déchets banals.
- Les déchets toxiques ou dangereux.
- Les déchets ultimes.

Cette classification donne des informations plus précises que la première.

Dès lors il importe que la nature physico-chimique des déchets soit prise en compte au fur et à mesure que l'on évoque la composition ainsi que le devenir des déchets.

I-3-3- Classification en fonction des sources des déchets [26]

Globalement, les sources de déchets se répartissent comme suit :

I-3-3-1- Ménage

- Ordures ménagères.
- Déchets encombrants.
- Déchets spéciaux.

I-3-3-2- Communes

- Balayures des rues, des marchés.
- Déchets verts des parcs.
- Boues de traitement des eaux.

I-3-3-3- Commerces, services et industrie

- Déchets hospitaliers.
- Déchets de la production industrielle.
- Déchets de chantiers.
- Déchets du secteur énergie et mines.
- Déchets agricoles.

Selon le manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains résume les déchets solides urbains provenant de ces trois sources (voir le tableau 1 en annexe).

I-3-4- Classification réglementaire et législative des déchets [31]

Dans son article 5, la loi 01/19 classe les déchets en trois grandes classes :

- Les déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux.
- Les déchets ménagers et assimilés.
- Les déchets inertes. Les déchets sont de plus en plus : Abondants - Variés - Complexes – Nocifs.

Académiquement les déchets produits peuvent être classés en cinq catégories :

- Ordures ménagères (OM).
- Industriels banals (DIB).
- Les déchets industriels spéciaux (DIS).
- Les déchets d'activités de soin (DAS).
- Les déchets inertes.

I-3-4-1- Les Ordures ménagères

La définition des ordures ménagères renvoie en fait à ce qui est admis lors de la collecte municipale, elle varie en fonction des arrêtés municipaux. Elles comprennent outre les déchets des ménages ordinaires et de la population vivant en institution, les déchets de voirie, des commerces, etc... Compris des déchets d'industrie assimilables aux ordures ménagères » [27].

On en déduit que les déchets municipaux sont pratiquement tous les déchets solides - mis à part les déchets industriels et les déchets spéciaux dangereux - qui sont produit en milieu urbain et leur élimination se fait par les services de propreté de la mairie. Ils sont également appelés déchets domestiques ou communautaires. Ils incluent les déchets domestiques et ceux

qui leur sont assimilables par la nature et le volume, les déchets provenant des commerces, de l'artisanat, de petites entreprises ou d'un service de restauration : restes de cuisines, papiers et verres usés, vieux métaux et textiles, les déchets d'emballage (cartons, cageots, boîte de conserve,...), déchets d'épluchures et de préparations alimentaires, repas non servis et denrées non consommées, les déchets encombrants (meubles, appareils) [34], ils comprennent aussi les déchets des marchés et d'abattoirs; Les déchets des espaces publics (rues, marchés, égouts, espaces vert).

I-3-4-2- Les déchets industriels

Les déchets d'origine industrielle sont classés par secteur industriel comme suit : Sidérurgie, industrie agroalimentaire, extraction et façonnage de produits de carrière, Industrie du ciment, industrie du verre, industrie du céramique, industrie du textile, tapis et habillement, métallurgie et travail de l'acier, industrie chimique de base, Industrie pharmaceutique, industrie du caoutchouc et autres secteurs. Et Ils sont classés selon leur caractère polluant [44].

I-3-4-2-1-Déchets Industriels Banals (DIB)

Les (DIB) ou Déchets Industriels Banals, sont définis comme étant des déchets issus des entreprises (commerce, artisanat, industrie, service) qui, par leur nature, peuvent être traités ou stockés dans les mêmes installations que les déchets ménagers ou (OM).

Ils contiennent les mêmes composantes mais dans des proportions différentes. Ils sont composés en grande partie d'emballage, mais également de chutes de production (Copeaux, loupés, ... etc.) ainsi que de résidus de nettoyage et des déchets de bureau.

Cette définition montre ses limites car si cette approche peut être applicable à des déchets de type emballages (bois, papier, plastiques, cartons, fer, aluminium, ...etc.), on peut s'interroger sur la valorisation (qui fait partie du terme générique traitement) de déchets tels que des laitiers ou des scories, des piles et accumulateurs, etc., dans des installations recevant des déchets ménagers. C'est à ce titre, qu'ont été analysées dans ce dossier, les filières spécifiques à certains déchets qui pourraient être qualifiés "de déchets industriels non dangereux".

- ✓ Les Déchets de papier et carton.
- ✓ La filière des fruits et légumes.
- ✓ Les déchets liés à la transformation.
- ✓ Cas particulier de l'industrie vinicole.
- ✓ Cas particulier de la filière céréalière.
- ✓ La filière d'abattage et de découpe des animaux.
- ✓ La filière laitière.

- ✓ Elevage et culture et Forêts.

Appelés quelquefois déchets industriels assimilés aux déchets ménagers, ils sont constitués de déchets non dangereux et non inertes. Ils contiennent en effet les mêmes composantes que les déchets ménagers mais en proportions différentes. Ils sont constitués notamment de déchets d'emballages, fûts et conteneurs, papiers et cartons, métaux ferreux, métaux non-ferreux, caoutchouc et pneumatiques, plastiques, peaux, plumes et duvets, textiles, verre, bois [44].

I-3-4-2-2- Les Déchets Industriels Spéciaux DIS

Définition : On appelle Déchets Industriels Spéciaux, DIS, les déchets spécifiques potentiellement polluants pouvant contenir des éléments toxiques en quantités variables et présenter de ce fait des risques pour l'environnement s'ils ne sont pas traités ou stockés correctement [41].

Il s'agit ici des déchets solides ayant un caractère polluant assez élevé et peu susceptible de se transformer. Ils contiennent des particules (comburant, irritant, nocif, toxique, corrosif ou infectieux) pouvant représenter un risque pour la santé de l'homme ou pour l'environnement comme le risque d'incendie ou d'explosion. Cette particularité oblige leur collecte et stockage (choix des matériaux approprié) dans des endroits autres que ceux des déchets municipaux. Leur élimination doit être faite par leur producteur et de manière à avoir un moindre impact sur l'environnement en raison de leur dangerosité. Il s'agit notamment de déchets organiques (hydrocarbures, goudrons, solvants...), des déchets minéraux solides (sables de fonderie, sels de trempe cyanurés... [44].

A. Les déchets toxiques en quantités dispersées DTQD

Au sein de la famille des D.T.Q.D, on trouve :

- Les acides, les sels métalliques, les peintures.
- Les piles, les batteries, les tubes fluorescents.
- Les médicaments périmés, les produits chimiques de laboratoire
- Les insecticides, les désherbants, les produits de nettoyage, les bains photographiques, ...etc [41].

B. Les déchets à haut risque (DHR)

Les DHR sont constitués pour l'essentiel des huiles contenant des PCB et des farines de viandes contaminées. Cette catégorie de déchets fait l'objet de contraintes [41].

I-3-4-2-3- Les déchets industriels inertes (DII)

Ce sont des solides minéraux qui ne sont pas susceptibles d'évoluer physiquement, chimiquement ou biologiquement lorsqu'ils sont jetés, et présentent un caractère polluant très

faible. Ils sont essentiellement constitués de déblais et de gravats, de restes de constructions (béton concassé, tuiles, briques, etc.) [44].

I-3-4-3- Les déchets d'activité de soins (DAS)

Les déchets hospitaliers sont ceux produits au niveau des unités et services de soins : les hôpitaux, mais aussi les cliniques, les cabinets médicaux et dentaires, les établissements pour handicapés et pour les personnes âgées, etc. Ils sont constitués des pertes comme les matériaux jetables, des produits chimiques, objets tranchants, seringues jetables, des tiges, des bandages, d'excréta humains, d'éléments radioactifs, les petits membres amputés, petits déchets anatomiques, etc [46].

Ce sont des déchets spécifiques des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif, curatif ou palliatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire

Ces déchets sont fortement infectieux et peuvent constituer une menace sérieuse pour la santé publique s'ils ne sont pas bien gérés, Donc :

La famille des D.A.S regroupe :

- Les champs opératoires
- Les seringues.
- Les gants et autre matériel à usage unique.[41]

I-3-4-4- Les déchets ultimes

Déchets de l'incinération (cendres et mâchefer et autres déchets prétraités) [41].

I-3-4-5- Les déchets inertes

Déchets de construction, gravats, terre, verre, porcelaine, pierre, déblais...etc.

I-3-5- Classification selon la nature des déchets

Diverses catégories de déchets peuvent être identifiées car elles représentent à la fois des quantités importantes, une grande diversité et un encombrement important pour les détenteurs. Elles correspondent à l'essentiel des activités résultant des actions à caractère réglementaire et économique mises en œuvre pour optimiser la gestion des déchets [43].

I-3-5-1- Les déchets inertes

Un déchet se définit comme inerte s'il ne subit au cours du temps aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique. Ils ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact.

Ils ne sont en aucune manière susceptibles d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine. Ces déchets inertes sont toujours des matières minérales. Par

leur nature, les déchets inertes sont donc pour la plupart assimilables au substrat naturel. Ils proviennent principalement des chantiers du bâtiment et des travaux publics et de certains secteurs industriels [43].

I-3-5-2- Les déchets organiques

Ces déchets sont composés de matière organique caractérisée par la présence de carbone issu d'organismes vivant, végétaux ou animaux. Ces déchets peuvent subir un phénomène de biodégradabilité. Ce caractère fermentescible leur confère un caractère évolutif dans le temps. Ils ont d'origines diverses : aliments, espaces verts...etc.

Les ordures ménagères par exemple contiennent une fraction fermentescible représentant environ 30% de leur poids humide [43].

I-3-5-3- Les déchets banals

Ces déchets regroupent les déchets municipaux au sens large de terme et les déchets banals des entreprises qui peuvent être valorisables par recyclage, par fermentation ou par incinération avec récupération d'énergie. Ils ne sont par définition ni toxiques ni dangereux [43].

I-3-5-4- Les déchets toxiques ou dangereux

Cette famille regroupe des déchets essentiellement d'origine industrielle (D.I.S), mais également produit par des petites entreprises ou structures (D.T.Q.D), par les ménages (D.M.S) ou par le monde agricole (produits phytosanitaires). Ils contiennent des substances toxiques ou dangereuses en concentration plus ou moins forte. Leur traitement doit faire l'objet de précautions particulières.

Certains d'entre eux, du fait de leur toxicité reconnue, sont soumis à des contrôles et des réglementations spécifiques [43].

I-3-5-5- Les déchets ultime

Comme nous l'avons déjà évoqué, il s'agit des déchets qui ne sont plus valorisables, ni par recyclage, ni par valorisation énergétique. à ce titre, ils sont réglementairement les seuls à pouvoir être stockés (enfouis) dans un centre de stockage des déchets ultimes(CSDU) [43].

I-3-5-6- Les déchets fermentescibles

Ils sont de matières organiques biodégradables : tonte de gazon, épluchures de fruits, déchets de viande, de charcuterie, les papiers et cartons, le bois et les textiles naturels. Les matières plastiques, bien que se décomposant à long terme, en sont exclus [16].

I-3-5-7- Les boues

Les boues se situent à la frontière des domaines respectifs des déchets solides et des eaux résiduaires. On les assimile généralement à des déchets solides. Ce sont des mélanges de

solide et de liquide (l'eau dans la plupart des cas), dont la fraction solide est constituée de fines particules [16].

I-3-6- Classification selon le mode de traitement et/ou d'élimination [26]

Professionnels et chercheurs s'accordent à regrouper les déchets solides en quatre grandes familles :

I-3-6-1- Les déchets inertes

Généralement constitués d'éléments minéraux stables ou inertes au sens de leur incompatibilité avec l'environnement et qui proviennent de certaines activités d'extraction minières ou de déblais de démolition (terre, gravats, sables, stériles, ...etc.).

I-3-6-2- Les déchets banals

Cette catégorie regroupe essentiellement des déchets constitués de papiers, plastique, cartons, bois produit par des activités industrielles ou commerciales et déchets ménagers.

I-3-6-3- Les déchets spéciaux

Ils peuvent contenir des éléments polluants et sont spécifiquement issus de l'activité industrielle (boues de peintures ou d'hydroxyde métallique, cendres d'incinération...etc.).

Certains déchets sont aussi dits spéciaux lorsque leur production importante sur un même site entraîne des effets préjudiciables pour le milieu naturel (mâchefers des centrales thermiques, phosphogypse, ainsi que certains déchets provenant des laboratoires universitaires et hospitaliers... etc.).

I-3-6-4- Les déchets dangereux

Issus de la famille des déchets spéciaux, ils contiennent des quantités de substances toxiques potentiellement plus importantes et présentent de ce fait beaucoup plus de risques pour le milieu naturel (poussières d'aciéries, rejets organiques complexes, bains de traitement de surface contenant soit du chrome, cyanure ou une forte acidité).

I-3-7- Classification selon le comportement et les effets sur l'environnement [23]

À ce titre on distingue :

I-3-7-1- Les déchets inertes

Pouvant être différenciés suivant leur caractère plus ou moins encombrant, en débris plus ou moins volumineux jusqu'aux carcasses d'automobiles, chars, avions, bus, ...etc.

I-3-7-2- Les déchets fermentescibles

Principalement constitués par la matière organique animale ou végétale à différents stades de fermentation aérobies ou anaérobies.

I-3-7-3- Les déchets toxiques

Poisons chimiques ou radioactifs qui sont générés soit par des industries, soit par des laboratoires ou tout simplement par des particuliers qui se débarrassent avec leurs ordures de certains résidus qui devraient être récupérés séparément (ex : flacons de médicaments, seringues, piles et autres gadgets électroniques ...etc.).

I-3-8- Classification selon le mode d'enlèvement des déchets

On distingue quatre catégories :

- * Les déchets constitués par des éléments de faible dimension (ordures ménagères, ordures de marché, déchets artisanaux et commerciaux assimilables aux ordures ménagères.
- * Les déchets hospitaliers qui, sans exceptions, font l'objet de collecte séparée.
- * Les déchets encombrant appelés aussi « monstre » constitués par des objets volumineux qui ont été réformés et mis au rebus (vielle baignoire, vieux sommier...etc.)
- *Les souillures qui proviennent du nettoyage et du balayage des voies publiques (feuilles, branchage, déchets des plages, ...etc.) [23].

I-4- Les déchets ménagers et assimilés

I-4-1- Déchets ménagers [42]

La grande majorité des services chargés de la gestion des déchets des différents pays définissent les ordures ménagères comme un ensemble de résidus hétérogènes dans lesquelles on trouve :

- Les détritiques de toute nature générés par les ménages (déchets de nourriture, de préparation de repas, balayures, textile, journaux etc.)
 - Les déchets de bureaux, commerces, industries et administrations, déchets des cours et jardins dans la mesure où ces déchets peuvent prendre place dans une limite à fixer, dans les récipients individuels ou collectifs aux fins d'enlèvement par les services municipaux ;
 - Les crottins, fumier, feuilles mortes, bois résidu du nettoyage et du balayage de la voirie, jardins, cimetières, parcs, etc., rassemblés aux fins d'évacuation.
 - Les détritiques de foires, Souks et marchés, ... etc.
 - Les résidus des collectivités (cantines, écoles, casernes, hospices, prisons ... etc.), ainsi que les résidus des hôpitaux ayant un caractère ménager que l'on rassemble dans des récipients appropriés.
 - Tout objet abandonné sur la voie publique, ainsi que les cadavres des petits animaux.
- Cette énumération exclue formellement :

- Les déblais, gravats, décombres et débris des chantiers de travaux publics et constructions.
- Les déchets industriels et commerciaux.
- Les déchets anatomiques et infectieux des hôpitaux et abattoirs ainsi que les pansements, les médicaments, seringues et autres objets pouvant véhiculer des pollutions bactériologiques ou médicamenteuses.
- Tous les objets qui, en raison de leur encombrement, poids ou nature, ne pourraient être chargés dans les véhicules de collectes.

Remarque : Cette définition des déchets ménagers insiste sur le fait que les résidus doivent être rassemblés, que leur encombrement ne doit pas excéder une certaine limite, et qu'ils doivent être stockables dans des récipients appropriés au système de collecte en vigueur.

I-4-2- Déchets assimilables aux déchets ménagers [42]

En raison de la nature et de l'encombrement d'un certain nombre de déchets, ceux-ci peuvent être assimilés à des déchets ménagers et traités comme tel. A ce titre, nous citerons :

- Certains déchets industriels non toxiques, à condition qu'ils puissent être stockés dans des récipients appropriés à la collecte des ordures ménagères (cas des industries à caractère artisanale, petite industrie du bois, panneaux, papier carton, artisanat textile, petite industrie agroalimentaire, etc.
- Les déchets des marchés à caractère essentiellement alimentaire (fruits et légumes, boucheries, poissonneries) sans pour autant exclure d'autre résidus tel que : les emballages.

I-5- Composition des déchets

La connaissance de la production d'ordures ménagères est essentielle dans la planification d'un système de gestion. La quantité produite par collectivité est variable en fonction de plusieurs éléments. Elle dépend essentiellement, du niveau de vie de la population, de la saison, du mode de vie des habitants, du mouvement des populations pendant la période des vacances, les fins de semaines et les jours fériés, du climat. Elle peut être exprimée en poids ou en volume, seul le poids constitue une donnée précise et facilement mesurable [40].

I-5-1- Composition physico-chimique des déchets ménagers

La connaissance de la composition des déchets est indispensable pour leur gestion. Elle permet de choisir et de dimensionner correctement les outils de collecte, de traitement et d'élimination, et aussi de connaître la destination des :

- ✚ Parts pouvant être recyclées.
- ✚ Parts appropriés au compostage.

- ✚ Types et quantités appropriés à une valorisation matérielle ou énergétique.
- ✚ Quantités de déchets ultimes destinées à l'incinération ou à la décharge [40].

I-5-1-1- Composition physique

La composition physique des ordures ménagères est la répartition selon des catégories spécifiques comme les plastiques, papiers, cartons, textiles, verres, métaux, ...etc [40].

Les variations de composition peuvent provenir de la méthode même d'évaluation de la production des déchets : évaluation au sein de foyers, ou évaluation à l'année sur le site de regroupement, de transfert ou de traitement, dans ce cas il faut tenir compte du secteur informel, qui recycle une partie des déchets produits [40].

I-5-1-2- Composition chimique

La composition chimique, c'est-à-dire la teneur en eau et celle en matière organique déterminée respectivement par évaporation et par calcination. Ainsi les teneurs en carbone et en azote, et le rapport C/N paramètres importants pour le compostage [51].

I-5-1-3- Composition en pathogènes

L'un des risques majeurs sur la santé humaine liés aux déchets est sans doute leur contamination microbiologique par divers agents pathogènes tels que les bactéries, les protozoaires, les virus et autres. Le suivi de certains paramètres microbiologiques dans le compost, comme l'*Aspergillus fumigatus* par exemple, permet de déterminer rapidement son état sanitaire ; et il est démontré que la présence d'une grande quantité de moisissures implique automatiquement la présence d'autres agents pathogènes [19].

D'autre part, il est important de mettre en relief cette caractéristique pour qu'elle puisse être prise en compte dans d'éventuelles mises en place de programme de valorisation et de recyclage des rejets atténuant ainsi leur impact sur la santé [24].

I-6- Caractéristique des déchets Solides

I-6-1- La composition

Il est important de connaître la composition des déchets ménagers pour permettre, entre autres, un meilleur choix de matériel de collecte et une évaluation des gisements en matériaux récupérables dans l'hypothèse d'une collecte sélective.

D'une ville (ou même d'un quartier) à l'autre, la composition des déchets ménagers peut être sensiblement différente [51].

I-6-2- La densité (ou masse volumique)

La densité met en évidence la relation qui existe entre la masse des déchets ménagers et le volume qu'elle occupe. Sa connaissance est essentielle pour le choix comme les ordures ménagères sont essentiellement compressibles, leur densité varie au cours des différentes manipulations auxquelles elles sont soumises [51].

Remarque : En règle générale, la densité en poubelle est d'autant moins grande que les ordures proviennent de quartiers où le standard de vie est plus élevé.

I-6-3- L'humidité et le pouvoir calorifique

I-6-3-1- L'humidité (%)

Les déchets ménagers renferment une quantité d'eau, qui est celle contenue dans leur composants, la teneur globale en eau est essentiellement fonction des proportions respectives des composants, ainsi que des saisons, latitudes et de l'origine géographique et sociale des populations qui en sont la source [42].

Pour des ordures fraîches et stockées à l'abri des intempéries, l'humidité varie entre :

- (35 - 40) % : Europe, avec un max. en été et un min. en hiver.
- (60 – 62) % : pour une grande ville Algérienne.
- (65 - 70) % et plus : Pour les pays tropicaux.

Pour les ordures non protégées, donc exposées aux intempéries, l'humidité des déchets ménagers peut atteindre des valeurs extrêmes, c'est à dire déshydratation complète ou sursaturation.

I-6-3-2- Le pouvoir calorifique

En matière de déchets ménagers considérés comme combustibles, on utilise soit :

- Le pouvoir calorifique supérieur (P.C.S.) : qui prend en compte la chaleur de vaporisation de l'eau contenue dans les déchets ménagers pendant la combustion.
- Le pouvoir calorifique inférieur (P.C.I.) : qui ne tient pas compte de la chaleur de vaporisation de cette eau pendant la combustion.

C'est ce dernier (le P.C.I.) qui est d'usage dans les pays méditerranéens.

En règle générale, le (P.C.I.) est inversement proportionnel à l'humidité.

Les déchets ménagers n'ont jamais été un bon combustible, mais lorsqu'elles contiennent plus de 50% d'humidité, elles sont réellement impropres à l'incinération et c'est là le cas des déchets ménagers en Algérie.

Donc la connaissance des deux paramètres (P.C.I. et H%) sont étroitement liés et leur connaissance est essentielle pour le choix du mode de traitement (incinération ou compostage...) [51].

I-6-4- Le rapport carbone/azote (C/N)

Ce paramètre mesure la qualité des ordures ménagères pour leur valorisation en tant qu'amendements organiques, c'est à dire qu'il permet d'apprécier aussi bien l'aptitude des ordures ménagères au compostage que la qualité du composte obtenu.

Un compost est valable à partir du rapport $C/N < 35$ au départ de la fermentation aérobie et contrôlée et en obtenant un rapport de $18 \leq C/N \leq 20$. En Algérie le C/N dépasse rarement 15 [51].

I-7- Méfaits des déchets

Les déchets sont à la fois un risque et une ressource, mais lorsqu'ils sont éliminés sans précautions, ils risquent de dégrader des paysages, de polluer l'environnement et d'exposer l'homme à des nuisances et des dangers dont certains peuvent être très graves. [7]

I-7-1- Impact des déchets sur l'environnement

I-7-1-1- La pollution de l'eau

La pollution de l'eau peut être provoquée par la dispersion des déchets ou leurs éliminations d'une façon anarchique et elle peut être à l'origine de maladies à transmission hydrique (cholera, typhoïde, ...etc.). Les rejets contaminent aussi les eaux souterraines, source d'approvisionnement en eau potable, par l'infiltration des lixiviats lors du lessivage des dépôts de déchets par les eaux des pluies [8].

La pollution des nappes phréatique et aggravée par la lente percolation dans celle-ci de nombreuses contaminations provenant de décharges industrielles [49].

I-7-1-2- La pollution de l'air

On considère que l'air est pollué quand il contient des substances qui n'entrent pas dans sa composition naturelle de base et qui peuvent entraîner des nuisances plus ou moins graves.

La décomposition naturelle des déchets entraîne des sous-produits et de nombreux types d'émissions tel que le méthane (CH_4), le dioxyde de carbone (CO_2), l'hydrogène (H_2), l'ammoniaque (NH_3), les chloro-fluoro-carbone (CFC), la concentration de ces gaz dans l'atmosphère engendre des effets irréversibles et dangereux tel l'effet de serre, les pluies acides...etc.

De ce point de vue, la principale source de pollutions de l'air est la combustion provoquée, accidentelle ou spontanée de dépôts de déchets à l'air libre, qui donne naissance à de grandes quantités de fumées et d'odeurs et nauséabondes [8].

I-7-1-3- La pollution du sol

Les sols, vu la position qu'ils occupent dans les échanges avec les autres éléments biotopes, constituent des ensembles vulnérables et sont souvent exposés à la pollution par différentes particules toxiques, ils sont des lieux de passage de nombreux flux de matières [8].

A la périphérie des agglomérations, on relève de façon quasi systématique une contamination des sols au niveau des friches industrielles et de sites industriels en activité qui présentent souvent une très forte pollution due à un déversement (parfois volontaire par le passé) de divers résidus minéraux ou organiques de très forte toxicité et aux dépôts de déchets afférents, [49].

Les retombées atmosphériques liées à l'incinération (métaux lourds, COV ...etc.), la percolation des lixiviats de décharges et l'épandage de composants ou de boues contribuent à la contamination physico-chimique et /ou microbiologique des sols (Nollet, 1995)16.

I-7-1-4- Détérioration des paysages

Les dépôts sauvages, les déchets abandonnés par les passants (papier, cigarettes, tickets, emballages divers, ...etc.) ou les animaux, et qui résultent de la circulation automobile sont la source de nuisances esthétiques et visuelles de notre environnement.

Beaucoup de sites touristiques demeurent moins fréquentables à cause de la dégradation de la qualité de l'environnement, surtout par les dépôts d'ordures impressionnant qui s'agglomèrent [8].

I-7-1-5- Risque sur les chaînes alimentaires

Les déchets déposés à même le sol transmettent des polluants et substances dangereuses qui s'infiltrant par l'intermédiaire des eaux de pluies, qui les entraînent vers les profondeurs. Aussi les végétaux les absorberaient, ensuite ces produits toxiques migrent jusqu'à l'homme qui consomme ces végétaux devenus toxiques. Ce risque de migration tout au long de la chaîne alimentaire existe aussi pour les denrées animales issues de l'élevage et de la pêche (par exemple l'intoxication de Minamata 1953_1960. Plusieurs cas de contamination alimentaire ont été découverts dans la baie de Minamata au Japon, où une usine chimique déversait du mercure dans la mer ou les poissons présentaient une teneur élevée en thiométhyl-mercure, qui provoqua la mort de 48 personnes et l'invalidité de 156 autres (les pêcheurs en particulier) [49].

I-7-2- Les différentes maladies liées aux pollutions par les déchets

I-7-2-1- Maladies liées à l'amiante

Les remarquables qualités physiques de ces fibres minérales naturelles (isolation, caractère ininflammable, résistance, inaltérabilité,...etc.) avaient fait de l'amiante, un matériau révolutionnaire dans de nombreux domaines, surtout dans le bâtiment (isolation, fibrociment, dalles de sol, flocage, enduits, textiles pour gant de protection, tresses et cordes,... etc.). Son implication démontrée dans la genèse de maladies pulmonaires et plurales, graves et presque toujours mortelles (en particulier le méso-théliome pleural), en a fait aujourd'hui un déchet dangereux non recyclable [8].

La toxicité de l'amiante pour l'homme provient du fait qu'elle est constituée de quantités d'aiguilles microscopiques, ces aiguilles dispersent dans l'air ambiant, parvenant dans les poumons, elles se déposent dans les alvéoles pulmonaires, ce qui provoque des maladies respiratoires graves voire des cancers [5].

I-7-2-2- Maladies liées aux monoxydes de carbone (CO)

Selon Cassiers (2004), le CO est le plus connu des gaz toxiques, il résulte de la combustion incomplète des combustibles et des carburants, lorsque la quantité de l'oxygène disponible est insuffisante, ce gaz passe inaperçu, car il est incolore et inodore,

Ce gaz toxique substitue à l'oxygène pour former de la carboxyhémoglobine au lieu d'oxyhémoglobine dans le sang, L'affinité de l'hémoglobine pour le CO est 210 fois supérieure à son affinité pour l'oxygène, Ce défaut d'oxygène de la circulation sanguine occasionne de maux de tête, des nausées, des vertiges, et parfois des troubles cardio- vasculaire [17].

I-7-2-3- Maladies liées aux oxydes d'azote (NOX)

Le NO est un gaz irritant entraînent une irritation des muqueuses, A forte concentration, il peut être mortel par inhalation, Le NO₂ est aussi un irritant actif des voies respiratoires génèrent une toux, et des douleurs thoraciques et insuffisances circulatoire, l'excès d'azote a pour effet de dégrader le mycorhize (filament de champignon) et serait à l'origine d'une croissance très rapide des arbres, source de fragilisation, Le NO participe à la destruction de la couche d'ozone [12].

I-7-2-4- Maladies liées au chlorure d'hydrogène (HCL)

L'incinération des ordures et des matières plastiques et la combustion du carbone dégagent des quantités plus ou moins importantes d'acides chlorhydriques (HCL) dans l'atmosphère. Le HCL cause l'irritation des yeux, de la bouche, de la gorge, des voies respiratoires et de la peau [4].

I-7-2-5- Maladies liées à l'anhydride sulfureux (SO₂) et l'anhydride sulfurique (SO₃)

La combustion de certains déchets à forte teneur en soufre (pneus, plâtre, déchets industriels, ...etc.) engendre la formation de ces oxydes dans une proportion moyenne de 90% en SO₂ et 10% en SO₃. Le mélange de ces gaz forme ce que l'on nomme le SOX, Les symptômes observés sont fonction de patients, des concentrations et durées d'exposition, pour les adultes, on constate une exacerbation des symptômes respiratoires (gènes diverses, toux, ...etc.). Les personnes asthmatiques sont les plus affectées [12]. Le (SO₂) est lentement oxydé dans l'atmosphère en anhydride sulfurique (SO₃) et l'action de l'eau sur le (SO₃) donne de l'acide sulfurique (SO₄H₂), Ces composés solubles dans l'eau entrent dans la composition des pluies acides [4].

I-7-2-6- Maladies liées aux métaux lourds

L'incinération des déchets ménagers, industriels et dangereux, engendrent l'émission d'importantes quantités de particules, Ces particules contiennent des métaux lourds (Fer, Zinc, PB, Hg...) dont l'importance toxicologique est considérable [7].

A. Plomb (PB) : Il est à usage fréquent dans les peintures, les conduites d'eau, insecticides et aussi en cristallerie et en verrerie, le plomb pénètre par voie orale et pulmonaire dans l'organisme ou il s'accumule, Il agit sur le cerveau, et peut affecter le développement mental des nourrissons et provoque ainsi le saturnisme (Brunner, 1988). Le plomb peut être responsable d'anomalies au niveau de la reproduction, chez la femme il a des effets sur la grossesse (avortement, accouchement prématuré...), chez l'homme des altérations de la production : des spermatozoïdes, et provoque aussi une diminution du nombre de globules rouges dans le sang (anémie) [4].

B. Mercure Hg : Le mercure est un métal très réactif au milieu dans lequel il se trouve (température, composition chimique...), Il peut se lier dans l'organisme aux molécules constituant la cellule vivante (acides nucléique, protéines...) modifiant leur structure ou inhibant leurs activités biologiques, Il est à l'origine de maladies professionnelles [7].L'intoxication par le mercure s'appelle l'hydrargie, caractérisée par des lésions des centres nerveux se traduisant par des tremblements, des difficultés d'élocution des troubles psychiques... En dehors du milieu professionnelle, le mercure et repéré comme un élément toxique, et plus particulièrement néphrologique, agissent sur les reins et neurologique, agissent sur le système nerveux, Les symptômes sont des troubles mentaux plus au moins grave, une salivation excessive, des douleurs abdominales, des vomissements de l'urémie [5].

C. Cadmium (Cd) : Le cadmium (Cd) est un métal lourd volatil, très ré pondu et particulièrement toxique, Il est détecté dans la plupart des déchets solides d'origine domestique, industrielle, hospitalière et agricole. Il est utilisé comme stabilisateur des matières plastiques, dans les accumulateurs de petites dimensions et fait également partie des constituants du tabac. Toxique cumulatif, il s'accumule particulièrement dans les os, le sang, les muscles mais surtout dans le foie et les reins, il provoque des irritations de l'estomac conduisent à des vomissements et des diarrhées, des insuffisances rénales et a forte dose, des bronchites chroniques, des fibroses, des calculs rénaux des effets sur la reproduction et le développement. Le cadmium est reconnu responsable de maladies « d'Itai-Itai » (fracture osseuse), apparu dans les années 50 dans des zones contaminées du Japon, cette affection venant de région industrielles cause alors une fragilité osseuse apparentés à l'ostéoporose chez de nombreuses femmes post ménopauses [17].

I-7-2-7- Maladies liées à la dioxine

Parmi les polluants secondaires les plus redoutables se trouvent les dioxines susceptibles d'apparaître lors de l'incinération de matières organiques halogénées, ces substances sont certes détruites à haute température, mais ces dernières ne sont pas nécessairement atteintes dans les incinérateurs de déchets municipaux [16].

Elles sont peu volatiles, elles se ré pondent et s'accumulent dans les sols et dans les plantes, C'est par cette accumulation que les dioxines entrent dans la chaîne alimentaire (95% de dioxine absorbées par l'homme sont d'origine alimentaire) [5]. Les dioxines peuvent être à l'origine de malformation congénital, d'affections cutanées, de lésions de foie et d'inhibition du système immunitaire.

En Allemagne et aux Etats-Unis, un taux anormalement élevé du cancer de sein a été observé sur des femmes vivant à proximité des sites de traitement [16] .

Chapitre II :
La gestion des déchets
ménagers

II- La gestion des déchets ménagers

II-1- Pré-collecte

La pré-collecte des déchets ménagers est l'étape « privé » de la collecte des ordures ménagères. Elle se situe en amont de la prise en charge des déchets par le service de collecte sur la voie publique. Elle est sous la responsabilité des particuliers et professionnels bénéficiant de ce service. L'étape de pré-collecte nécessite un équipement adapté (vide à ordures, locaux, bacs...etc.) [28].

II-2- La collecte et la collecte sélective

II-2-1- La collecte

La collecte rationnelle se base sur une étude de toutes les données en fonction d'un ensemble de paramètres relatifs aux flux de déchets.

Il est nécessaire tout particulièrement d'optimiser le volume des contenants selon la taille des foyers, les quantités de déchets générées, la fréquence des collectes, etc. Un contenant trop grand nuira à la qualité du service, inversement, un contenant trop petit entraînera une baisse de rendement de la collecte tout en engendrant un éparpillement des déchets sur les trottoirs [38].

- **Les équipements de collecte (conteneurs et véhicules)**

Dans tous les scénarios d'amélioration d'une gestion des déchets, donc de réorganisation des flux déchets au sein de l'entreprise ou de la collectivité locale, il est nécessaire de réfléchir aux moyens matériels à mettre en œuvre pour assurer une cohérence à l'ensemble du système.

Il existe plusieurs types de contenants sont disponibles, tels que sacs transparents, bacs roulants, conteneurs, aires grillagées, etc. Le choix des contenants est très dépendant de la nature des véhicules de collecte envisagés. L'utilisation des bennes tasseuses classiques permet une mise en œuvre immédiate et réduit l'investissement. L'achat de véhicules spécialisés en renouvellement du parc de véhicules existant, peut permettre une optimisation plus poussée de la collecte (benne compartimentée, équipage réduit) [41].

II-2-2- Collecte porte à porte

Les récipients contenant les ordures sont soit :

- Disposés par les usagers en bordures des voies de circulation.
- Stockés dans des locaux depuis les quels ils sont manutentionnés par le service collecteur

Les différents systèmes de ce genre de collecte se distinguent par le type de récipient réglementaire utilisé dans chaque cas, et aussi par l'équipement correspondant de la benne,

A savoir :

II-2-2-1- Collecte ordinaire ou « collecte ouverte »

Les récipients en cause sont des poubelles, modèle munis d'un couvercle, d'une capacité de 30 à 90 litres, correspondant aux besoins d'un ou de quelques ménages et à manutention manuelle, notamment en ce qui concerne le vidage dans les véhicules collecteurs.

II-2-2-2- Collecte par bacs roulants

Il s'agit de récipients de 120 à 1100 litres, donc de capacité supérieure aux poubelles ci-dessus et répondant aux besoins d'immeubles collectifs sous l'ensemble d'habitations.

Leur manutention est facilitée par un équipement de roulettes et la mécanisation du déversement grâce à un système d'accrochage normalisé et adapté à un dispositif également normalisé de préhension, de levage de basculement et de vidage qui équipe le véhicule collecteur. Le vidage dans la benne peut s'effectuer éventuellement avec un dispositif hermétique [27].

II-2-2-3- Collecte hermétique

La collecte est dite « hermétique » lorsque sont utilisés des récipients normalisés, fermés par un couvercle à charnière et le contenu se déverse dans un espace complètement clos. Le vidage est opéré par un orifice placé à l'arrière du véhicule, fermé par un opercule dont les mouvements d'ouverture et de fermeture correspondent exactement, par une coordination convenable, à ceux de renversements et de vidage des récipients.

Les récipients utilisés sont du genre poubelle, la gamme des capacités s'étendant de 30 à 150 litres. Plus récemment, la collecte hermétique a été réalisée également avec les bacs roulants [34].

II-2-2-4- Collecte par sacs perdus

Ces récipients, en papier ou en polyéthylène sont munis d'un système de fermeture et sont éliminés avec les ordures qu'ils contiennent. La manutention des sacs est manuelle [27].

II-2-2-5- Collecte par échange de récipients

Les récipients pleins sont échangés sur camions appropriés et remplacés par des récipients vides venant du lieu de vidage et remis en bon état après lavage.

Le système est évidemment hygiénique, mais, il est très coûteux notamment par le fait que le poids d'ordures élevé par une tournée de camion est très faible ce qui a fait l'objet d'un

certaines nombres d'applications dans des villes d'Italie, mais n'est pas utilisé en France, et n'est cité que pour mémoire [34].

II-2-3- Collecte par point de regroupement

Cette méthode de ramassage consiste, à établir et mettre à la disposition du public un certain nombre de lieux de réception convenablement choisis, équipés et aménagés.

Pour les déchets des ménages, cette méthode s'applique surtout dans les très petites localités, les zones à habitat dispersé et dans les écarts. Elle vise à réaliser un gain de temps et de distance parcourue par les véhicules de collecte.

La collecte par point de regroupement implique pour les usagers l'obligation d'apporter eux-mêmes leurs déchets aux lieux de réception [34].

II-2-4- Collecte par conteneurs

Il s'agit, également, dans son principe, d'une collecte « par points », mais qui dépasse le cadre des déchets ménagers et s'applique à divers cas spéciaux. Ce système utilisé dans des récipients de grande capacité pouvant aller jusqu'à 30 m³ et même parfois au-delà, et dont la manutention est assurée par des camions multi-bennes spécialement équipés.

Ce type de collecte est peu appliqué en ordures ménagers, mais plutôt pour les gravats et déchets industriels [34].

II-2-5- Collecte des déchets encombrants (collecte spéciale)

Cette collecte spéciale des déchets ressortit : Soit d'une collecte porte à porte par tourner particulière ou d'enlèvement à la demande, les véhicules étant spécialisés ou non, soit de la mise à la disposition des usagers de conteneurs.

En effet, la faible durée de vie, ou, d'une manière générale, l'obsolescence des biens d'équipement ménagers, couplés souvent à l'absence de possibilités de stockage au niveau des immeubles, pose avec acuité le problème de leur collecte et de leur élimination [34].

II-2-6- Collecte sélective

La collecte sélective vise certains flux de déchets (préalablement séparés par les producteurs en vue d'une valorisation ou d'un traitement spécifique) [34].

II-3- Evacuation et transport des déchets ménagers

II-3-1- Le transport des déchets ménagers [7]

Le transport constitue l'ensemble des opérations correspondant au déplacement du véhicule du garage à la première zone de collecte et puis au point de destination finale.

Le choix des véhicules de collecte est très important, le parc de véhicules doit être suffisamment diversifié pour permettre une collecte performante. Compte tenu de l'habitat, des réceptacles choisis et des voies d'accès, les véhicules utilisés seront donc choisis en fonction des milieux urbain ou rural.

En milieu urbain, la benne de collecte avec compression : ce type de benne est le plus répandu et pourra être employé pour la collecte ordinaire et celle par sacs perdus, ce type est analogue au précédent il doit comporter en plus un système de tassement qui leur permettait d'absorber une quantité de déchets plusieurs fois supérieure à leur permettait d'absorber une quantité de déchets

A défaut de bennes à tassement et avec compression, on utilise des camions classiques à ridelles.

Additionnement à ces véhicules classiques il y'a lieu de prévoir des petites bennes destinées à faire la navette entre les voies inaccessibles et les véhicules de collecte ce sont de petits engin 3 à 4 roues à propulsion thermique ou électrique ils permettraient la collecte dans les voies étroites.

II-3-2- Station de transfert

La station ou centre de transfert est un lieu de regroupement et de stockage intermédiaire des déchets en vue de leur évacuation par un moyen de transport à grande capacité. Les véhicules de collecte amènent les déchets solides vers cette installation, d'où ils sont ensuite chargés sur d'autres véhicules pour les transporter vers des installations d'élimination ou de traitement.

L'intérêt de ses stations est de réduire les distances parcourues par les véhicules de collecte afin de rendre les camions de collecte par porte à porte plus disponibles pour de nouvelles tournées à effectuer.

Les camions de collecte en porte à porte n'étant pas spécialement conçu pour effectuer de longs trajets, il est plus judicieux quand les distances entre le lieu de collecte et la décharge sont grandes de transporter les ordures sur un véhicule gros porteur qui n'a besoin que d'un chauffeur et possède une grande charge utile, ce qui diminuera les coûts par tonne et par kilomètre. Il est facile de calculer à partir de quelle distance les coûts de transfert seront compensés par les coûts de transport [38].

II-4- Traitement et valorisation des déchets ménagers

Il existe deux procédés :

II-4-1- Les procédés industriels

II-4-1-1-Le compostage

Les opérations de compostage consistent à préparer les déchets et dégrader la matière organique par des micro-organismes aérobic. Les déchets sont triés préalablement, afin d'enlever les matériaux qui pourraient être récupérés ou qui ne pourront pas être compost, puis sont concassés pour améliorer le rendement du précéder de décomposition. Les déchets sont placés sur le sol ou déposés dans des systèmes mécaniques, ou ils sont dégradés biologiquement.

Après environ trois semaines, le produit est prêt pour être fumé, mélangé avec des additifs, ensaché et commercialisé.

a. Les différentes méthodes de compostages

- **La fermentation naturelle (lente)** : Comme son nom l'indique cette méthode est assez lente, la durée de processus de fermentation est de trois mois. Les déchets sont broyés en tas d'environ deux mètre d'ateur sur une aire de fermentation (la fermentation s'effectue généralement à l'air libre), ce système est intéressant pour traiter de faibles quantités de déchets ménagers ou pour certaines cultures qui exigent du compost mur [7].

- **La fermentation accélérée** : Pour mieux guider et contrôler le processus de fermentation, les produits broyés sont stockés dans des cellules de fermentation dont la forme selon les constructeurs (tours, silos, cylindre...) et dans lesquelles il y'a adjonction d'eau, aération par insufflation d'air ou aspiration et brassage continu ou discontinu des déchets.

Ce système réduit ainsi la phase active de la fermentation à quelques jours, il présente l'avantage de favoriser l'oxydation des composés organiques et crée moins de risques de nuisances, notamment par le contrôle plus complet de température étant régulièrement maintenue [7].

b. Les facteurs conditionnant le compostage : Les principaux facteurs qui influencent directement l'activité microbienne et le procédé de compostage sont l'aération, l'humidité et l'état de fractionnement des déchets.

Pour assurer la fermentation, les micro-organismes ont besoins d'oxygène et humidité adéquate et le fractionnement doit être suffisamment poussé afin que les micro-organismes puissent exercer leur action sur une grande surface [7].

c. L'utilisation du compost : Le compost peut être utilisé dans différents domaines :

- Domaine ornemental : pépinières, espaces verts et embellissement...etc.

- Domaine agricole forestier : amendant et fertilisant pour différentes cultures telles que les grandes cultures, viticulture, arboriculture et sylviculture...etc.
- Lutte contre l'érosion : stabilisation de traçons et ouvrages routiers, reboisement de talus et ouvrage annexe, ... etc [7].

II-4-1-2-La méthanisation :

C'est la production d'un gaz à haute teneur méthane qui provient de la décomposition biologique des matières organiques par fermentation anaérobie (en absence d'air). Elle consiste à stocker les déchets organiques, broyés dans une cuve hermétique (digesteur ou méthaniser) dans laquelle sont décomposée sous l'action des bactéries.

La méthanisation permet une valorisation énergétique : par la production de biogaz qui peut être utilisée dans différents domaines tel que la combustion sous chaudière ou la production d'électricité [7].

II-4-1-3- L'incinération :

L'incinération des ordures ménagères est un mode de traitement ancien des déchets mais en perpétuelle évolution. C'est la plus grande méthode de traitement des déchets dans la plupart des pays [15].

Lorsque les déchets sont brûlés, une grande quantité d'énergie, le dioxyde de carbone et d'autres polluants atmosphériques potentiellement dangereux sont dégagés.

Les incinérateurs modernes cependant, peuvent utiliser cette énergie des déchets pour produire de l'électricité et par conséquent empêcher de gaspiller cette dernière.

Les usines d'incinération varient entre des incinérateurs de grande échelle et de déchetterie municipale à de plus petits incinérateurs de déchets cliniques utilisés dans les hôpitaux [34].

L'incinération est l'opération qui consiste à détruire les déchets, en les brûlant dans des fours thermiques avec apport d'air.

Le principe de l'incinération est basé sur l'oxydation complète par le feu des déchets, entraînent leurs destructions en composant simples.

Les paramètres qui régissent cette opération :

- ✓ La température : qui varie de 900c° à 1000c°
- ✓ Le temps de séjour de déchets dans la chambre de combustion
- ✓ La turbulence (apport d'air) [23].

L'incinération vise la minéralisation totale des déchets par combustion de la phase organique dans des fours spéciaux adaptés à leurs caractéristiques.

Déchets pouvant être incinérés :

- Les ordures ménagères.
- Les déchets industriels banals.
- Les boues de stations d'épuration préalablement déshydratées ou pulvérisées directement dans
- Les fours pour y'être brûlées.
- Les déchets d'activité de soins à risque infectieux [23].

a. La Co-incinération : On parle de Co-incinération lorsque les déchets sont incinérés avec d'autres matériaux. La Co-incinération de certains déchets dans des fours industriels prend de plus en plus d'ampleur, surtout dans certaines industries comme l'industrie du ciment et la sidérurgie.

Cependant, ce type de traitement ne convient pas aux ordures ménagères non traitées et non triées. Dans tous les cas, il est nécessaire avant toute Co-incinération de vérifier minutieusement si toutes les conditions techniques de l'installation permettent une Co-incinération et quels sont les effets auxquels on peut s'attendre [37].

II-4-2- Les procédés par mise en décharge

L'élimination des résidus urbains par la mise en décharge, est le procédé le plus simple et le plus économique, parmi les procédés de mise en décharge on a :

II-4-2-1- La décharge surveillée

C'est une décharge que l'on a amélioré en délimitant de lieux de dépôt et en assurant la présence d'un surveillant chargé de guider les camions et empêcher la divagation d'animaux.

De plus : il y a une intervention mécanique qui assure un enfouissement et un recouvrement des déchets par la terre [11].

II-4-2-2- La décharge sauvage

C'est une décharge exploitée en toute illégalité qui reçoit les déchets de toute nature dans les conditions qui ne respectent pas les règles de la décharge contrôlée. Une telle décharge présente de nombreux inconvénients qui portent aussi bien sur l'aspect éthique que sur des odeurs désagréables, et des risques graves de pollution des eaux souterraines, et les risques d'incendie [11].

II-4-2-3- La décharge contrôlée

Il s'agit d'une décharge réglementaire qui doit obéir à de nombreuses exigences comme les lieux d'entrepos des déchets, leur épaisseur, leur capacité, leur étanchéité, collecte et l'épuration des eaux qui s'écoulent et empêche l'émanation des gaz formés par couverture de

terre pour permettre de réaliser de bonnes conditions de fermentation aérobie et de mauvaises conditions pour la reproduction des insectes, des rats et des odeurs [15].

➤ **Les différents types d'exploitation des décharges contrôlées**

- **La décharge contrôlée de type traditionnel (classique)**

Dans ce type de décharge, les déchets sont déposés en couches régulières sur terrain adéquat et couverts ensuite par du sable argileux ; elle est recommandée par en zones rurales à cause des espaces disponibles.

- **La décharge contrôlée de type compacté**

Cette technique a été développée dans le cas des zones urbaines, en raison du tonnage des ordures ménagères qui ne cesse de se croître ainsi que la présence abondante d'emballage, c'est pour cela qu'un tassement énergétique est devenu nécessaire.

Dans ce type de décharge, les ordures ménagères sont développées en couches d'épaisseur de 80 cm qui, après compactage, sont réduites à 40 cm ou même à 30 cm, les couches compactées sont ensuite recouvertes d'une couche de matériau de couverture [11].

- **La décharge contrôlée de type broyé**

Ce type d'exploitation consiste à broyer les déchets préalablement à leur mise en décharge.

Ce broyage assure une bonne homogénéisation des déchets, créant des conditions favorables au développement d'une fermentation aérobie à température élevées.

Les ordures ménagères préalablement broyées à l'aide d'un broyeur ayant une capacité et des caractéristiques appropriées, sont étudiées sur le terrain en couches adjacentes ayant une épaisseur de 50 cm sans qu'il ne soit nécessaire de les tasser.

Une réduction de volume de 50% est obtenue dans le moment où les ordures ménagères broyées sont mises en décharge [11].

- **La décharge des déchets mis en balles ou en cubes**

Ce procédé consiste à comprimer les déchets à très forte pression sous forme de balles et à les entasser en décharge. La pression qui permet de réaliser ces balles admet indifféremment les ordures ménagères, les déchets industriels et commerciaux. La densité des balles est de l'ordre de 1. Compte tenu de la pression exercée par la presse qui place l'eau et l'air présents dans les déchets, les balles obtenues sont bien formées, elles offrent une résistance aux chocs et peuvent, dans certain cas, terrir son cerclage [11].

➤ **Valorisation de la décharge contrôlée**

Les décharges contrôlées donnent lieu à certaines possibilités de valorisation qui pourront être mise en application soit à des fins agricoles, soit à des fins énergétiques, soit à des fins d'amélioration de la qualité de la vie.

II-4-2-4- Le centre d'enfouissement technique (CET)

Est constitué d'un domaine spatial dont la disposition a fait l'objet d'étude d'ingénierie particulièrement développées, avec une construction soignée. Son exploitation est contrôlée [2].

❖ **Classification des CET**

En France et dans la plupart des pays européens les CET sont administrativement classées en trois catégories [39] :

- **Classe I** : Pour les déchets spéciaux.
- **Classe II** : Pour les ordures ménagères et déchets assimilés.
- **Classe III** : Pour les déchets inertes.

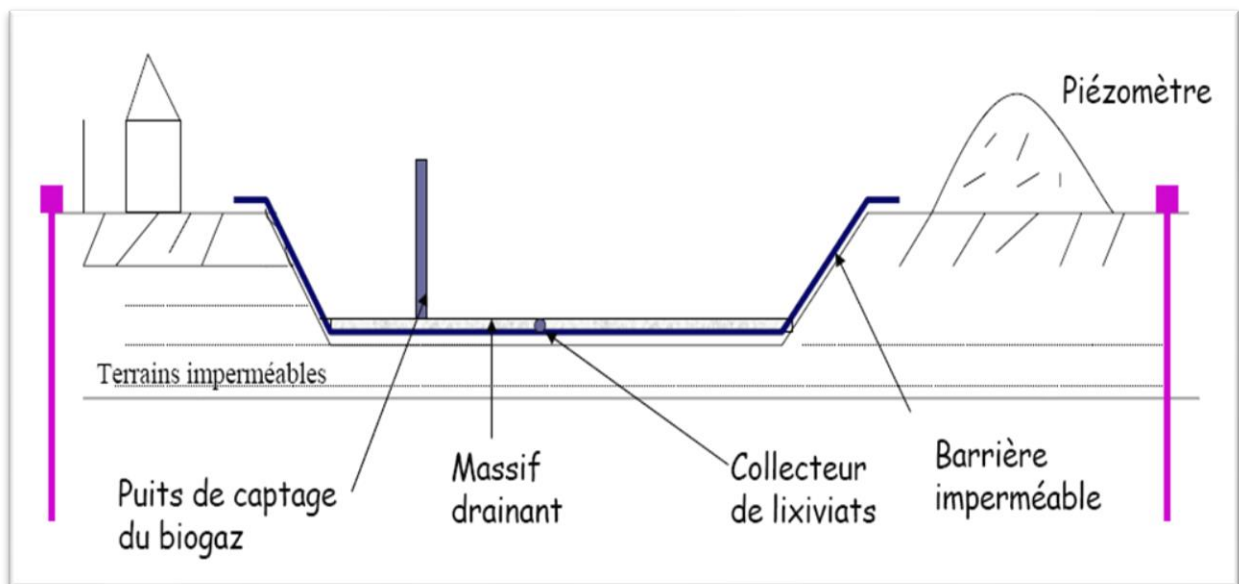


Figure 01 : Schéma illustratif d'un CET (Avant l'activité)

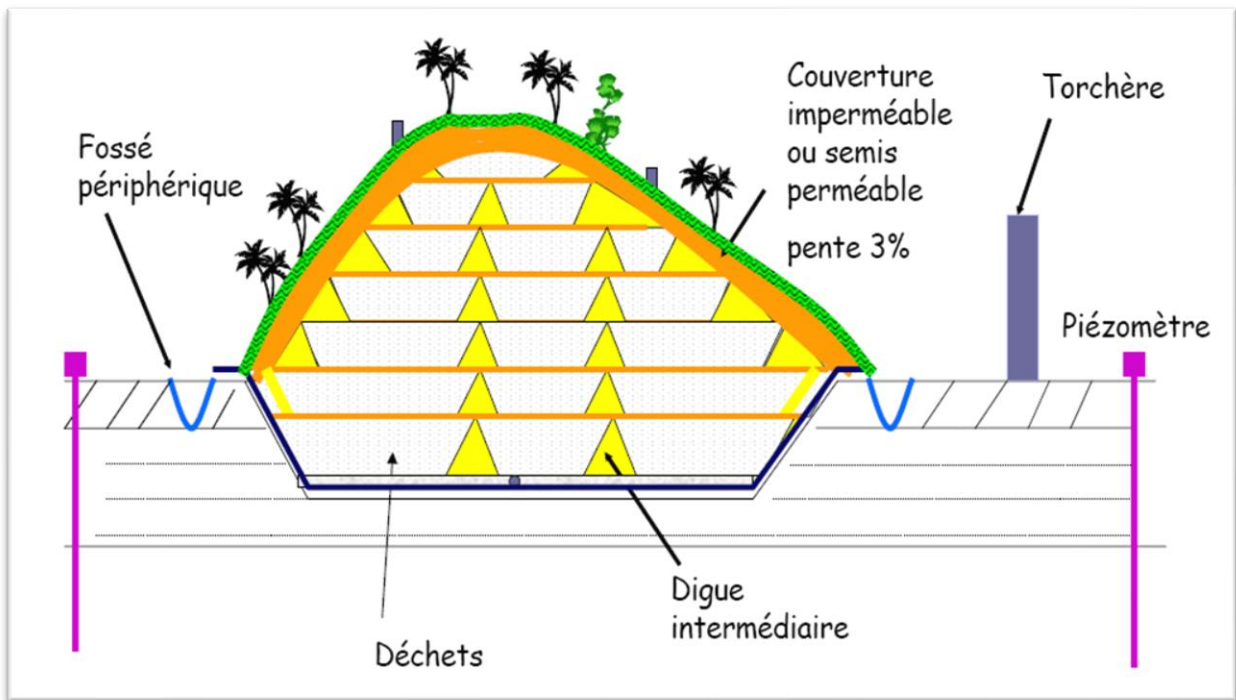


Figure 02 : Schéma illustratif d'un CET (Fin d'activité *après réhabilitation*)

II-4-2-5- Choix du site de décharge

Un certain nombre de conditions s'impose lors du choix des sites d'implantations d'une décharge contrôlée :

- Eviter le contact avec les eaux souterraines car les eaux de percolation qui peuvent être solubilisé des produits minéraux ou organiques plus ou moins toxiques.
- Eviter d'implanter la décharge sur des terrains inclinés pour éliminer les risques de glissement de terre.
- S'assurer que la nappe a un faible débit pour éviter un éventuel transport trop rapide des matières polluantes.
- Installer des piézomètres dans le sens d'écoulement de la nappe afin de suivre régulièrement la qualité des eaux souterraines.
- Eviter d'implanter la décharge à des endroits proches des agglomérations [1].

II-4-3- Récupération et recyclage des déchets ménagers

Récupérer des matériaux valorisables et réduire la quantité de déchets à éliminer présentent d'importants avantages pour l'environnement, mais leurs impacts économiques peuvent également influencer sur les frais de gestion. Aussi, la législation et le cadre réglementaire doivent ils stipuler l'obligation de participer et de contribuer à la sélection et à la valorisation des déchets.

Au préalable, il y'a lieu d'assurer aux produits récupérés des débouchés à des conditions favorables. Il est donc recommandés, avant d'agir, de faire une étude pour connaître les caractéristiques des déchets, les types, les qualités, les quantités et du marché de la récupération.

Il est utile aussi de connaître les opportunités de vente des matériaux récupérés et les prix pratiqués.

Les communes devraient transférer les tâches de traitement de commercialisation des déchets valorisables à une entreprise spécialisée dans le marché de la récupération, à condition que cette concession leur assure l'évacuation totale des matériaux récupérés, y le prix de vente d'un produit étant inférieur aux couts de collecte et de traitement, la récupération n'est pas rentable temporairement.

Si le marché d'un produit recyclé s'effondrait pendant une période et que l'entreprise contractée devienne déficitaire, il peut être recommandé pour des raisons organisationnelles et de préservation de l'environnement, de garder en l'état les activités de recyclage et en subventionnant la vente de la matière récupérée [38].

II-4-3-1- Organisation de la récupération

La production des déchets se fait à différents niveaux : industrie, commerce, ménage, la récupération devra également se pratiquer à différentes étapes :

- **Au niveau industriel :** Les productions étant concentrées, les sorties de déchets sont plus régulières, plus importantes et faciles à contrôler, il s'agit plus particulièrement des déchets de métaux ferreux (cuivre, aluminium, zinc...etc.)

Néanmoins, pour éviter un mélange des différents déchets produits par une même industrie, une action d'information et de sensibilisation est à mener auprès des responsables des unités industrielle concernée, ceci afin d'éviter le tri qui est une opération difficile et couteuse.

- **Au niveau commercial :** Les productions sont moins concentrées et les déchets plus variés que dans l'industrie (produits d'emballage en plastique, en carton...etc.). Cependant, les quantités peuvent encore être assez importantes pour envisager une séparation des produits.
- **Au niveau des ménages :** Cette récupération, bien qu'elle présente des avantages certains, quant à la qualité des déchets récupérés, elle est très difficile à réaliser car elle dépend essentiellement de la bonne volonté du citoyen de difficulté de concentration des produits à récupérer.

Ce type de récupération demande une grande volonté, une discipline et un civisme de la population, ce qui n'est pas toujours facile à obtenir, et nécessite des efforts constants en matière d'information, de sensibilisation et d'éducation, et la participation du mouvement associatif.

Elle se pratique soit :

- Par des entreprises privées de récupération, chargé d'organiser la collecte sélective.
- Par des organismes divers (mouvement de jeunesse, volontariat, réseau de petits récupérateurs...etc.) [34].

II-4-3-2- Différents matériaux récupérés et recyclés

- **Le papier et carton** : ils seront réinjectés dans le procès de fabrication du papier et carton comme matière première secondaire. Le mélange se fait de 40% à 80% selon la qualité du papier.
- **Le verre** : les bouteilles peuvent être réutilisées après avoir été nettoyées et désinfectées. Les débris de verre peuvent servir comme matière première secondaire pour la fabrication du nouveau verre.
- **Le plastique** : ils peuvent être régénérés en granulés ou incinérés dans la sidérurgie ou les fonderies, par exemple, avec un gain d'énergie.
- **Les métaux** : ils sont recyclés indéfiniment par sidérurgie et les fonderies.
- **Les textiles** : réutilisation des vêtements usagés comme chiffons et, par recyclage, dans l'industrie comme matière première secondaire.
- **Les végétaux** : ils se recyclent naturellement en compost [38].

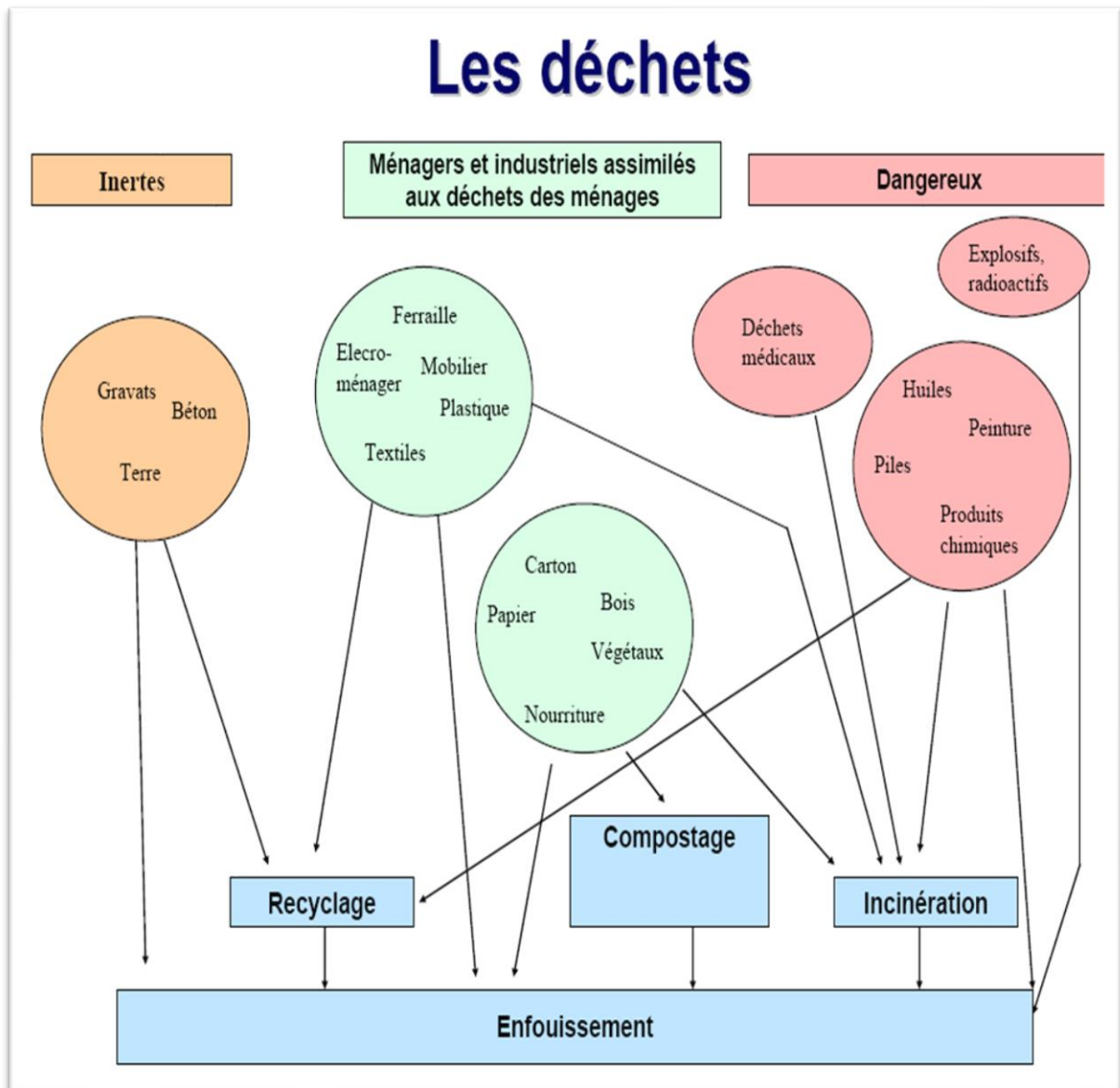


Figure 03 : Schéma général de gestion des déchets

Chapitre III :
Présentation de La
région d'étude M'sila

III- Présentation de la zone d'étude

III-1-Le milieu physique

III-1-1- Les limites

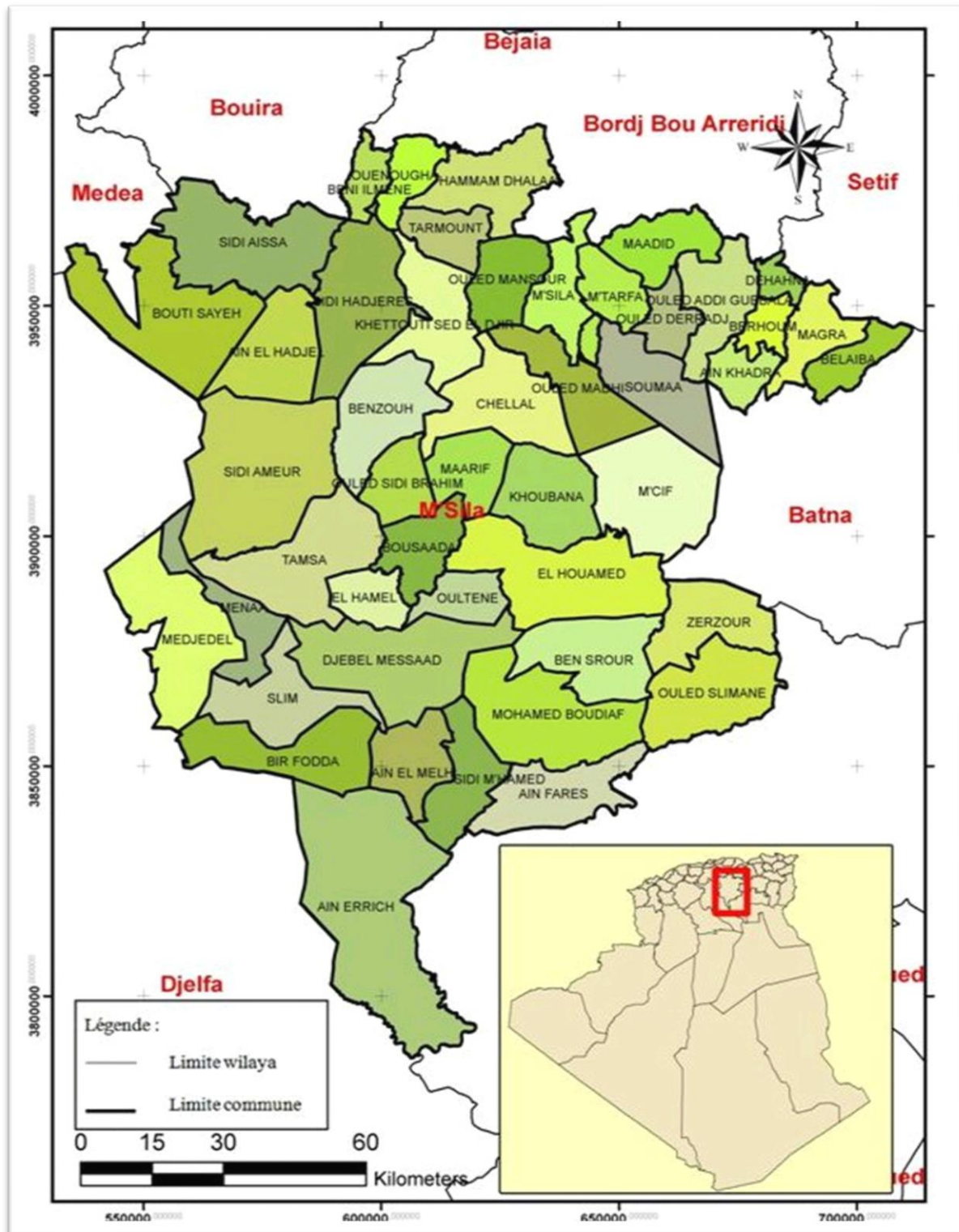


Figure 04 : Carte de situation de la wilaya de M'sila. (C. F. M, 2018)

La wilaya de M'sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des hauts plateaux du centre et s'étend sur superficie de 18.718Km². Elle est limitée par les wilayas de Sétif, Bordj Bou-Argeridj et Bouira au nord, Batna à l'est, Biskra au sud-est, Médéa à l'ouest, Djelfa au sud. [50]. (Figure 04)

Subdivisions administratives

- Nombre de daïra : 15.
- Nombre de communes : 47 dont 31 communes rurales.

La wilaya de M'sila est située à une altitude de 460 m. Les coordonnées géographiques sont 35°42'07'' N et de 4°32'50'' E. Elle se trouve à 248 km à vol d'oiseau de la mer, au Sud Est de la capitale Alger. [50].

III-1-2- Relief

La région de M'sila se présente comme une zone enclavée entre les reliefs des deux atlas (tellien et saharien). La morphologie et la position géographique confèrent à cette région un aspect écologique unifiés représentés par des superficies plates qui constitue environ 1029945 Ha (56% de la superficie totale) où la prédominance des parcours steppiques et surtout des parcours sahariens. [13].

La configuration géographique se présente comme suit :

- Une zone de montagnes de part et d'autre du chott El Hodna,
- Une zone centrale constituée essentiellement de plaines et de hautes plaines,
- Une zone de chotts et de dépressions avec le chott El Hodna au centre-est, et Chott Zahrez Chergui au centre-ouest.
- Une zone de dunes de sable.

Les classes d'altitude et des pentes de la wilaya de M'sila sont :

Pour la plaine, l'altitude est déterminée à partir de 400 m, les hautes plaines sont limitées à partir de 500 jusqu'à 1000 m, au Nord, les hautes plaines s'étendent sur une superficie large (11813 km²), au Sud elles sont enclavées entre les montagnes. (Tableau 01)

Classe d'altitude	Superficie km ²	%	Type de Paysage
400-500	2726,2	15	Plaines
500-1000	11813	65	Hautes Plaines
>1000	2908	16	Montagnes

Tableau 01 : Classe d'altitude dans la zone d'étude. (C. F. M, 2018)

Les terrains pentus se localisent à l'extrême Nord et au Sud de la wilaya englobant les monts du Hodna, les monts d'Ouled Nail et les monts de Mzab. (Tableau 02)

Classe de Pente	Superficie (km ² et %)
0 - 3%	10669 (58,7%)
3 - 12,5 %	5525 (30,4%)
12,5 - 25 %	1381(7,6%)
> 25 %	600 (3,2%)
Total	18175 (100%)

Tableau 02 : Classe de pente dans la zone d'étude. (C. F. M, 2018)

III-1-3- Pédologie

A travers le territoire de la région de M'sila, on peut relever l'existence de divers types de sol, qui sont repartis comme suite :

Sur les pentes les sols sont de type alluvial peu évolués, ils ne dépassent pas les 50 Cm d'épaisseur. L'horizon supérieur est brun foncé limono-argileux à structure granuleuse. Cet horizon devient en profondeur plus rougeâtre et plus lourd, avec une quantité importante de cailloux.

Dans les dépressions des montagnes, les sols sont profonds avec un horizon proche de la surface brun foncé à structure granuleuse et à texture limoneuse, poreuse en profondeur il devient plus clair, plus rougeâtre et plus lourd (40% d'argile). Les parties ouest et nord-ouest de la ville de M'sila sont caractérisées par une terrasse caillouteuse. [5].

III-1-4- l'étude démographique

Le nombre de la population de la ville de M'sila a évolué ces dernières années d'une manière élevée. Il est passé de 115490 habitants en 1998 à 149016 habitants en 2008. D'après les données recueillies auprès de la direction de l'environnement de la Wilaya de M'Sila, le taux de croissance de la population de la ville de M'sila est estimé par les autorités locales de la ville à 2.8%, pour atteindre 177800 habitants en 2015, et pour passer à 217900 habitants en 2025 (P.A.W.M, 2009). (Tableau 03).

La population	Nombre d'habitas
Population de la commune en 1998	115490
Population de la commune en 2008	149016
Population projetée à l'horizon 2015	177800
Population projetée à l'horizon 2025	217900

Tableau 03 : nombre d'habitant de la commune de M'sila (P.A.W.M, 2009).

Cependant, la situation de la population de la ville de M'sila va conduire à la saturation et à la surcharge de la ville et, par voie de conséquence, à l'émergence et au développement de problèmes de gestion urbaine de tout ordre. Les différents réseaux urbains conçus et dimensionnés pour une population moins dense sont actuellement saturés et ne répondent plus au besoin essentiel de la population urbaine.

III-1-5- Potentialités hydriques de la wilaya [3].

III-1-5-1- Eaux souterraines

La région est caractérisée par une nappe phréatique dont l'eau est impropre à la consommation, ainsi que des nappes profondes captives s'élèvent à 141 Hm³.

Une grande partie de la wilaya est considérée comme un immense bassin versant bénéficiant de l'impluvium de l'Atlas Tellien et qui reçoit les eaux de pluie des différents oueds qui se jettent principalement au chott el Hodna.

III-1-5-2-Eaux superficielles

Les eaux de surface sont évaluées à 320 Hm³ et s'identifient aux apports des oueds suivants :

Cours d'eau	Pluviométrie (mm)	Bassin Versant (Km ²)	Apports annuels moyens (Hm ³)
Oued el K'Sob	300	1460	30 - 50
Oued Leham	250	6400	15 - 210
Oued Soubella	250	186	11
Oued M'Cif	250	4200	40
Oued Logmane	300	328	15
Oued Medjedel	300	575	15
Oued Chaïr	250	2730	20

Tableau 04 : Identification des apports d'eau des oueds dans la wilaya de M'sila. (C. F. M, 2018)

III-2-Aspect climatologique

III-2-1- Climat de la région

Caractéristiques de la station météorologiques	Coordonnées géographiques			Données disponibles	Période	Sources de données
	Latitude	Longitude	Altitude			
M'sila	35°40' N	04°30' E	441 m	P-T	1988/2020	SM

S M : station météorologique, P : pluviométrie (mm), T : température (C°)

Tableau 05 : Caractéristiques géographiques de la station météorologique de M'Sila.

(S. M. M, 2018)

La région peut être subdivisée en trois zones climatiques différentes :

- Au sud, dans l'Atlas Saharien, où l'altitude est de l'ordre de 800 à 900 m en général, la pluviométrie est moins élevée avec des températures nettement plus douces et même plus froides à l'hiver.
- L'intérieur de la cuvette du Hodna, formé de plaines où les altitudes oscillent entre 400 et 700 m, se trouve isolée des influences maritimes par le Tell suffisamment élevé au nord, mais soumises aux tempêtes de sables desséchantes en raison de l'Atlas Saharien à relief relativement bas. Le climat y est rude, les hivers sont froids avec des périodes de gel et les étés sont très chauds.
- Au nord, dans l'Atlas Tellien qui culmine jusqu'à 1800 m d'altitude, le climat est nettement plus arrosé, avec des entrées des vents marins. [13].

III-2-1-1- La pluviométrie

La précipitation constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes.

Les pluies ont tendance à diminuer vers le sud au fur et à mesure que les vents humides s'épuisent. Cette dernière est typique au climat méditerranéen qui présente un minimum en été et un maximum en hiver. Le mois le plus pluvieux est le mois septembre avec une moyenne de 25.23 mm, alors que le mois le plus sec est le mois de juillet avec une valeur de 3.74 mm. [14]. (Figure 05)

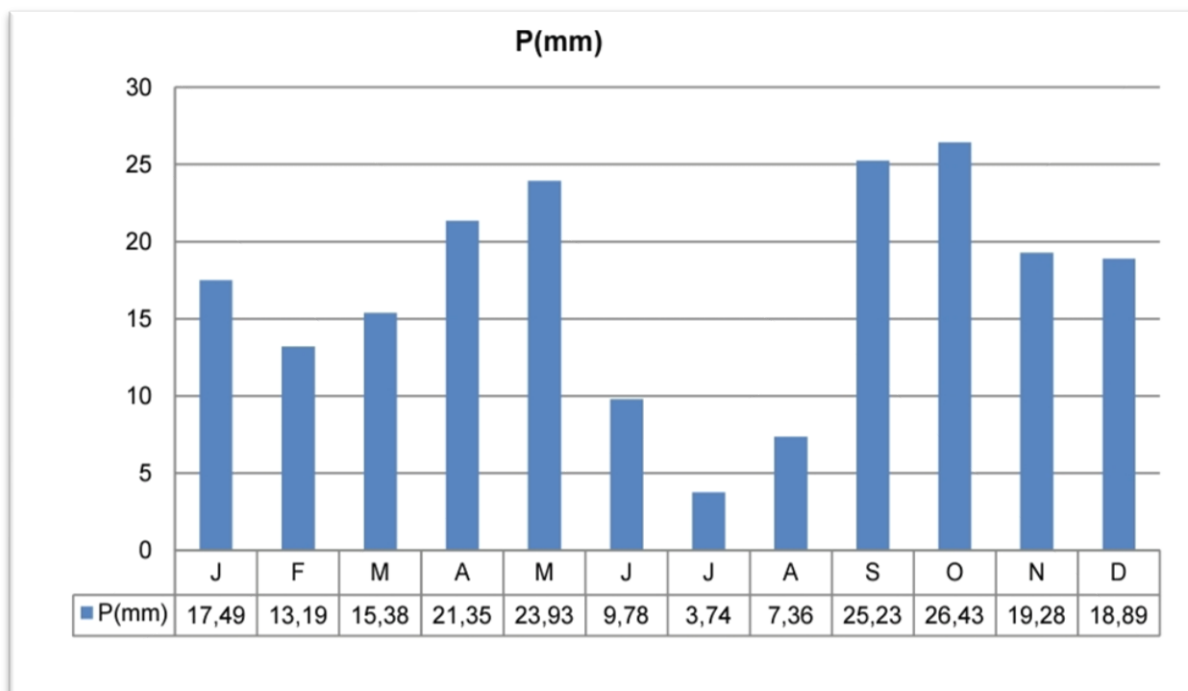


Figure 05 : les variations des précipitations moyennes mensuelles en (mm) de la commune de M'sila (1988-2015)

III-2-1-2- Le régime saisonnier

Ce sont les quatre (4) totaux pluviométriques saisonniers moyens, qui une fois, classés avec ordre décroissant forment « l'indicatif saisonnier [14].

L'analyse de la figure n° 08 montre que le régime saisonnier de la commune de m'sila et de type APHE (Automne, Printemps, Hiver, Eté), ceci signifie que l'automne est la saison la plus arrosée, alors, que l'été est la saison la plus sèche.

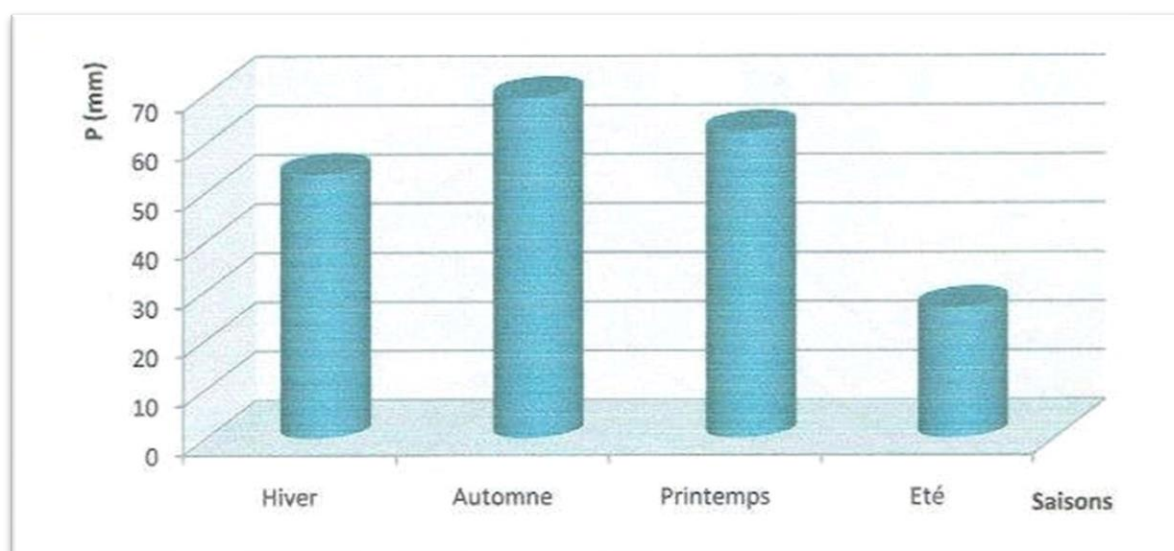


Figure 06 : Le régime saisonnier de la commune de M'sila (1988-2013).

III-2-1-3- La température

La température de l'air est l'un des paramètres ayant une grande influence sur le climat et sur le bilan hydrique car il conditionne l'évaporation et l'évapotranspiration. Elle est en fonction de l'altitude, de la distance de la mer, des saisons.

La température moyenne annuelle est de 19,26 °C, le mois le plus froid est le mois de Janvier avec 8,80 °C et le mois le plus chaud est représenté par le mois d'Août avec une température de l'ordre de 31,2 °C. [14]. (Figure 07)

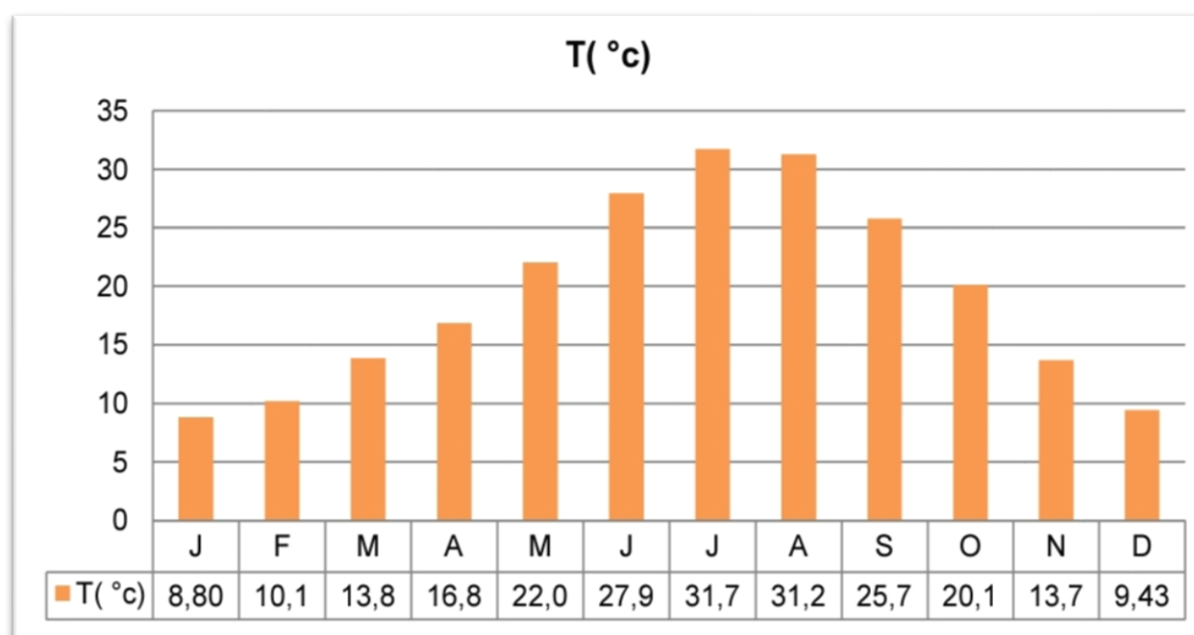


Figure 07 : Les moyennes mensuelles des températures en (°C) de la commune de M'sila (1988-2015).

III-2-1-4- Le vent

Les vents dominants qui soufflent dans la région de M'Sila sont :

- **Le vent d'ouest (W)**, dit « DAHRAOUI » est le plus pluvieux, il est fréquent en Automne, en hiver et au printemps.
- **Le vent de nord (N)**, dit « BAHRI » est moins fréquent, il est froid et sec.
- **Les vents à directions variables (Var)**, qui soufflent surtout pendant les saisons sèches.
- **Le sirocco** : vent chaud et sec, souffle en général du sud, il entrave le développement des cultures. Il constitue la cause du faible tapis végétal dans la wilaya de M'Sila parce que les vents chauds et secs accentuent les dessèchements du substrat et limitent l'installation de la végétation.

Les vents du Nord sont fréquents pendant l'hiver, alors que ceux du Nord-est, bien répartis surtout l'année accèdent facilement dans la cuvette du Hodna par la vallée de l'Oued Barika. Ceux du Sud n'atteignent le Hodna qu'en été, période durant laquelle ils soufflent avec des rafales brûlantes. [13].

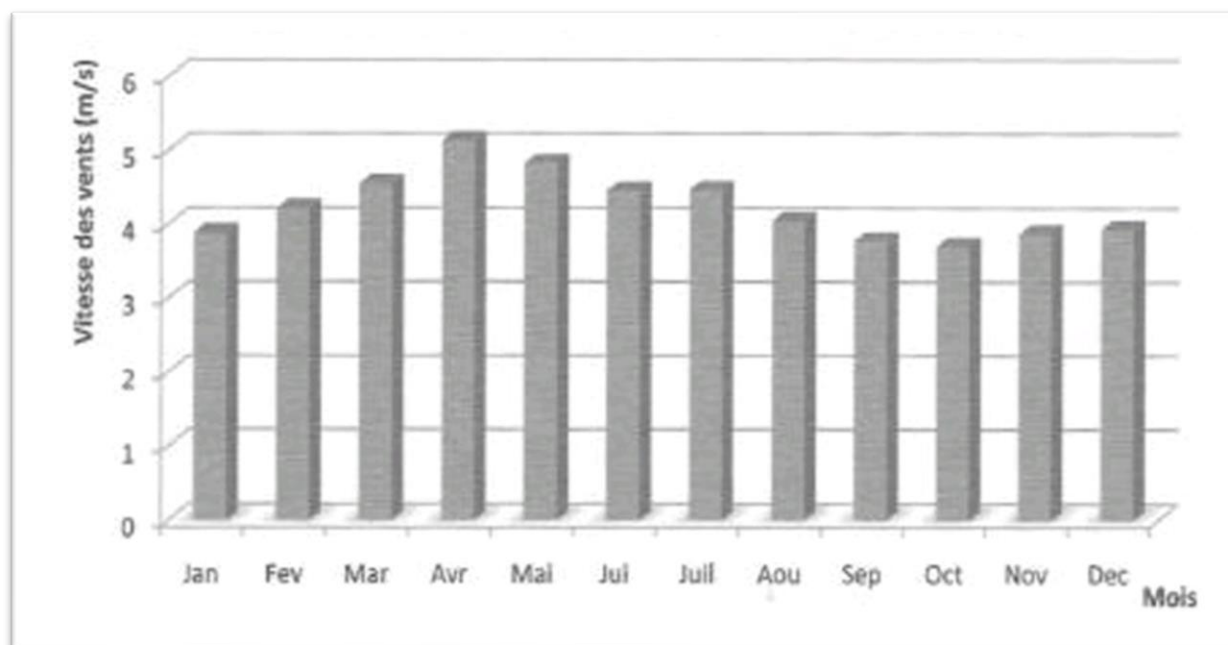


Figure 08 : Les variations moyennes mensuelles de la vitesse des vents pour la commune de M'sila (1988-2015).

III-2-2- Synthèse bioclimatique

III-2-2-1- Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est considéré comme sec si le total mensuel des précipitations exprimées en millimètres est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle, exprimée en degrés centigrade. Cette formule ($P < 2T$) permet de construire des « Diagrammes Ombrothermique » traduisant la durée de la saison sèche d'après les intersections des deux courbes.

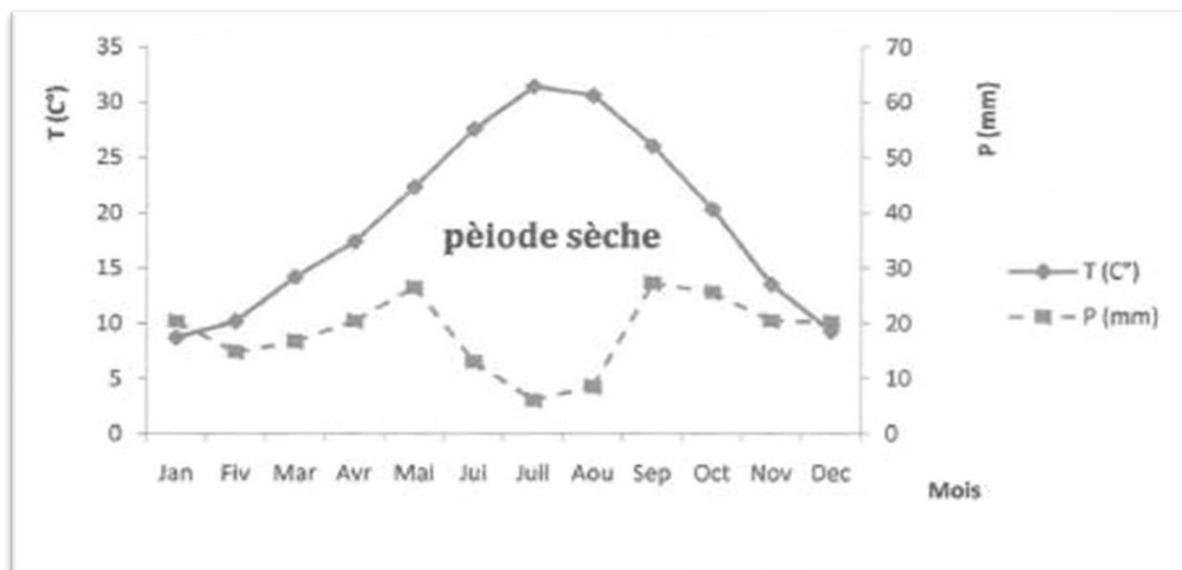


Figure 09 : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la commune de M'sila (1988-2015)

La région de M'sila présente une période sèche qui dure 11 mois, allant de février jusqu'au mois de décembre (Figure 09).

III-2-2-2- Quotient pluviométrique d'EMBERGER

EMBERGER a défini les étages bioclimatiques en se basant sur les deux facteurs ; le quotient pluviométrique « Q2 » et la température du mois le plus froid « m » (Ozenda, 1982).

Le quotient pluviométrique est une expression synthétique utilisé pour le climat méditerranéen. Il est estimé par la formule suivante :

$Q2 = 2000 \frac{P}{M^2 - m^2}$ Où : Q2 : quotient pluviométrique d'EMBERGER ;

P : les précipitations annuelles exprimées en (mm) ;

M : la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud, exprimé en K° ;

m : la moyenne des températures minimales du mois le plus froid, exprimé en K°.

Les valeurs du quotient correspondent aux étages bioclimatiques et à celle des températures minimales du mois le plus froid sont mentionnés dans le tableau ci-dessous

P (mm)	M (K°)	m (K°)	Qz	Etage Bioclimatique
211.96	316.6	271.44	15.96	Aride

Tableau 06 : L'étage bioclimatique de la région de M'sila.

Selon le climagramme d'Emberger représenté dans la figure10, on constate que la région de M'sila est située dans l'étage bioclimatique aride à hiver froid.

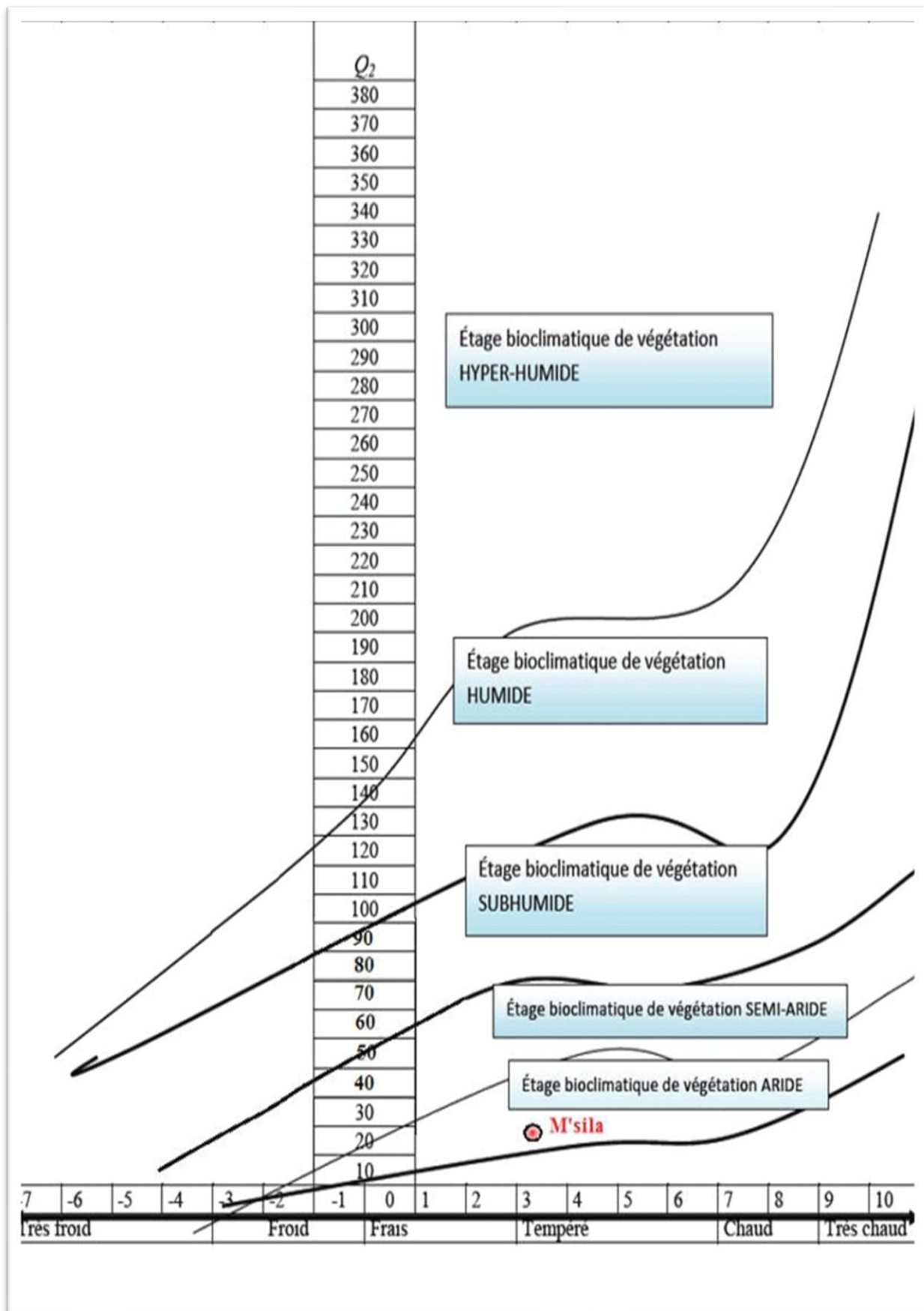


Figure 10 : Le positionnement de la région de M'sila dans le climagramme d'EMBERGER.

III-3- La biodiversité

III-3-1- La faune

La faune locale qui est constituée d'espèces domestiques telles moutons, chèvres, reconnue suite à l'identification des traces et excréments trouvés aux alentours du site .

D'autres espèces animales fréquentent la région d'étude, les plus remarquables sont : le hérisson d'Algérie, le hérisson du désert, Un nombre important d'oiseaux au niveau de la région .

L'avifaune est représentée par l'Outarde houbara qui est une espèce menacée. [6].

III-3-2- La flore

La flore occupe une partie moyenne, avec un taux de couverture forestier insignifiant . Cette superficie est surtout localisée sur les deux rives de OUED K'SOB représentée surtout par les arbres d'Eucalyptus et de Tamaris sans omettre la richesse fruitière des abricotiers et figuiers caractérisant la région Nord et Nord-est du M'sila.

La région d'étude se distingue par la variété de ses écosystèmes végétaux dont les mieux représentés sont : la steppe à alfa (*Stipa tenacissima*), la steppe à Salsola (*Salsola vermiculata*), et (*Artemisia campestris*), et dans les « dayas » (dépressions) les formations à jujubier (*Zizyphus lotus*). Il est à noter que dans la région d'étude l'aspect forestier est quasi inexistant. Dans les lits d'oueds et les petites dépressions, on note une prépondérance de l'*Artemisia campestris*. Au niveau des ravins, nous rencontrons : *Rhustri partitus*, *Pistacia atlantica*, *Asparagus albus* et *Ephedra major*. [6].

III-3-3- Le patrimoine forestier

Bien que située dans une zone considérée comme aride et empiétant sur de larges zones sahariennes, la wilaya de M'Sila n'en recèle pas moins un important patrimoine sylvicole .

Le domaine forestier de la wilaya occupe une superficie de 139 734 ha, représentant quelque 8 % du territoire de la wilaya, à laquelle s'ajoute une importante nappe alfatière évaluée à plus de 200 000 ha .

Localisé essentiellement sur les massifs montagneux du Sud/Est (Monts des OuledNail) et aussi sur les Monts du Hodna le couvert forestier est constitué principalement de pin d'Alep, espèce la plus dominante. Les espèces secondaires sont le genévrier de phoénicie, le genévrier oxcèdre et le chêne vert. [10].

Chapitre IV :
Impact des déchets sur
l'aspect
bioéconomique de la
région de M'sila

IV-I-Introduction

Le problème de l'environnement en Algérie a été exacerbé par l'émergence de déchet de toutes sortes et son accumulation dans l'environnement urbain, sans le moindre traitement, entraînant des dommages, multiformes.

L'intérêt de l'état pour la question de l'environnement s'est accru, notamment après l'émergence de concept de développement durable comme alternative appropriée.

Aborder le problème de dégradation de l'environnement, par l'accumulation de déchets solides, en délivrant de nombreuses lois et décrets, dont la loi n° 19/01 du 12 décembre 2001

Loi n°1 relative à la gestion et à l'élimination des déchets ménagers, d'où la nécessité de réfléchir à résoudre le problème posé des déchets, en fournissant des systèmes de gestion et de valorisation de ces déchets. Déchets selon des modalités adaptées aux évolutions modernes du pays afin de préserver.

A cet effet, la Société Technique d'Enfouissement a été créée dans la Wilayat de M'sila, qui exploite et élimine les déchets par des méthodes techniques et modernes, et en conséquence et de ce le postulat on peut formuler la problématique suivante : Quelles sont les méthodes durables utilisées dans la gestion des déchets ménagers ? Quel effet cela a-t-il sur l'efficacité ?

Gestion des déchets au niveau de l'établissement public étatique pour la gestion des centres d'enfouissement technique à M'sila ?

IV-2-Premièrement - Cadre théorique

Pour répondre au problème posé, nous présenterons d'abord quelques concepts de base sur ce qu'est la gestion durable des déchets ménagers, ainsi que ses méthodes modernes les plus importantes, qui sont d'une grande importance sur les plans environnemental et économique.

IV-2-1-Gestion durable des déchets ménagers

Le Forum arabe pour l'environnement et le développement « AFED 2 » définit la gestion durable (intégrée) des déchets solides urbains, y compris ménagers, comme : « Traiter les déchets en tant que ressources nécessitant une récupération à travers une série de boucles interconnectées intégrées, comprenant les étapes successives (un cycle de vie) qui commence par étape de génération à partir de la source », où il est possible à ce stade de réduire les déchets en quantité et en qualité et dangereux « suivi d'un stockage interne, puis d'une collecte à partir de différentes sources et d'un transport vers des sites appropriés pour le stockage ou le

traitement provisoire, puis la possibilité de recycler et de récupération des matériaux récupérables, puis de les éliminer définitivement de manière écologique ».

Il existe de nombreuses méthodes et méthodes pour cette gestion, notamment : recyclage des déchets, compostage des déchets organiques, incinération sûre, décharge technique (décharge sanitaire). La figure 11 explique les étapes d'une gestion durable des déchets ménagers, depuis le processus de production des déchets jusqu'à leur traitement.

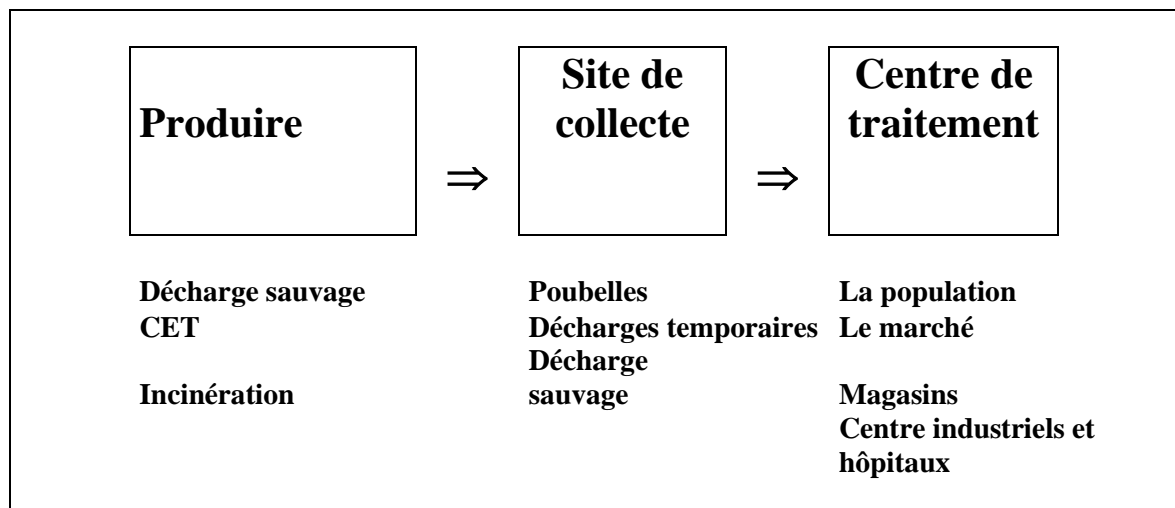


Figure 11 : les étapes d'une gestion durable des déchets ménagers

IV-2-2-Recyclage des déchets valorisables

Il désigne « l'étendue de la possibilité de bénéficier d'un certain déchet, qui est censé être en voie d'élimination par l'une des méthodes d'élimination connues, et les avantages environnementaux qui peuvent être obtenus grâce à l'utilisation de matériaux recyclés au lieu de matières premières peuvent être résumés dans le tableau 07.

Avantage environnementale	Aluminium %	Acier %	Papier %	Verre %
Coupure de courant	90-98	47-74	23-74	4-32
Réduire la pollution de l'air	95	85	74	20
Réduire la pollution de l'eau	97	76	35	/
Réduction des déchets miniers	/	97	/	80
Réduire la consommation d'eau	/	40	58	50

Tableau 07 : Les avantages environnementaux résultant du processus de recyclage des déchets

IV-2-3-Compostage des déchets organiques

Elle est définie comme « un processus biologique et de fermentation aérobie par des bactéries aérobies, au cours duquel les déchets organiques sont transformés par des petits organismes présents dans la terre au sol noir riche en nutriments et appelé fumier naturel (compost).

La santé publique, et afin que le consommateur soit satisfait de sa connaissance de la qualité du produit et de son adéquation à l'usage recherché, des normes et cahiers des charges ont été élaborés pour obtenir engrais de haute qualité représenté dans ce qui suit :

- L'engrais doit être d'une qualité suffisante qui ne provoque pas de lessivage ou d'absorption de métaux lourds dans les plantes dans des conditions de sol uniformes acidité ;
- Éviter l'accumulation de métaux lourds dans le sol même après des applications répétées de fumier ;
- Assurer les futures options d'utilisation des terres

IV-2-4-Combustion sans danger (incinération) [37]

Il est lié aux déchets solides urbains non valorisables, car il est défini comme : « Tout équipement ou unité technique, fixe ou mobile, destiné au traitement thermique des déchets, avec ou sans récupération de la chaleur produite par le procédé d'incinération ». Cette définition comprend de l'ensemble du site et du groupe constitué par les installations d'incinération, la réception, le stockage et le traitement primaire des déchets sur le site lui-même et ses systèmes, les installations de traitement ou stockage des résidus, des gaz de combustion, des eaux usées, de la cheminée, des équipements d'incinération et des systèmes de contrôle pour les opérations et les systèmes d'enregistrement et surveillance des conditions et conditions d'incinération.

IV-2-4-1- Types d'opérations d'incinération sans danger

On distingue deux méthodes principales :

- ✓ Incinération sans valorisation énergétique : Cette méthode consiste à incinérer les déchets dans des fours spéciaux adaptés en fonction de leurs caractéristiques (pourcentage, humidité, température...), capacité thermique...etc., et nous pouvons profiter de cette méthode grâce aux matériaux que vous laissez dans le représentant des déchets de charbon et le fer, qui représente environ 10 % du volume et 25 à 30 % du poids des déchets incinérés, est soit dirigé vers la décharge soit une partie vous sera restituée ;

- ✓ Incinération avec récupération d'énergie : la même que la procédure précédente, mais on ajoute un dispositif pour récupérer la chaleur émise par la combustion des ordures peut être récupérée sous forme de vapeur, en faisant passer de la fumée à travers des tubes de chauffage, cette énergie est utilisée pour chauffage urbain, production d'électricité et autres usages.

IV-2-5-Le concept de décharge technique (décharge sanitaire) pour les déchets

C'est le processus d'enfouissement des déchets solides d'une manière scientifique contemporaine, dans lequel le plus grand nombre possible de risques secondaires qui se produisent est évité en raison de l'élimination traditionnelle de ces déchets, tels que la pollution de l'air, de l'eau et du sol et les atteintes à la santé publique, le processus d'enfouissement technique est la méthode la plus pratique et la plus largement utilisée, en particulier dans les pays du tiers monde, est une méthode appropriée pour les pays de grande superficie.

Il est utilisé dans les villes de plus de 150 000 habitants et convient à tous les types de déchets solides urbains et industriels. Ainsi que les déchets spéciaux et dangereux, et il est considéré comme un moyen peu coûteux et économiquement facile à réaliser, et il y a des caractéristiques nécessaires qui doivent être prises en compte.

Considération lors du choix de cette méthode, résumée dans les points suivants : Étude technique du lieu de sépulture à tous égards ; Méthode d'enfouissement des déchets, d'où le compactage et le recouvrement quotidien des déchets ; Une bonne gestion des lixiviats résultant de la décomposition des déchets ; Bonne gestion des gaz résultant de la décomposition des déchets ; Élaborer un plan de formation et de réinsertion des travailleurs et faire des relevés quotidiens des déchets ; Élaborer un plan pour la méthode de fermeture du coffre-fort après l'achèvement de celui-ci, utiliser la terre.

A travers les définitions précédentes, il est clair que la gestion durable des déchets solides est la méthode qui peut rendre les déchets une source de richesse qui peut contribuer à soutenir l'économie nationale, sécuriser les opportunités d'emploi, limiter l'importation de certains types de matières premières et lutter contre la pollution, et pour y parvenir, il dépend des éléments suivants :

- Réduire la production de déchets et cela nécessite la participation large et active de la société dans son ensemble ;
- La collecte sélective des déchets, où les déchets sont triés selon leur nature ;

Réutilisation des déchets par des processus de recyclage ;

- Traitement et élimination des déchets non utilisables par incinération sûre, enfouissement technique ou autre ;
- Recherche et développement pour trouver de nouvelles façons et technologies pour atteindre un environnement propre et durable ;
- Formation continue pour augmenter l'efficacité des travailleurs dans la gestion intégrée des déchets. [32].

IV-3-Deuxième - Cadre de terrain

A travers le terrain, la réalité de l'application de méthodes de gestion durable des déchets ménagers au niveau de l'institution sera révélée.

L'assemblée générale de l'Etat pour la gestion des centres d'enfouissement technique de M'sila, et la mesure des quantités de déchets traités au niveau du centre d'enfouissement technique de M'sila.

Pour atteindre les objectifs de cette étude, et pour répondre à la problématique posée, la méthode de l'étude de cas, et l'approche analytique descriptive ont été utilisées.

Afin de répondre à la question posée, dans le cadre théorique de l'étude, un ensemble d'ouvrages et de thèses scientifiques ont été utilisés en plus des recherches et des études publiées dans des revues à comité de lecture, Il a également été accrédité dans l'aspect terrain de l'étude de cas de l'institution.

L'assemblée générale d'état pour la gestion des centres d'enfouissement technique EPWG CET à M'sila sur l'outil d'entretien et d'observation dans sa réalisation en interrogeant de nombreux fonctionnaires et chefs de départements et de services, tandis que l'outil d'observation a été utilisé en inspectant l'établissement à l'étude et les centres d'enfouissement technique, afin de recueillir les données et informations nécessaires pour révéler la réalité de l'application des méthodes de gestion durable des déchets au niveau national de l'établissement à l'étude.

La communauté d'étude est représentée au sein de l'établissement public étatique de gestion des centres d'enfouissement technique de M'sila et de ses centres d'enfouissement technique qui sont : le centres d'enfouissement technique Boussaâda, le centres d'enfouissement technique d'Ain el Melh et le centres d'enfouissement technique de Sidi Aissa, et l'étude s'est limitée à l'un des Etats ayant bénéficié du Programme National de Gestion, qui est l'état de M'sila justement sur le cas d'étude de l'établissement public de la wilaya d'exploiter les centres d'enfouissement technique de M'sila, pour mieux maîtriser la question et obtenir des résultats précis d'une part , et d'autres part, afin de mettre en évidence les problèmes les plus importants

de la gestion des déchets ménagers et assimilés, et de rechercher des solutions et des mécanismes qui ferait tout de la méthode d'enfouissement technique des déchets ainsi que la méthode de recyclage, pour réduire les charge et les coûts de traitement de ces déchets.

Afin d'étudier la réalité de la gestion durable des déchets ménagers au niveau de l'établissement étudié, la période s'étendant de 2011 (début d'activité de centre) à 2021, et du fait de la présence de plusieurs types de sources multiples des déchets solides urbains, principale cause de problème de la pollution de l'environnement en raison de leurs énormes volumes croissants quotidiennement.

Notre recherche s'est limitée à l'étude des déchets ménagers et assimilés provenant des diverses activités des individus, que des foyers, des marchés, des commerces, des institutions, des départements et des organismes gouvernement...et d'autres.

Le centre d'enfouissement techniques de M'sila.

IV-3-1-Présentation de L'EPWG-CET

- ❖ C'est un établissement à caractère industriel et commercial (EPIC).
- ❖ Il a pour mission principale d'assurer la gestion technique, administrative et comptable des centres d'enfouissements techniques, centres de transfert, décharges publiques, centres d'incinération et déchetteries existants sur le territoire de la wilaya.
- ❖ Créé par l'arrêté interministériel du 08/11/2008 (MICL, MATE, MF)
- ❖ Date de démarrage : 01/07/2010

CET intercommunal classe II et III de M'sila (mise en service depuis 10/11/2010)

- ❖ Superficie : 31 Hectares
- ❖ Nombre de casiers : réalisé 02
- ❖ Volume du casier N°1 : 235370 m³
- ❖ Volume du casier N°2 : 350 000 m³ (figure 12)

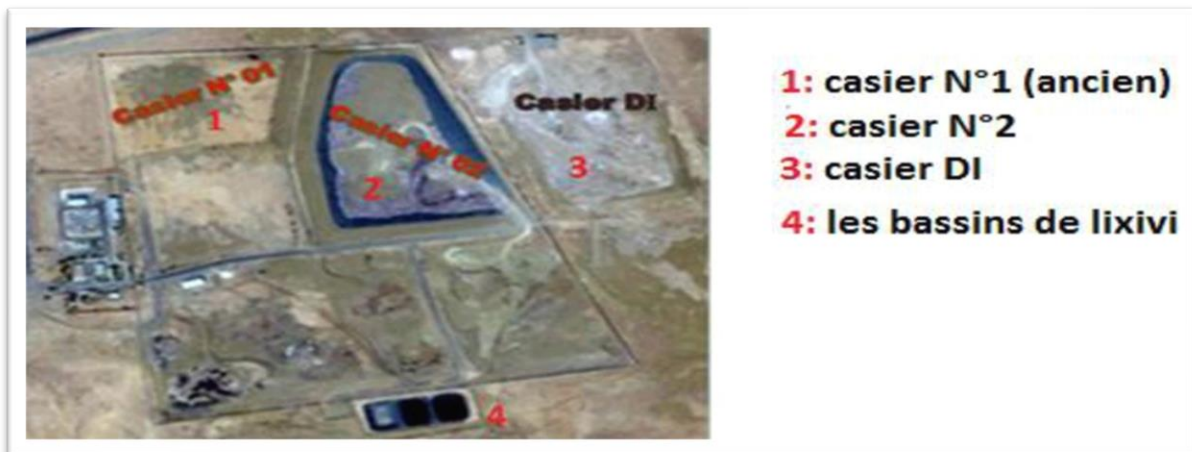


Figure 12 : Photos satellitaire de Centre D'enfouissement Technique de M'sila (CET)

IV-3-1-1-Dimensions et importances stratégique [18]**- Dimension environnementale**

- Éliminer le problème de la propagation des décharges aléatoires ;
- Traitements des déchets de toute nature conformément aux normes environnementales en vigueur ;
- Valorisation des déchets précieux ;

- Dimension sociale

- Contribuer à l'élimination du chômage en créant des emplois directs et indirects ;

- Dimension économique

- Atteindre un numéro d'entreprise qui contribue à la création de la richesse et à se consacrer à une économie alternative.

L'institution cherche à atteindre plusieurs objectifs qui garantissent le traitement environnemental, sanitaire et économique des déchets, qui peuvent être résumés dans les points suivants :

- Prévention et réduction de la production de déchets et des dommages à la source ;
- Organiser, trier, collecter, transporter et traiter les déchets ;
- Valoriser les déchets en les réutilisant, en les recyclant, ou par toute méthode permettant d'obtenir des matières recyclables réutiliser ou obtenir de l'énergie en utilisant ces déchets ;
- Traitement environnemental rationnel des déchets ;
- Informer et sensibiliser les citoyens sur les dangers liés aux déchets et leurs effets sur la santé et l'environnement, ainsi que sur les mesures prises pour prévenir et réduire ces risques.

Quatre centres ont été retenus pour démarrer le processus d'enfouissement technique des déchets au niveau de la Wilaya de M'sila, il a été choisi sur la base du critère des plus grands centres de population en plus d'autres critères techniques, où les centres ont été comptés dans les agglomérations suivantes :

- Centre d'enfouissement technique des déchets ménagers et inertes à M'sila.
- Centre d'enfouissement technique des déchets ménagers et inactifs à Boussaâda.
- Centre d'enfouissement technique des déchets ménagers à Ain El Melh.
- Centre d'enfouissement technique des déchets ménagers à Sidi Issa.

Les potentialités matérielles et humaines consacrées à l'élimination des déchets, propriété de l'établissement public d'enfouissement technique de M'sila, elles sont présentées dans le (tableau 08 et 09) et (Figure 13).

Les Moyens Matériels	Les Moyens Humains
09 Personnes pour l'administration de centre (Directeur, Sous-Directeur, Ingénieurs)	01 voiture 4×4
12 Chauffeurs	01 Chargeur à chemin
15 Agents de tri pour le CET	04 Chargeurs à pneus
25 Agents de tri pour le prive	01 Bulle
16 Agents de sécurité	16 Camion à benne
04 Agents de peser	14 Camion
22 Balayeurs	04 Dumper
03 Contrôleurs	06 Tracteur agricoles
	04 Camion ampli- roll
	14 Camion à benne tasseuse

Source : L'EPWG-CET

Tableau 08 : Les moyens matériels et humains de CET de M'sila

Source : L'EPWG-CET (2021)

Année	Nombre des travailleurs
2010	29
2011	65
2012	95
2013	230
2014	243
2015	153
2016	177
2017	226
2018	229
2019	244
2020	236
2021*	234

Tableau 09 : Nombre des travailleurs de CET de M'sila

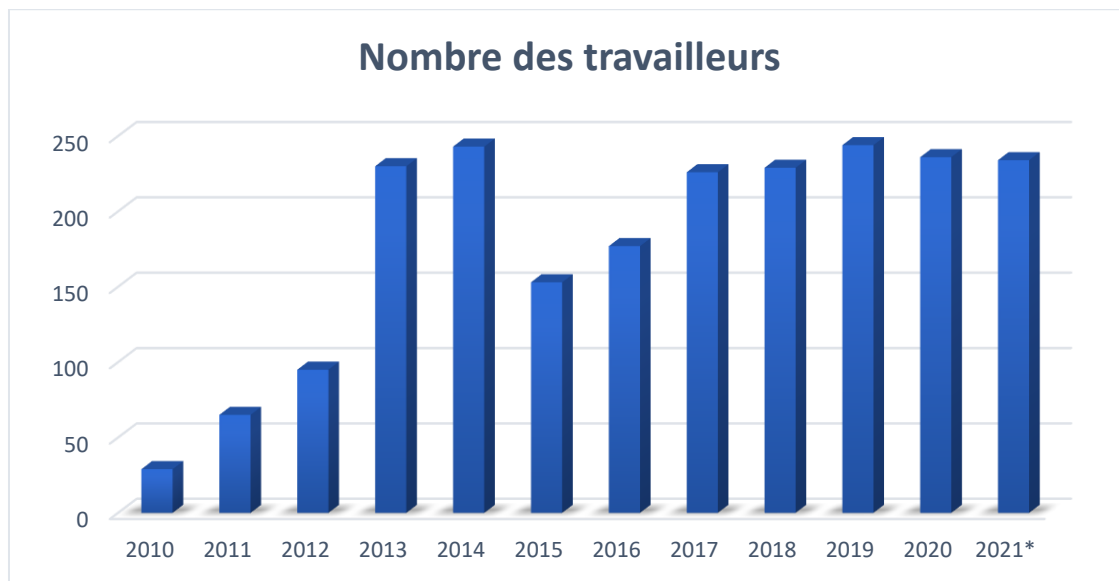


Figure 13 : Nombre de travailleurs de L'EPWG-CET de M'sila

IV-3-2-Budget de l'établissement [18]

Le budget de l'établissement public étatique de gestion des centres d'enfouissement technique de M'sila, comme les autres budgets des établissements économiques, comprend les deux volets dépenses et revenus, les dépenses de l'entreprise se divisent en deux parties :

- 1- **Une section spéciale pour les dépenses d'investissement :** elle est représentée dans les actifs acquis par l'établissement au cours de la période de son activité et de son exploitation pendant une longue période, tels que : équipements de transport, équipements de communication, outils d'exploitation et d'intervention (comme l'acquisition d'un groupe électrogène, équipements d'atelier... et autres) ;
- 2- **Une section spéciale pour les frais de gestion :** Elle comprend les différentes matières premières détenues par l'établissement (papeterie, achats de carburant et huiles, vêtements d'ouvriers, produits de nettoyage, roues de voitures et de camions...etc.), en plus des services externes tels que les frais d'entretien, de réparation et de location engagés par la Société pour le transport de l'eau, du carburant et du sable utilisés pour couvrir les ordures au niveau des bassins du centre d'enfouissement technique, ainsi que les charges d'assurances et de sécurité sociale, les salaires des ouvriers et l'impression, les taxes et frais qui doivent être payés .

En retour, la Société obtient des revenus financiers en raison de l'exercice de son activité principale qui est l'enfouissement des déchets au centre d'enfouissement, et l'activité de récupération et de recyclage des déchets d'une part, et son activité secondaire liée à la collecte et au transport des ordures d'autre part, et ainsi elle se divise en deux parties principales :

- 1- **Revenus de l'activité principale:** et liés aux revenus de l'activité d'enfouissement, qui sont les redevances payées par les camions entrant dans le centre d'enfouissement de pour le déchargement de ses déchets (camions municipaux, universitaires, privés, etc.), et ces frais sont liés au poids des déchets transportables, ainsi que les revenus de l'activité de récupération et de recyclage, qui sont représentés dans les bénéfices de l'établissement en échange de sa vente de matières recyclables à des entrepreneurs.
- 2- **Revenus de l'activité secondaire (levage et transport des ordures) :** il est représenté dans les redevances d'enlèvement des ordures ménagères TEOM payées par les filières et les organisations bénéficiant de la collecte de leurs déchets au profit de l'institution, en plus de ce qui précède, l'institution dépend également des revenus de l'exploitation, les divers revenus d'exploitation, et (Tableau 10 et la Figure 14) présentent les revenus de la Société.

Année	Numéro d'entreprise vérifié
2011	3461344,34
2012	76911213,1
2013	196114477
2014	203124815,5
2015	138064750,6
2016	175658317,7
2017	236310803,2
2018	246969968,3
2019	263921409,8
2020	267692107,1
2021*	84696748,21

Source : L'EPWG-CET (2021)

Tableau 10 : Numéro d'entreprise vérifié de L'EPWG-CET de M'sila



Figure 14 : Numéro d'entreprise vérifié de L'EPWG-CET de M'sila

Outre les subventions accordées à l'institution, ces dettes proviennent principalement des organismes externes avec lesquels l'établissement fait affaire, qu'il s'agisse de ceux qui ramassent ses déchets ou qui élèvent et transportent ses déchets au centre, ainsi qu'aux entrepreneurs qui achètent de l'établissement des matières recyclables, de sorte que nous constatons que dans le cas où l'établissement dans le cadre de ses stratégies futures en œuvrant à l'augmentation du taux de recouvrement, cela lui permettra de dégager des excédents financiers importants qui lui permettront de développer ses capacités et étendre ses activités.

IV-3-3- Les étapes de la gestion durable des déchets au niveau du centre d'enfouissement technique M'sila

La connaissance des étapes de traitement par lesquelles passent les déchets ménagers et assimilés, selon les méthodes modernes de gestion durable de ce type de déchets.

Les déchets sont très importants, car elles montrent la grande différence entre eux et la gestion traditionnelle, qui faisait des déchets une richesse perdue et gaspillée, contrairement à la gestion durable dans ses différentes étapes, ce qui en fait une source de création de richesse, et avant d'aborder ces étapes, nous tenons à préciser que le centre de d'enfouissement technique de la Wilaya de M'sila reçoit les déchets de 07 communes.

Lorsque ces déchets sont transportés par la municipalité ou des concessionnaires privés et la société d'enfouissement technique, notre visite de terrain nous a montré que toute les municipalités ne se sont pas engagées vider le centre d'enfouissement technique, tandis que les autres municipalités sont absentes, et la raison en est-selon à l'avis des responsables de ces communes- à après le centre d'enfouissement techniques, cela va lui coûter des charges supplémentaires (frais de transport), ce qui impacte négativement le budget communal.

Lorsque des camions chargés de déchets entrent dans le centre, ils passent par plusieurs étapes afin de les traiter, comme suit :

IV-3-3-1- Entrée dans le centre de gardiennage

Le réceptionniste du centre d'enfouissement technique autorisera ou non le camion à entrer dans le centre selon les instructions qui lui seront adressées par les agents et mentionnées dans le panneau d'instructions à l'entrée du centre, qui comprend une liste des déchets acceptables et inacceptables pour l'entrée, et si autorisé Pour le camion chargé de déchets à entrer, l'agent de sécurité le dirige vers le centre de contrôle au pont-bascule ;

IV-3-3-2- Traversée du centre de contrôle

Au niveau de ce centre, la première inspection en nature de la cargaison est effectuée pour s'assurer que son cahier des charges est conforme aux critères d'acceptation des déchets,

pour que le chauffeur du camion soumette les documents nécessaires à la réceptionniste et se dirige vers le lieu désigné pour le déchargement (le bassin), où les déchets sont directement déchargés à l'entrée de la bassin, puis le camion retourne dans ses escaliers pour être pesé alors qu'il est à vide sur le pont bascule où le technicien surveillant prend la différence entre les deux poids pour obtenir le poids de la charge déchargée, après quoi il reçoit sa carte d'information et son permis de conduire pour sortir en dehors du centre ;

IV-3-3-3-A l'intérieur des bassins d'enfouissements

Le camion décharge la charge directement à l'entrée du bassin, pour la protéger et s'assurer qu'elle ne s'enfonce pas dans les déchets, c'est ce qu'on appelle le déversement direct au sol, qui est souvent utilisé au début de l'exploitation ;

IV-3-3-4- Etape de tri des déchets

Elle est de deux types, le premier tri est effectué manuellement à l'intérieur du bassin, à l'aide d'outils tels que des pincettes et des grattoirs, où les matières recyclables sont séparées des matières non recyclables qui sont envoyées à la décharge.

La deuxième sorte, elle se fait manuellement à l'intérieur de l'entrepôt de tri, en séparant les matières recyclables pour que chaque type soit placé séparément, puis en collectant et en pressant chaque matière destinée au recyclage les uns sur les autres pour prendre moins de place, pour être ensuite dirigés vers la vente en tant que matière première, les matériaux triés sont : le papier, toutes sortes de plastiques, de métal et toutes sortes de verre coloré et non coloré.

IV-3-3-5- La collecte des déchets à l'intérieur du bassin et le processus de gerbage

Une fois le tri initial terminé et les matières recyclables chargées à l'extérieur de bassin, une machine se déplace et récupère les déchets restants vers la profondeur du bassin (évier), qui est isolé par une couche un tampon de type Géomembrane en plastique épais pour éviter les fuites de lixiviat de lixiviat dans la nappe phréatique, puis une autre machine intervient pour réaliser le processus de compactage, c'est-à-dire l'augmentation de la densité de déchets par mètre cube, en supprimant les espaces entre les tas de ces déchets afin que :

Entre : 0,3 m/tonne à 0,4 m/tonne ; Les déchets après compactage ont une densité comprise entre : 0,8 à 01 m/tonne.

Lorsque l'épaisseur des déchets devient d'environ 70 cm, ils sont recouverts d'une couche de terre qui s'empile sur les déchets compressés, et sur cette couche une deuxième couche de déchets est placée et on la traite de la même manière et ainsi de suite jusqu'à la hauteur des couches atteint environ 30-50 m.

IV-3-3-6- Recouvrement final du terrain et plantation de végétaux

Une fois le bassin rempli de matériaux non recyclables, le bassin est recouvert (fermé) d'une épaisse couche de terre arable, et est préparé à recevoir des plantations de plantes vivaces pour former un espace vert inclus dans le paysage (jardins, parcs etc...), ce qui atteint l'objectif fondamental de la gestion durable des déchets en incarnant le principe de la gestion rationnelle des déchets, en faisant des déchets une importante source de richesse.

Il ressort de ce qui précède, dans quelle mesure les modes de gestion durable des déchets ménagers contribuent à accroître l'efficacité de la gestion des déchets, notamment les modes d'enfouissement technique et de recyclage appliqués au niveau de l'établissement, par leur contribution à la réduction des coûts de traitement des déchets en fournissant des revenus financiers à l'établissement, lorsque celui-ci perçoit sur les revenus de l'activité d'enfouissement technique, représentés dans les redevances qu'il perçoit en contrepartie de la réception et d'enfouissement des déchets de ses communes affiliées, ainsi que les revenus de l'activité secondaire confiée à l'institution, représentée dans les frais de levée TEOM, qui est rémunéré par les organismes et institutions bénéficiaires du service d'enlèvement des déchets.

La Société contribue également à activer la méthode de recyclage des déchets, en triant les déchets et en les vendant à des entrepreneurs, ce qui permet à la Société de dégager des surplus financiers, lui permettant de développer ses capacités et l'institution cherche dans ses horizons à étendre son activité - parce qu'elle est considérée comme une institution nouvellement créée - par le développement de la méthode de fertilisation résultant du recyclage des déchets organiques, qui valorise le marché des engrais organiques et économise le coût de leur importation en devises fortes. Il vise également à produire du biogaz résultant des émissions gazeuses de déchets enfouis dans leurs bassins, fournissant ainsi l'une des plus importantes sources d'énergie renouvelable et propre, d'un point de vue économique, environnementale et sanitaire, l'établissement, à travers ces deux modalités (recyclage et l'enfouissement technique des déchets), contribue à réduire le volume de déchets qui sont évacués vers la décharge, ce qui réduit sa pollution pour l'environnement et par conséquent, pour les maladies de la santé.

En tant qu'étape finale de son exploitation, il vise à transformer les décharges en espaces verts et en parcs publics, ce qui se reflète positivement sur le tourisme et l'économie locale, et ainsi l'institution travaille à incarner le principe de gestion rationnelle des déchets, en le transformant en une importante source de création de richesse, qui consacrent la réalisation d'un développement local durable dans l'état.

IV-4-Troisièmement - les résultats et leur discussion

Grâce à cette étude, un certain nombre de résultats ont été atteints, et dans l'analyse de ses données, nous nous sommes appuyés sur certains outils statistiques pour déduire des chiffres et des tableaux statistiques et obtenir des interprétations, en plus de la version MS EXCEL 2010 pour traiter les tableaux, les résultats sont les suivants :

IV-4-1-L'évolution de la quantité de déchets réceptionnés au niveau du centre d'enfouissement technique de M'sila

le centre technique a réceptionné le centre d'enfouissement technique de M'sila depuis le début de son activité jusqu'au 31/05/2021, une quantité importante de déchets a été collectée, mais elle était limitée à certains communes pour les raisons évoquées précédemment, et le (Tableau 11 et Figure 15) a clarifié la quantité de ces déchets, et les résultats ont montré une nette différence dans la quantité de déchets reçus au niveau du centre, et la raison en est due à la forte densité de population qui a conduit à une augmentation de la quantité de déchets produits par la population, et nous n'oublions pas non plus la contribution de l'épidémie de Corona (covid 19) à l'augmentation de la quantité d'ordures ménagers au cours des de derniers années en raison de la quarantaine supposée.

Année	Quantités des Déchets							
	CET		APC		Autres		Somme	
	Qté(T)	Moy(T)	Qté(T)	Moy(T)	Qté(T)	Moy(T)	Qté(T)	Moy(T)
2011	440	1	32053	88	825	2	33318	91
2012	8655	24	15847	43	12778	35	37280	102
2013	30933	85	11615	32	3880	11	46428	127
2014	43998	121	8021	22	3374	9	55393	152
2015	24056	66	26210	72	3008	8	53274	146
2016	29047	80	21747	59	2572	7	53366	147
2017	32131	88	19276	53	1916	5	53323	146
2018	34034	93	19569	54	1936	5	55548	152
2019	35889	98	18842	52	1724	5	56455	155
2020	36380	100	18624	51	1539	4	56543	155
2021*	11842	99	6097	51	628	5	18568	155

Source : L'EPWG-CET (2021)

Tableau 11 : La quantité de déchets réceptionnés au niveau du CET de M'sila

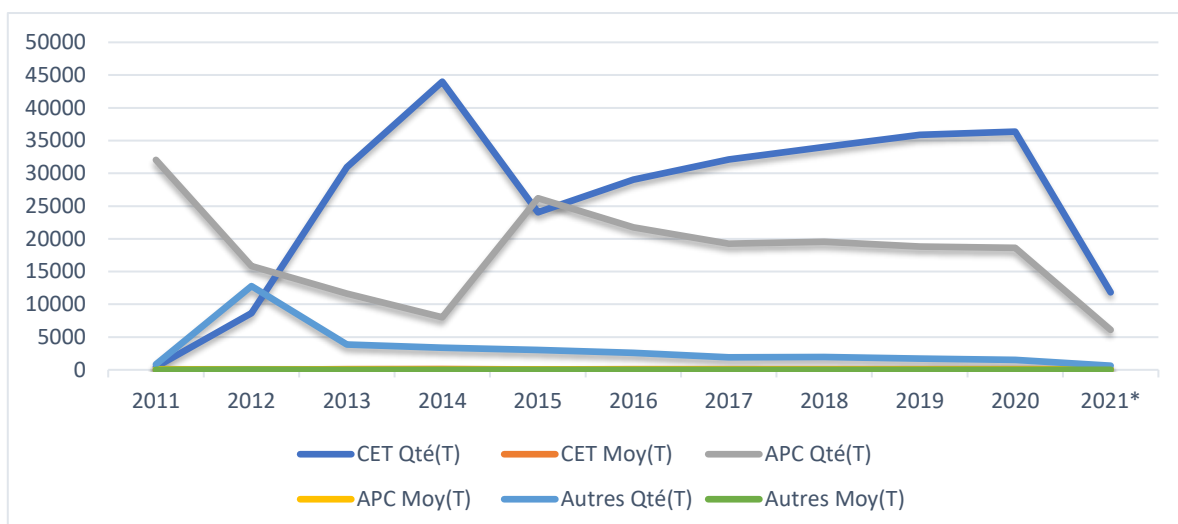


Figure 15 : La quantité de déchets réceptionnés au niveau du CET de M'sila

IV-4-2-L'évolution de la quantité de déchets recyclés

Les résultats de l'étude ont montré que la quantité de déchets recyclables qui a été vendue aux entrepreneurs, il est très faible par rapport au total des déchets reçus sur le niveau du centre, et cela est dû au manque d'opérations de recyclage et de valorisation des déchets au niveau de l'État, malheureusement, comme indiqué dans le (Tableau 12 et Figure 16), la demande des entrepreneurs se concentrait sur un seul matériau, qui le plastique, ce qui se répercute négativement sur la stimulation des travailleurs du centre doivent trier les déchets, notamment au vu de la difficulté du processus et de ses graves effets sur leur santé du fait du manque de machines de tri désignées à cet effet.

Nature des déchets	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Plastique	537	692	789	819	915	1097	1153	664	332
Papier et carton	159	185	261	282	550	648	499	330	185
Verre	3	5	7	9	22	29	16	8	5
Aluminium	2	3	4	4	7	10	7	3	2
Fer	/	27	43	50	62	119	144	77	46
Pneu	915	1735	1872	2700	3102	3759	1528	647	338

Source : L'EPWG-CET (2021)

Tableau 12 : La quantité de déchets recyclés dans le CET de M'sila

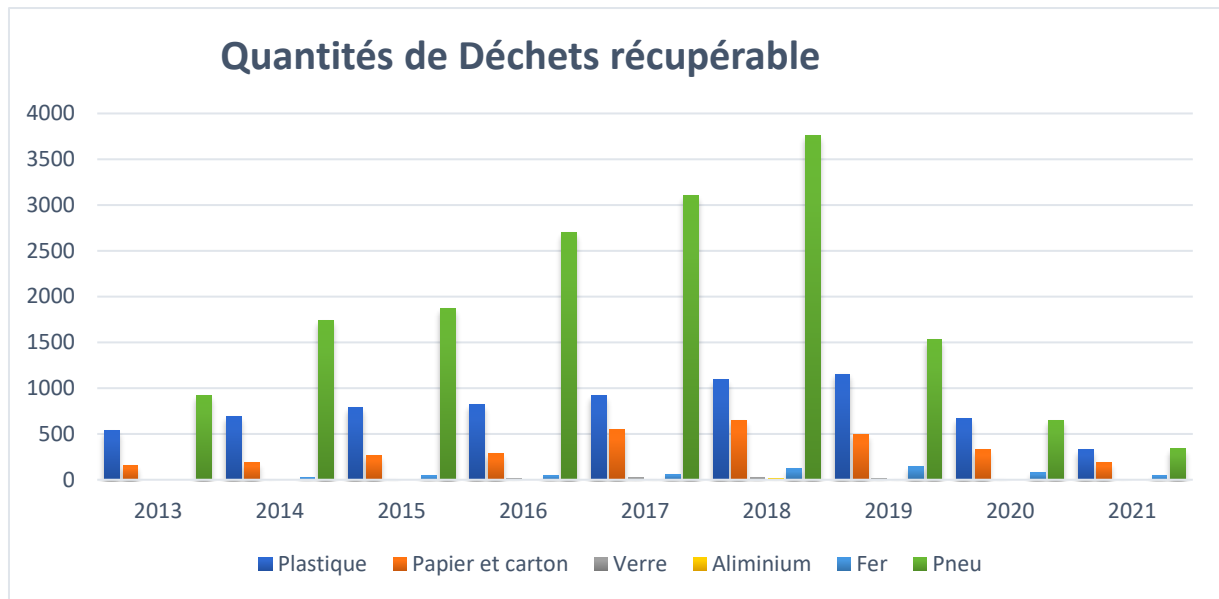


Figure 16 : La quantité de déchets recyclés dans le CET de M'sila

IV-4-3-Evolution de la quantité de déchets enfouis dans le bassin

Les résultats de l'étude ont montré qu'il n'y avait pas de différence significative entre la quantité de déchets reçus et leur volume avant compactage et ceci est dû à l'absence d'opérations de recyclage des déchets au niveau de la Wilaya de M'sila, ce qui se traduit par les petites quantités vendues de matières recyclables (0,33 % du total des déchets), comme le montrent les résultats, et une nette différence a été constatée entre le volume de déchets reçus (le volume total de déchets entrant dans le centre) et son volume après compactage dans le bassin, ce qui souligne l'importance du processus d'enfouissement (décharge technique) comme l'une des méthodes de gestion durable des déchets pour réduire le volume de déchets évacués vers des décharges contrôlées et des centres d'enfouissement technique, qui se répercute positivement sur l'environnement et la santé publique ;

IV-4-4-Collecte et transport des déchets ménagers

L'activité secondaire confiée à l'établissement comme la montre (Tableau 13 Figure 17), qui est la collecte et le transport des déchets ménagers a été transférée au centre technique car c'est le lieu désigné pour le rejet et le traitement des déchets ménagers et assimilés. Cette activité a été réalisée à partir de 2010, car comme nous l'avons déjà mentionné, le début de l'activité d'exploitation de la Société était à la fin de l'année 2010, et précisément en 01/07/2010, par conséquent, l'activité de la Fondation pendant cette courte période s'est limitée à l'activité principale de la Fondation uniquement.

Cette activité a démarré avec des quantités importantes de déchets (33318 tonnes) pour se développer ensuite au cours de l'année 2012 (55890 tonnes), en raison de

l'augmentation de la population, qui a entraîné une augmentation des niveaux de consommation et donc une augmentation du volume des déchets ménagers, cependant, cette activité était limitée durant les années 2011 et 2012 à 07 commune de M'sila uniquement, de sorte que l'activité s'est généralisée aux autres communes de l'état courant 2014, ou ses quantités ont plus que doublé par rapport à 2010 et 2011 à (79694 tonnes).

Nous n'oublions pas non plus l'impact de l'épidémie de Corona (covid 19), où la quantité de déchets dus à la pierre a doublé au cours de l'année 2020 pour atteindre 117284, ce qui a affecté positivement les revenus de l'entreprise, car cette activité conduit au développement de les capacités financières de l'institution, et il est considéré comme plus vital pour influencer l'environnement externe de l'institution, en contribuant au maintien de la hygiène publique afin de protéger la santé publique d'une part, et maintenir la propreté de l'environnement et de l'environnement d'autre part.

Sur la base de ce qui précède, un certain nombre de recommandations peuvent être formulées comme suit :

- La nécessité de revoir et de renforcer le dispositif législatif et réglementaire sur la base d'une stratégie nationale dans le domaine de la gestion des déchets ménagers conforme aux les principes du développement durable, notamment les textes pratiques relatifs aux consignes techniques appliquées dans les centres d'enfouissement techniques ou les dépôts de déchets.
- Les collectivités locales devraient rationaliser les coûts de collecte et de traitement des déchets, et créer une sorte de compatibilité entre les services fournis taxes imposées ;
- Travailler à inculquer une culture environnementale aux individus, en les aidant à éliminer leurs déchets de manière appropriée, en séparant les déchets dangereux à la source, et les incitant au tri sélectif afin de développer une méthode de valorisation des déchets.

Année	Qté(T)	Moy(T)
2011	33318	91
2012	55890	153
2013	70543	193
2014	79694	218
2015	79150	217
2016	84573	232
2017	96377	264
2018	102310	280
2019	104950	288
2020	117284	321
2021*	38566	321

Source : L'EPWG-CET (2021)

Tableau 13 : Quantités de Déchets Traitées (Déchets Ménagers et Assimilés)

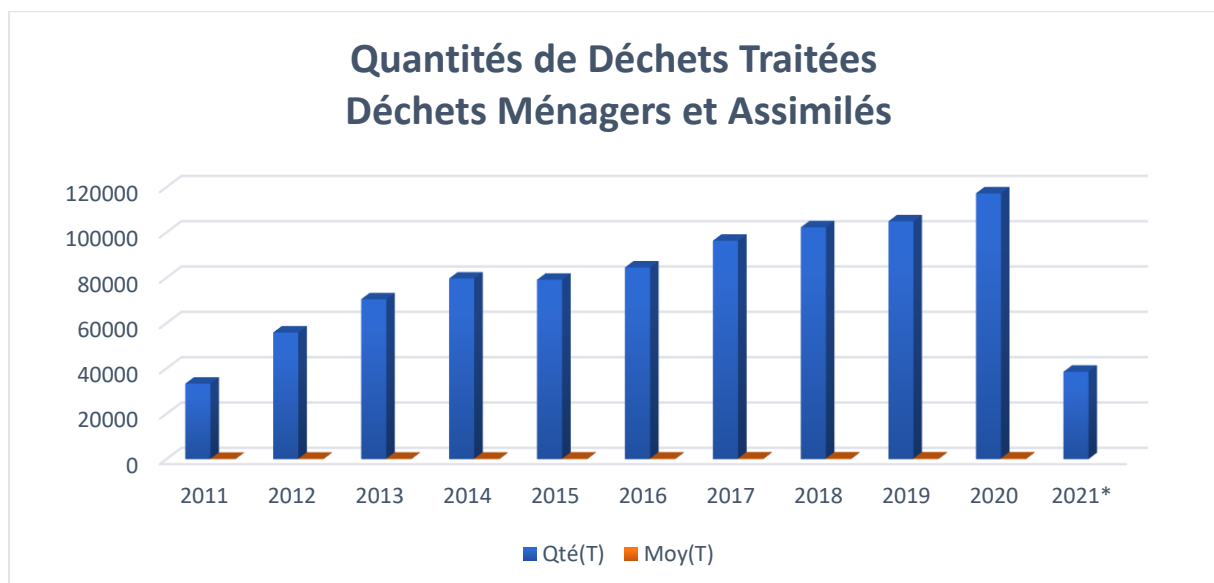


Figure 17 : Quantités de Déchets Traitées (Déchets Ménagers et Assimilés).

Conclusion

À travers notre revue de ce sujet, l'importance de la gestion durable des déchets ménagers en tant que mécanisme pour résoudre le problème de la gestion des déchets, et en tant que méthode intégrée qui couvre tous les domaines et les étapes liés à la gestion des déchets et son étude d'un point de vue environnemental, social et économique, avec la sélection de solutions appropriées pour répondre aux exigences du développement durable, à travers les mécanismes de traitement des déchets tribaux fournis par les centres d'enfouissement techniques tel que le recyclage, le compostage et autres, ce qui permet de réduire considérablement son volume, ce qui conduit à obtenir des effets positifs tels que la réduction de la consommation de matières premières naturelles, en passant par l'utilisation de matériaux recyclés, pour prolonger la durée de vie des aspirateurs, pour fournir des emplois et des matériaux énergétiques à partir du biogaz issu de la décomposition des déchets en centres d'enfouissement technique.

Conclusion générale

La gestion des déchets constitue un enjeu important, tant qu'elle rencontre de très nombreuses difficultés, du point de vue technique, économique, que méthodologique et organisationnel.

Donc elle constitue un enjeu clé en termes d'environnement, de la santé et de l'économie.

D'après ces études nous constatons :

Que le plan de gestion des déchets ménagers n'est pas vraiment appliqué surtout sur le plan pratique.

L'exécution de ce plan visant un développement économique et social durable nécessite un engagement de toute la partie et les secteurs concernés à savoir les pouvoirs locaux, les agents de services d'hygiène et la collecte et le citoyen lui-même par la prise de conscience aussi que l'application mutuelle pour le contrôle de la gestion élimination des déchets ménagers.

A la fin de cette étude, les résultats mettent en évidence des anomalies d'ordre organisationnelles, décisionnelles, matérielles et de la coopération, qui affectent la gestion des déchets ménagers dans la ville de M'sila. Les plus importants sont : La non homogénéité des secteurs et la répartition anarchique de la population. Le découpage en secteurs de collecte des déchets est aléatoire. Les moyens matériels par secteurs de collecte portent plusieurs interrogations dans la

Mesure où elle n'est faite ni en fonction de la typologie de tissu urbain, ni en fonction du nombre de la population.

Donc la protection de l'environnement c'est la responsabilité de toute collectivité (état local et individuelle, citoyen et association).

Recommandations

1 /Au niveau des ménages :

- ✚ Respecter les horaires de mettre leurs déchets devant leurs ménages.
- ✚ Participation des habitants au tri sélectif au niveau de leurs ménages. (Tri à la source).

La sensibilisation :

Cette opération doit mettre l'accent sur l'hygiène publique et de protection de l'environnement.

La sensibilisation doit se baser essentiellement sur l'information des usagers et commencer quelques semaines avant le lancement de toute action, elle pourra se faire sous diverses formes telles que :

- ✚ Affichages sur les murs dans les édifices publics.
- ✚ Sensibilisation des associations de quartiers, les élèves des écoles.
- ✚ Médiatisation (presse et radios) par le biais des spots publicitaires.

2/Services des de nettoyage (collecte déchets ménagers) :

- ✚ L'habillement des agents de nettoyage pour garantir l'hygiène et la sécurité.
Installation des poubelles dans les rues pour les passagers.
- ✚ Révision du schéma directeur de gestion des ménagers (TAD 2003).
- ✚ L'élimination des décharges sauvages surtout devant les ménages.
- ✚ Minimisé la distance entre les sacs des poubelles dans les rues et les stations de repos (Les jardins ...) pour éviter la propagation des déchets.

❖ Formation et qualification des personnels :

Les agents de maintenance sont généralement dotés d'un niveau de qualification satisfaisant

Toutefois, il est recommandé de leur offrir une formation supplémentaire concernant en particulier la réalisation des programmes de maintenance préventive.

❖ Maintenance des véhicules de collecte :

Le programme de maintenance préventive pour chaque véhicule ou tout autres équipements doit être réalisé, il sera accompagné d'un journal de bord quotidien comprenant toutes les vérifications entreprises et ou à entreprendre.

3/ Centre d'Enfouissement Technique (CET) :

- ✚ Pour des raisons économiques, écologiques nous recommandons d'installer un centre de tri dans le but de valorisation des déchets ménagers et augmenter la durée de vie de CET et son exploitation.

- ✚ Lavage des bennes des camions de collecte au niveau de CET après leurs vidages.
- ✚ Vu la distance qui n'est pas importante entre la ville et le CET de Ras Bouira (03 km), on n'a pas proposé une station de transfert, dans l'objectif de minimiser les ressources humaine et matériels qu'exigent ce type d'installation donc minimiser les couts.
- ✚ Organiser les déchets qui monte à la CET, et évité les déchets solides comme : les déchets en bétons.
- ✚ Prendre les moyens de sécurité comme première responsabilité. Installer une petite station d'épuration pour traiter les lixiviats et les huiles des vidanges.
- ✚ Vidé les ouvertures de respiration au niveau d'ancien casier pour évite le gonflage du terrain.

4/ Pour l'état :

Donner un coup de main pour la jeunesse de bénéficier des projets d'installation des Micro-entreprises pour le tri des déchets qui porte une grande richesse.

Référence bibliographique

- [1] : AGGOUNE S/LASBET F, 2006 ; Gestion et impact des déchets solides urbains de la ville de BBA. Mémoire d'ingénieur d'état en écologie et environnement. Université F.A. Sétif. P7.
- [2] : ALAIN D, guide de traitement des déchets, 3eme édition, Paris. P 267.
- [3] : AMEUR S et BIDI Z.,2018 Stratégie de gestion de potentialités steppiques M'sila. Université de M'sila (Algérie). P 09-10.
- [4] : AUGIER H., 2008-Le livre noir de l'environnement, Ed. Alphée, Jean, Paul, Bernard, P 601.
- [5] : BAKHTI F et LAGRAA B., 2016 La gestion des déchets recyclable de la commune de M'sila. Université de M'sila (Algérie). P 12-22.
- [6] : BELHAOUA H.,2016 Implication des citoyens dans le traitement des déchets ménagers. Université de M'sila (Algérie). P 42
- [7] : BELIEFERT L, 2001 ; Chimie de l'environnement. 2eme édition de Boeck. P 172.
- [8] : BLIEFERT C et PERRAUD D., 2004-Chimie de l'environnement : Air, Sol, Eau et Déchets. Ed. De Boack. P 477.
- [9] : BEN HARKET R, 2003 ; Contribution à l'étude d'impact des décharges sur l'environnement cas de décharge SIDI HIDER. Mémoire d'ingénieur d'état en écologie végétale et environnement. Université F.A. Sétif. P 46.
- [10] : BENSILET A et MAHDID R.,2016 La gestion des déchets ménagers dans la ville de Boussaâda. Université de M'sila (Algérie). P 16.
- [11] : BERTHOLON J, 2002 ; Les déchets solides et l'incinération des ordures ménagères, Mémoire de fin de cycle Université de Cergy-Pontoise. P 20.
- [12] : BIOCOCCHI S., 1998-Les pollutions et les techniques d'épuration des fumées (cas des unités de destruction thermique des déchets). Ed. Lavoisier, Paris. P 184.
- [13] : BOUNAB C., 2018 - Phénologie et structure des Tadornes (Tadorne de Belon et Tadorne casarca) dans le Chott El-Hodna (wilaya de M'sila, Algérie). The. Doc. Eco, P 27.
- [14] : BOURANANE A et DAOUD R., 2018 Bieu caractéristiques qualitative et quantitative des déchets plastiques M'sila. Université de M'sila (Algérie). P 07-08.

- [15] : CHAIB DEKENE I, CHAOUCHES S, 2012 ; Contribution à l'étude de l'aspect quantitatif, qualitatif et le mode de traitement des déchets ménagers de la ville de Sétif
Mémoire d'ingénieur d'état. Université F.A. Sétif p 2-3-11.
- [16] : DAMIEN. A., 2006. Guide du traitement des déchets. 4ème édition, Dunod, Paris. P 3-16, 279-293.
- [17] : DAMIEN E., 2004-Guide du traitement des déchets. Ed. DUNOD 3ème édition, Paris. 430p.
- [18] : E.P.W.G-C.E.T M'sila,2021. Entreprise publique de wilaya de gestion des centres d'enfouissement technique de M'sila.
- [19] : ESRI-1, 2004 ; Utilisation d'Arc Map, ArcGIS 9, ESRI 380 New York Street Red Lands, CA92373-8100 USA. www.esri.com ; Imprimé en France ESRI France 21, rue des Capucins 92190 Meudon www.esrifrance.fr P 646.
- [20] : GESTION DES DECHETS : guide pour les établissements publics d'enseignement supérieur ou de recherche, P 8.
- [21] : G. BERTOLINI, montre-moi tes déchets, Edition l'Harmattan, 2011, P 11.
- [22] : G. BERTOLINI, « le marché des ordures, économie et gestion des déchets ménagers » Editions L'Harmattan, Paris, 1990, P 05.
- [23] : GILLET, R, 1985 ; Traité de gestion des déchets solides et son application aux pays en voie de développement, 1er Volume : Programme minimum de gestion des ordures ménagères et des déchets assimilés. WHO Régional Office For Europe, Copenhague. P 397.
- [24] : Guy MATEJKA,2006 ; Méthodologie de caractérisation des déchets ménagers a Nouakchott (Mauritanie) : contribution à la gestion des déchets et outils d'aide à la décision thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université de Limoges discipline : chimie et microbiologie de l'eau. P 41.
- [25] : IDRESS B ,2009 ; Essai d'analyse de la gestion des déchets ménagers en Algérie : cas de la commune de Bejaia, thèse de magister, P 23.
- [26] : JORADP N°66, du 16 décembre 1984 ; Décret n° 84 – 378 du 15 décembre 1984 fixant les conditions de nettoyage, d'enlèvement et du traitement des déchets solides Urbains. P 15.
- [27] : JORADP N° 77, du 15 Décembre 2001 ; Loi N°01-19 du 12 Décembre 2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets. P 7.
- [28] : JORADP N°43, du 20 Juillet 2003 ; Loi N°03-10 du 19 Juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable. P 6.
- [29] : JORADPN N 47, 30 Juillet 2004 ; Décret exécutif n° 04-210 du 28 juillet 2004 définissant les modalités de détermination des caractéristiques techniques des emballages destinés à

contenir directement des produits alimentaires ou des objets destinés à être manipulés par les enfants. P 8.

[30] : JORADP N°81, du 19 Décembre 2004 ; Décret exécutif n° 04-410 du 14 Décembre 2004 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. P 5.

[31] : JORADP N°62, 11 Septembre 2005 ; Décret exécutif n° 05-314 du 10 septembre 2005 fixant les modalités d'agrément des groupements de générateurs et/ou détenteurs de déchets spéciaux. P 4, P 5.

[32] : JORADP N° 13, du 05 Mars 2006 ; Décret exécutif n° 06-104 du 28 Février 2006 Fixant la nomenclature des déchets, y compris les déchets spéciaux dangereux. P 9.

[33] : JORADP N°43, du 01 Juillet 2007 ; Décret exécutif n° 07-205 du 30 juin 2007 fixant les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés. P 7.

[34] : LADJINI G, 2003 ; Contribution à l'étude du système de gestion des D.S, type ménagers et hospitaliers dans la Commune de Bejaia. Mémoire d'ingénieur en écologie et environnement université A.M Bejaia. P 13-19.

[35] : LAMARI S et MAKRI., 2016 Elaboration d'un SIG pour la gestion des déchets solides de M'sila. Université de M'sila (Algérie). P 51

[36] : LUCIEN Y et al, 1994. Déchets urbains (Nature et caractéristique) Presses Polytechnique et Universitaire Romandes, Lausanne (CH). P 1.

[37] : MAHDID N et KALKOUL F., 2017 Le problème de gestion des déchets solides ménagers : étude de la région de Boussaâda. Université de M'sila (Algérie). P 33-34.

[38] : MANUEL d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides Urbains résume les déchets solides urbains P 48-49,63.

[39] : MARTIN Pépin AINA 2006 ; Expertises des centres d'enfouissement techniques de déchets urbains dans les PED. Contributions à l'élaboration d'un guide méthodologique et à sa validation expérimentale sur sites thèse pour obtenir le grade de docteur de l'université de Limoges discipline : chimie et microbiologie de l'eau. P 31.

[40] : MEZOUARI. SANDJAKDINE. F, 2011 ; Conception et exploitation des centres de stockage des déchets en Algérie et limitation des impacts environnementaux thèse pour obtenir le grade de docteur de l'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme en cotutelle avec l'université de Limoges. P 45-49-57.

- [41] : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme, 2008 ; Conservatoire National des Formations à l'Environnement Formation sur la gestion des déchets solides. P 9-11.
- [42] : Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme 2001 ; Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés. P 10-13.
- [43] : MOLETTA R, 2009 : le traitement des déchets, Editions TEC&DOC. P 685.
- [44] : N. LOUAI, « Evaluation Energétique des déchets solides en Algérie, une solution climatique et un nouveau vecteur énergétique », mémoire de magistère, 2009
- [45] : OULD EL ALEOUI E 2006 ; Impératifs de gestion et de maîtrise des déchets urbains à Nouakchott, thèse de Magister en : science de la terre spécialité "Aménagement urbain" université Houari Boumediene USTHB Alger. P 120-123.
- [46] : O. REDJAL, « Phénomène de prolifération des déchets urbains et stratégie de préservation de l'écosystème - Exemple de Constantine », mémoire de magistère, 2005.
- [47] : P. Merlin et F. Choay, Dictionnaire de L'urbanisme et de L'aménagement du territoire, PUF, 1988, p 195
- [48] : Ph. PICHAT, La gestion des déchets, Edition Flammarion (Paris), 1995.
- [49] : RAMADE F., 2005- Elément d'écologie, écologie Appliquée 6ème édition, Dunod, Paris, 2005. P 864
- [50] : Revue Ecologie-Environnement (14) : 2018 ISSN : 1112-5888 <http://fsnv.univ-tiaret.dz/index.php/13-la-revue/10-la-revue> Gestion des déchets ménagers de la ville de M'sila (Algérie)
- [51] : ZEDAM et LARABA., 2019 Etude comparative des caractéristiques de lixiviat : source de pollution et de contamination dans quatre charges. Université de M'sila (Algérie). P 26

Les annexes

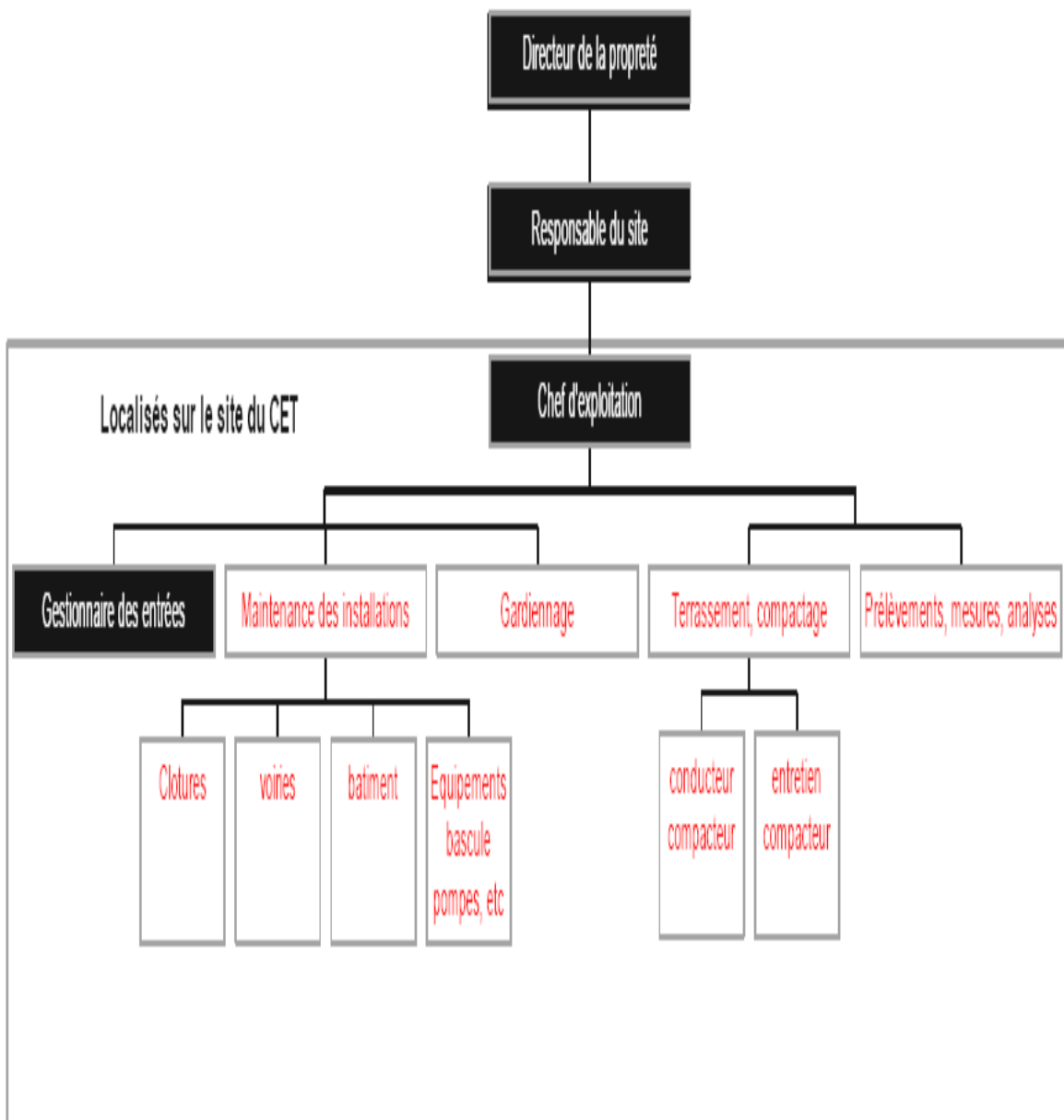


Figure 01 : Organisation d'un centre d'enfouissement technique (Organigramme du CET)

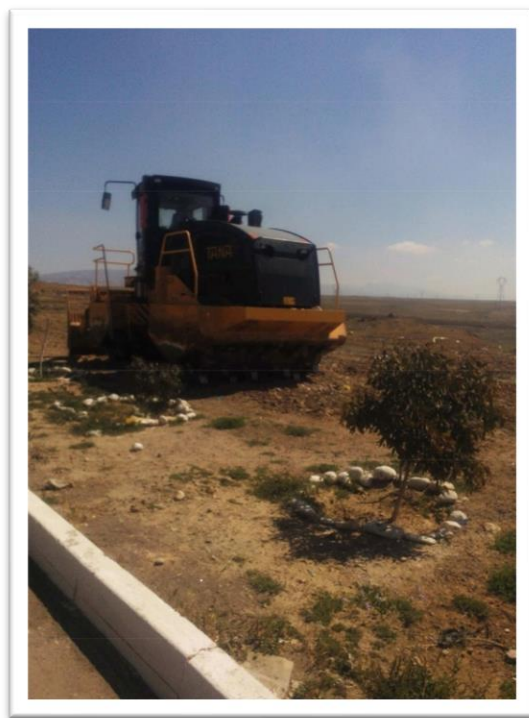
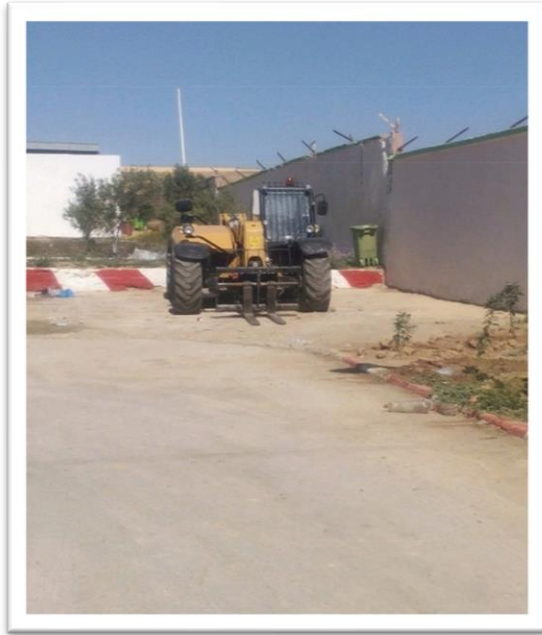
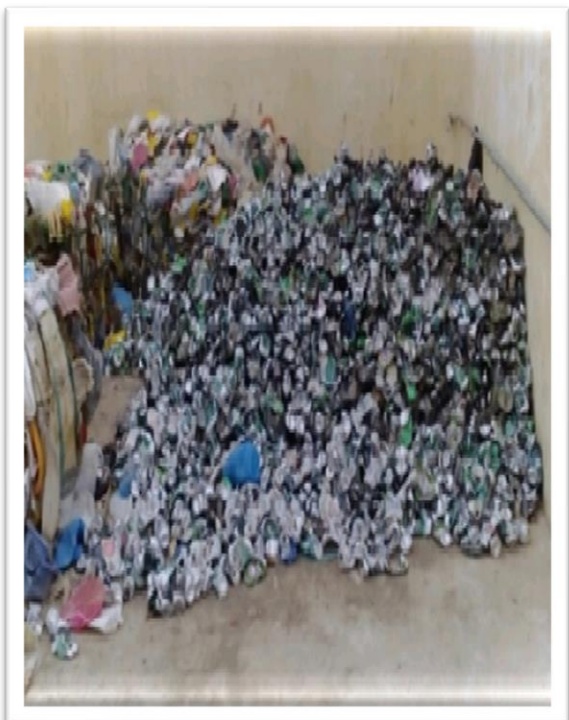
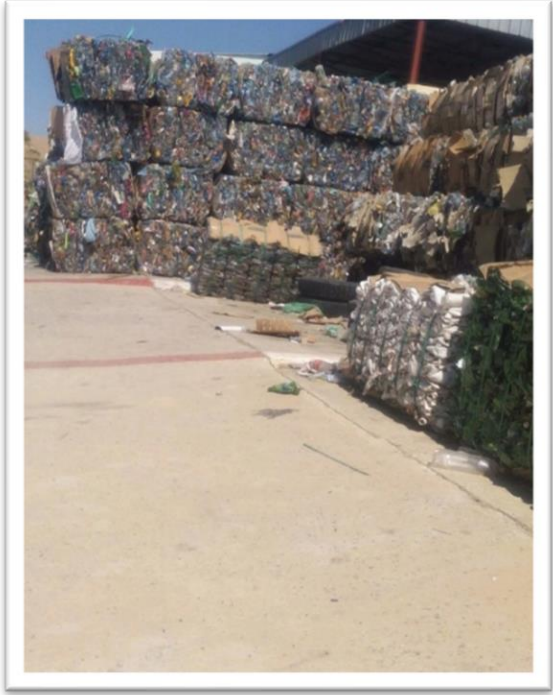


Figure (02, 03, 04, 05 : Les matériels existents au niveau du CET de M'sila



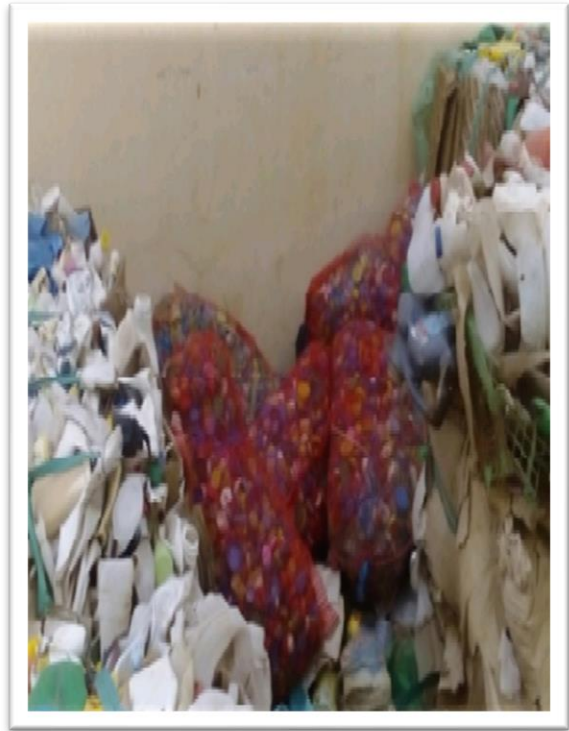


Figure (06, 07,08 ,09,10 , 11) : Les dechets recuperables

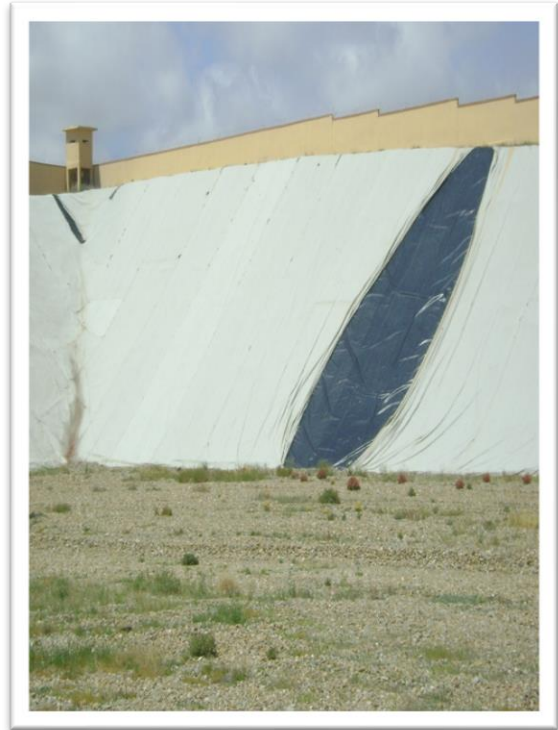
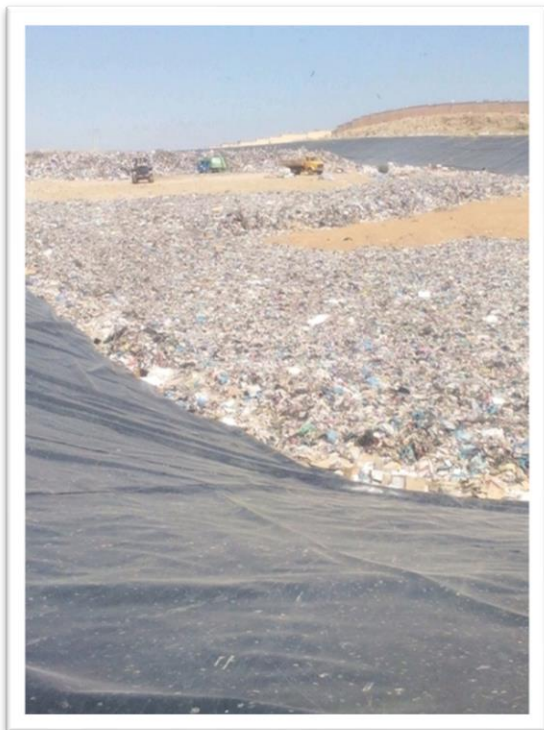


Figure 12 : Le casier



Figure 13 : Le tri manuel

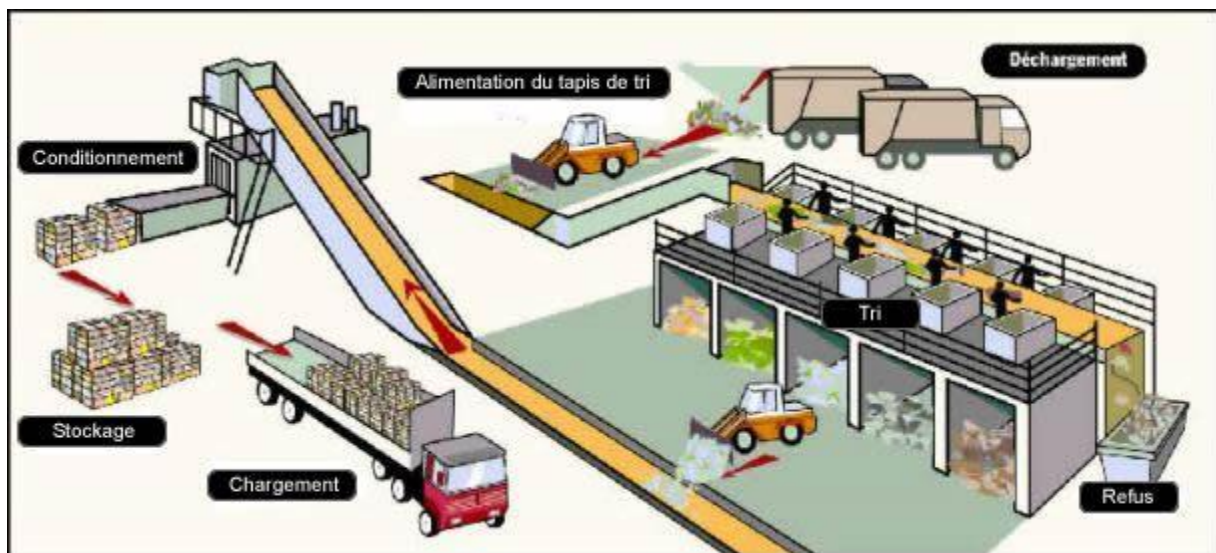


Figure 14 : Schéma d'un centre de tri

Tableau 01 : Les familles d'OM à analyser sont les suivantes :

Nature des déchet	Exemples
Déchets organiques	<ul style="list-style-type: none"> • Déchets alimentaires (liés à la préparation des repas) : pain, fruits et légumes, épiluchures, fanes, sachets de thé plein, marc de café, etc. • Déchets de jardin : gazon coupé, herbes, fleurs, brindilles / branche, taille de haies, feuilles, etc. • Autres : Essuie tout et mouchoirs souillés, excréments d'animaux, etc.
Papiers	<ul style="list-style-type: none"> • Emballages papiers : sacs et papier d'emballage • Journaux et brochures : journaux locaux et nationaux, publicités sur même support papier, brochures sans papier glacé, annuaires téléphoniques • Magazines et publicités sur papier glacé • Autres papiers : enveloppes, papiers à lettres, papiers d'ordinateur, papiers à usage sanitaire et ménager non souiller, courriers, livres, papiers peints, etc.
Cartons	<ul style="list-style-type: none"> • Emballages cartons plats : paquets de céréales, poudre à laver, boîte de lait en poudre / de jouet / de pâtes, cartons de yaourt, etc. • Emballages cartons ondulés <p>Autres cartons : cartes postales, rouleau de papier, calendrier, etc.</p>
Complexes	<ul style="list-style-type: none"> • Correspond aux déchets composés de différents matériaux multicouches : ils englobent par exemple les briques de lait (aluminium, plastique et carton), les emballages de café ou de biscuits apéritifs, etc. • Emballages complexes cartons : briques alimentaires (lait UHT, jus de fruit, etc.) <p>Autres emballages complexes : emballages composés de plusieurs matériaux (papiers, plastiques, aluminium) différents non séparables (emballage de café, etc.)</p> <p>Autres complexes non emballages</p>
Textiles	<ul style="list-style-type: none"> • Emballages textiles : filets de fruits, de légumes (pommes de terre, etc.) • Autres textiles : textiles fibres naturelles (coton, laine, lin, etc.) et synthétiques (bas, sacs de sport, etc.)
Textiles sanitaires	<ul style="list-style-type: none"> • Textiles sanitaires souillés : couches-culottes, serviettes hygiéniques, mouchoirs en papier, papiers à usage ménager
Plastiques	<ul style="list-style-type: none"> • Films polyoléfinés (PE et PP) : sacs de supermarché et autre sacs plastiques, sac poubelles (noirs, gris, verts), films plastiques d'emballage alimentaire, sacs, etc. • Bouteilles transparentes PVC : eau plate ou gazeuse, huile, vinaigre, etc. • Bouteilles transparentes • PET : eau gazeuse, boissons sucrés gazeuses ou plates, etc. • Bouteilles et flacons polyoléfinés : lait, produits lessiviers, bouchons seuls, etc. • Bouteilles et flacons opaques PVC : huile, droguerie • Bouteilles et flacons opaques • PET • Emballage mousse polystyrène (PS) : boîte à œufs, barquettes alimentaires, calage électroménager, etc. • Autres emballage plastiques : alvéoles, blisters, pots de produit laitiers et margarine, etc. • Autres déchets plastiques : tuyaux, stylos, couvercle de toilette, brosse à dent, tube de dentifrice, gobelet, lunette de soleil, cassette audio / vidéo, etc.
Combustibles divers	<ul style="list-style-type: none"> • Emballage bois : cageots, cagettes, boîtes à fromage, palettes, barquettes de fruits, etc. • Autres emballages combustibles <p>Autres combustibles non classés : Bois (planche, etc.), Cuir (chaussures, sacs, etc.), caoutchouc, os, préservatifs, cigarettes, tapis, circuits imprimés, etc.</p>

Verre	<ul style="list-style-type: none"> ● Emballages en verre vert : bouteilles (cidre, vin, eau minérale, etc.), flacons ● Emballages en verre transparent (dit de couleur blanche) : bouteilles et bocaux, spiritueux, etc. ● Emballages en verre brun : bouteilles et bocaux, flacon, etc. ● Verre d'emballage d'autres couleurs ● Autres déchets de verre : ampoules, miroirs, vaisselle en pyrex ou opaline, etc.
Métaux	<ul style="list-style-type: none"> ● Emballages métaux ferreux : boîtes de boisson / conserves, couvercles, etc. ● Autres déchets métaux ferreux : clés, visseries, pièces mécaniques, boîtes métalliques, etc. ● Emballages aluminium : boîtes de boisson / conserves, barquettes, capsules de bouteilles de laits ou yaourts, etc. ● Emballages autres métaux ● Autres déchets métalliques : pièce de vélo / voiture, etc., fils de cuivre, etc.
Incombustibles divers	<ul style="list-style-type: none"> ● Emballage incombustible non classés ● Autres incombustibles non classés : matériaux inertes non classé dans les autres catégories comme la céramique, les faïences, la porcelaine, les briques, le plâtre ou les pots de fleur, etc.
Déchets dangereux	<ul style="list-style-type: none"> ● Peintures, encres, colles et résines, vernis à caractère spécial : emballages et flacons souillés, etc. ● Solvants : emballages / flacons souillés et contenant : dissolvant, alcool à brûler, white spirit, toluène, etc. ● Produits chimiques de la photographie : emballages souillés de bains photographiques, clichés radiographiques et photographiques, etc. ● Pesticides : Emballages souillés par des fongicides, insecticides, herbicides, etc. ● Tubes fluorescents et autres déchets contenant du mercure ! tubes néons, lampes basses tensions, etc. ● Piles et accumulateurs : batteries de voiture, piles bouton, piles alcalines / salines, etc. ● Aérosols : désodorisant, laque / gel pour cheveux, etc. ● Autre DMS : seringues, médicaments (liquide & flacons), filtre à huile, déchets des activités de soin, etc.
Éléments fins (<20 mm)	<ul style="list-style-type: none"> ● Granulométrie < 8mm : cendres, sable, débris de verre, déchets végétaux, etc. ● Granulométrie 8 - 20mm : cendres, sable, débris de verre, déchets végétaux, etc.

Tableau 02 : Les équipements de collecte et de transport

Etapes	Equipements
Pré-collecte	Poubelles de cuisine pour tri sélectif Poubelles de bureau pour tri sélectif
Collecte en Porte à Porte	Bacs roulants Bacs portables Sacs poubelle Bacs roulants pour la collecte des FFOM
Collectes-en Apport Volontaire	Conteneurs pour la collecte du verre Conteneurs pour la collecte du papier Conteneurs pour la collecte de plastique Conteneurs pour la collecte des boîtes métalliques Conteneurs pour la collecte des textiles Bacs roulants pour la collecte en apport volontaire Equipements pour l'aménagement des points d'apport Bennes ouvertes Bennes fermées Bennes aménagées en points d'apport
Véhicules de collecte	Châssis-cabines Bennes tasseuses monocompartiments Bennes tasseuses multicompartiments Véhicules de collecte multicompartiments Mini-bennes tasseuses Véhicules de faible gabarit Remorques
Manipulation des déchets	Grues auxiliaires pour levage des conteneurs Systèmes de levage des bennes sur véhicule
Densification des déchets	Compacteurs monoblocs Bennes à compaction Compacteurs désaccouplables Mini-compacteurs Aspiro-compacteurs Presses à balles horizontales Presses à balles verticales Perforateurs de bouteilles
Cas des déchets spéciaux	Bacs ménagers pour les déchets spéciaux Conteneurs pour huiles moteurs usagées Contenants pour les DMS

Résumé :

La gestion rationnelle saine et pérenne des déchets est l'un des défis majeurs que l'humanité est appelée à relever aujourd'hui et dans le futur, La population de l'Algérie était de 37,8 millions d'habitant au janvier 2013, selon l'Office national des statistiques (ONS), un algérien produit quotidiennement en moyenne 0.75 Kg de déchets solides par jour. Pour l'élimination de ces déchets, la gestion directe est prédominante et l'enfouissement technique des déchets est l'option privilégiée par les pouvoirs publics. La participation du secteur privé reste encore timide et ne semble pas connaître d'amélioration .

La gestion des C.E.T exige du savoir-faire technique et organisationnel, des besoins que ni les communes ni les publics à l'échelle locale ne seraient en mesure de satisfaire actuellement, il serait souhaitable d'introduire au niveau de formation professionnelle, une formation spécifique à ces nouveaux métiers afin de parer à ces insuffisances en matière du savoir faire .

Mots clés : gestion des déchets, décharge publique, CET, environnement .

Summary:

The sound and sustainable rational management of waste is one of the major challenges that humanity is called upon to take up today and in the future. The population of Algeria was 37.8 million inhabitants as of January 2013, according to the National Statistics Office (ONS), an Algerian produces an average of 0.75 kg of solid waste per day on a daily basis. For the disposal of this waste, direct management is predominant and technical burial of waste is the preferred option by the public authorities. Private sector participation is still weak and does not appear to be improving.

The management of CET requires technical and organizational know-how, needs that neither the municipalities nor the public at the local level are able to meet currently, it would be desirable to introduce at the level of vocational training, specific training to these new professions in order to overcome these shortcomings in terms of know-how.

Keywords: waste management, landfill, CET, environment.

ملخص:

تعد الإدارة السليمة والمستدامة للنفايات أحد التحديات الرئيسية التي يجب على البشرية مواجهتها اليوم وفي المستقبل، حيث بلغ عدد سكان الجزائر 37.8 مليون نسمة اعتباراً من يناير 2013، وفقاً لمكتب الإحصاء الوطني (ONS). ينتج الجزائري ما معدله 0.75 كجم من النفايات الصلبة يومياً. للتخلص من هذه النفايات، الإدارة المباشرة هي السائدة والدفن التقني للنفايات هو الخيار المفضل من قبل السلطات العامة. لا تزال مشاركة القطاع الخاص ضعيفة ولا يبدو أن هناك أي تحسن. تتطلب إدارة التعليم والتدريب المهني والتقني معرفة فنية وتنظيمية، إلى أنه لا يمكن للبلديات ولا الجمهور على المستوى المحلي الوفاء بها حالياً، فمن المستحسن تقديم تدريب محدد على مستوى التدريب المهني لهذه المهن الجديدة من أجل التغلب على أوجه القصور هذه من حيث المعرفة.

الكلمات المفتاحية: إدارة النفايات، طمر النفايات، CET، البيئة.