



N° de série :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar - El OUED

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا

Département de biologie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

**En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en
Sciences biologiques**

Spécialité : Biodiversité et Environnement

THEME :

***Impact de l'enfouissement des déchets solides urbains sur
l'environnement, Centre d'enfouissement technique d'Oued
Allenda***

Présentés Par

AMARA Soulef ; HAMAMA Chaima ; TEDJINI Chaima

Devant le jury composé de :

Présidente : M^F KHAZANI Bachir

M.C.A, Université d'El Oued.

Examinatrice : M^{me} BOUKHTACHE Nawal

M.C.B, Université d'El Oued

Promotrice : M^{elle} MERABET Soumia

M.A.A, Université d'El Oued.

Année universitaire 2020/2021



Remerciements

*Nous tenons en premier lieu à remercier **Allah** le tout puissant qui nous a permis de réaliser ce modeste travail.*

*Nous remercions vivement mon encadreur, mademoiselle **MERABET SOUMIA** d'avoir accepté d'encadrer ce travail et d'avoir surtout cru au sujet, nous le remercions pour sa compréhension, ses encouragements, son soutien moral et scientifique accordé tout au long de ce travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.*

Nous remercions également les jurys d'avoir accepté d'honorer le jury.

*Nous remercions tous les personnels du centre d'enfouissement technique d'Oum El sahaouin en Oued El Alenda et ses travailleurs un par un, pour grands efforts et tentatives pour protéger notre environnement et le rendre de la meilleure façon. Nous mentionnons en particulier **M. Hassi Ammar** pour son soutien et sa fatigue avec nous, et toute son équipe de travailleurs et le responsable du centre d'enfouissement technique, **M. Kamal Boughma**, et toute son équipe administrative, leur souhaitant développement et prospérité dans leur travail.*



Dédicace

Je dédie ce modeste travail et ma profonde gratitude à mes parents pour l'éducation qu'ils m'ont prodigué ; avec tous les moyens et au prix de toutes les sacrifices qu'ils ont consentis à mon égard, pour le sens du devoir qu'ils m'ont enseigné depuis mon enfance. Je ne saurais exprimer ma gratitude seulement par des mots. Que dieu vous protège et vous garde pour nous :

 **MARIEM LOUROU.**

 **MOHAMMED HAMAMA.**

*A mes deux chers frères : **KHALED, FAROUK.***

*A mes chères sœurs : **FATEN, MAROUA, SARA.***

*A mon nièce : **MIRAL TOUAHRIA***

*A la mémoire de mes grands-parents : **BOKA, BAKA, AHMMED.***

*A mon grand père : **BACHIR.***

*A mes meilleurs amis : **HADJER, KHAOULA, NOUR ELYAKIN, IMAN, FATIMA, CHOUROUK, WARDA, KEIRA, MARYIA.** Pour leur soutien moral.*

CHAIMA HAMAMA



Dédicace

Je dédie ce modeste travail:

A mes chers parents, que dieu les grande et les protège :

A mon mari MOHAMMED YACIN qui n'a jamais cessé de croire en moi.

A mes chers frères et A mes chères sœurs.

A toute ma famille.

A tous mes amies de l'université Hamma Lakhadar.

CHAIMA TEDJINI

إهداء

إلى من سهر وتعب ووجه وأرشد : أمي وأبي
إلى من ترعرعت بين أحضانهم
أخواتي وأخوتي وإلى روح أخي رحمه الله علي .
ولا يسعني في هذا المقام إلا أن أتقدم بوسع الشكر والتقدير إلى من لم تبخل
علينا بنصائحها وإرشاداتها لإكمال هذا البحث أستاذتنا ومرشدتنا : مرابط
سمية.

ولا يفوتني أن اتقدم بجزيل الشكر إلى جميع أساتذة الكلية على كل ما قدموه
لنا.

والشكر الكبير إلى كل من ساهم من قريب أو من بعيد لإتمام هذا العمل
المتواضع.

Amara Soulef

Résumé :

Résumé :

L'objectif de notre étude est l'évaluation et l'amélioration de l'état actuel du système de gestion des déchets solides urbains au niveau du centre d'enfouissement technique des déchets d'El Oued, par un suivi des modalités de la gestion de ces déchets (réception, déchargement, tri, enfouissement, récupération des lixiviats) à travers l'observation direct et l'enquête du personnel.

Les résultats obtenus durant ce travail, il ressort que le CET d'El Oued permet la protection de l'environnement local et l'éradication des décharges anarchique, cela se fait en recevant mensuellement de grandes quantités de déchets ; **4110,028 tonne/ mois**. Ce qui veut dire c'est environ **137,028 tonnes** quotidiennement, en les traient et en les enfouit, Cependant de nombreuses anomalies sont relevées : l'absence du tri sélectif et la manque des systèmes de récupération des lixiviats et de biogaz qui nuisent l'environnement.

Enfin dans notre mémoire, nous suggérons des recommandations pour la protection de l'environnement.

Mots clés : gestion, DSU, El Oued, Centre d'Enfouissement Technique.

Abstract

The objective of our study is the evaluation and Improvement of the current state of the urban solid waste management system at the level of the technical landfill of El oued west, by monitoring the management methods. Of this waste (reception, unloading, sorting, burial, recovery of leachate) thought direct observation and investigation by personnel.

The results obtained during this work, it appears that the CET of El oued allows the protection of the local environment and the eradication anarchic landfill; this is done by receiving monthly large quantities of waste 4110,028 ton/month. This means it is approximately 137,028 tons daily, by milking and during them, however many anomalies are noted the absence of selective sorting and the lack of the leachate and biogas recovery systems which are harmful to the environment.

Finally in our brief, we suggest recommendations for the protection of the environment.

Key word management, DSU El Oued, technical landfill center.

المخلص:

الهدف من دراستنا هو تقييم وتحسين الوضع الحالي لنظام ادارة النفايات الصلبة العمرانية على مستوى مركز الردم التقني للنفايات لبلدية الوادي من خلال مراقبة طرق إدارة هذه النفايات (الاستقبال، التفريغ، الدفن، استعادة العصارة) من خلال الملاحظة المباشرة المباشر وإجراء لقاءات مع الموظفين.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من خلال هذا العمل على أن مركز الردم التقني في الوادي يسمح بحماية البيئة المحلية والقضاء على النفايات الفوضوية، هذا يتم عن طريق تلقي كميات كبيرة من النفايات شهريا 4110.028 طن. ما يعني انه يدخل حوالي 137.028 طن يوميا ثم فرزها ودفنها ولكن لوحظ وجود العديد من الخروقات: عدم وجود فرز انتقائي وعدم وجود نظام استعادة العصارة و الغاز الحيوي التي تضر بالبيئة . في الأخير قمنا باقتراح مجموعة من التوصيات لحماية البيئة .

Liste des abréviations

CFC: Chlorofluorocarbure

COV: composés organiques volatils

CET: centre d'enfouissement technique

CSD: centre de stockage des déchets.

CT: nappe du complexe terminale

CI: nappe du continentale intercalaire.

DMA: déchets ménagers et assimilés.

DIB: déchets industriels banales.

DIS: déchets d'activité spéciaux.

DAS: déchets d'activité de soins de santé.

DTQD: déchets toxique en quantités dispersées.

DND: déchets non dangereux.

PCB: polychlorobiphényle

PNAE-DD: plan nationale d'activités environnementales et développement durable.

PROGDEM: programme national de gestion intégrée des déchets municipaux.

PNAGES: plan national de gestion des déchets urbains en Algérie est spéciaux.

PEHD: polyéthylène haute densité.

SNE: stratégie nationale environnement.

SOMMAIRE

Résumé

Liste des abréviations

Liste de tableaux

Liste de figures

Introduction générale

Partie 01 Etude théorique

Chapitre 01. Généralités sur les déchets	5
1.Définition des déchets :.....	5
2.Classification des déchets :.....	5
2.1. Distinction en fonction de l'activité a l'origine du déchet	5
2.1.1. Les déchets ménagers et assimilés (DMA) :	5
2.1.2. Les déchets industriels:	5
2.1.3. Les déchets agricoles:.....	6
2.1.4. Les déchets d'activité de soins de santé (DAS) :	6
2.2. Distinction en fonction de l'impact du déchet	7
2.2.1. Les déchets dangereux :.....	7
2.2.2. Les déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD) :	7
2.2.3. Les déchets non dangereux (DND) :	7
2.2.4. Les déchets inertes :	7
2.3. Distinction en fonction du mode de traitement des déchets	8
2.3.1. Les déchets biodégradables :	8

2.3.2. Les déchets ultimes :	8
3. Impacts des déchets :	8
3.1. Santé et toxicité :	8
3.2. Pollution de l'environnement :	9
3.2.1. La pollution de l'eau :	9
3.2.2. La pollution de l'air :	9
3.2.3. La pollution du sol :	9
3.2.4. Détérioration des paysages :	10
4. Gestion des déchets solides urbains :	10
4.1. Définition :	10
4.2. Les étapes de la gestion des déchets :	10
4.2.1. L'enlèvement des déchets :	10
4.3. L'élimination et le traitement des déchets solide urbains :	11
4.3.1. L'incinération :	11
4.3.2. Compostage :	12
4.3.3. Le recyclage :	12
4.3.4 La mise en décharge (enfouissement) :	13
5. Gestion des déchets en Algérie :	13
Chapitre 02 : centres d'enfouissement technique et leurs impacts sur l'environnement :	16
1. Définition :	16
2. Classification des CET:	16
2.1. CET de Classe I :	16
2.2. CET de Classe II :	16
2.3. CET de Classe III :	17
3. Traitement de lixiviat :	17
4. Traitement des biogaz :	17
5. Impacts et risques des CET sur l'environnement :	18

5.1. Pollution de la nappe phréatique :.....	18
5.2. Disparition de la flore naturelle :	19
5.3. Pollution sonore :	19
5.4. Multiplication des prédateurs :	19
5.5. Pollution mécanique :.....	19
5.6. Pollution olfactive :.....	20
Chapitre 03: Présentation de la zone d'étude.....	21
1.Situation géographique :	22
2.Étude géologique et pédologique :.....	22
2.1. Étude géologique :	22
2.2. Étude pédologique :	24
3. Étude hydrologique :.....	24
3.1. La Nappe phréatique :	24
3.2. Nappes profondes :.....	25
4. Etude climatique :	25
4.3. Humidité :.....	28
4.4. Le vent :.....	29
4.5. Insolation :.....	29
4.6. Evaporation :.....	30
4.7. Synthèse climatique :	30

Partie 02 Étude pratique

Chapitre 01	33
Matériel et méthodes.....	33
1.Présentation du centre d'enfouissement technique des déchets étudié :	34
1.1.Situation géographique :.....	34
1.2. Historique :	34
1.3. Infrastructures :	35

1.4. Les moyens d'exploitation :	36
1.5. Les missions de CET:	38
2. Démarche de l'étude :	38
3. Population à l'étude:	38
4. Collecte des données :	38
Chapitre 02	39
Résultats et discussion	39
1. Parcours des déchets solides urbains :	40
1.1. Contrôle et poids des déchets :	40
1.2. Tri à l'intérieur du casier d'enfouissement :	41
1.3. Séparation et placement :	41
1.4. Remplissage du casier et compactage des déchets :	42
1.5. Isolation de la couche des déchets :	42
1.6. L'incinération :	42
1.7. Gestion du biogaz :	43
1.8. Gestion des lixiviats:	45
1.9. Réhabilitations du site :	46
2. Quantité des déchets solides urbains :	46
Conclusion générale	
Références Bibliographies	

Liste de tableaux

N°	Titre	Page
1	Coordonnées géographiques de la station météorologique de la ville d'El-Oued (ONM, 2016)	26
2	Désignation des moyens humains.	36
3	La quantité de déchets ménagers et assimilés reçus entre année 2014 à 2019(par tonnes) .	46
4	Quantité mensuelle de déchets reçus au CET en 2020 (par tonne).	47
5	Catégorie des déchets triés au niveau du centre (par tonne).	48
6	Quantification des déchets incinérés (par tonne).	48

Liste de figures

N°	Titre	Page
1	situation géographique de la Wilaya d'El Oued (PDAU, 1997)	22
2	Précipitations moyennes mensuelles durant la période 2000/2015.	26
3	Variabilité des précipitations annuelles durant la période 2000/2015.	27
4	Températures moyennes mensuelles durant la période 2000/2015	27
5	Variabilité des températures annuelles durant la période 2000/2015.	28
6	Humidités moyennes mensuelles durant la période 2000/2015.	28
7	vitesses moyennes mensuelles des vents durant la période 2000/2015.	29
8	Insolations moyennes mensuelles durant la période 2000/2015.	29
9	Evaporations moyennes mensuelles durant la période 2000/2014.	30
10	Diagramme Ombrothermique de la région d'Oued Souf (2000-2015).	30
11	Climagramme d'Emberger pour la région du Souf.	31
12	situation géographique du CET des déchets intercommunal d'Oued allenda	34
13	plan de CET d'Oued El Allenda.	36
14	Les équipements matériels	37
15	poids des camions (l'entrée).	40
16	programme bilancier.	40
17	décharge du camion.	41
18	fiche de réception.	41
19	Tri à l'intérieur du casier d'enfouissement.	41
20	processus d'emballage.	41
21	emballage du plastique.	41
22	placement du plastique et emballage du carton.	42
23	répartition des déchets	42
24	compactage des déchets.	42

25	Machine d'incinération et les déchets spéciaux .	43
26	Le tube de captage du biogaz.	44
27	Bassin des lixiviat du CET d'Oued El Allenda.	45
28	Taux des déchets reçus par commune au centre d'enfouissement d'Oued El Allenda.	47

Introduction générale

Introduction

L'augmentation démographique des populations humaines dans le monde augmente les besoins de ces populations dans tous les secteurs, tout cela est accompagnée par une grande quantité des déchets qui nécessitent une gestion pour la maîtrise.

La production des déchets solides va de pair avec l'intensification des activités socio-économique, agricole et industrielles. A ce jour, par la principale voie de traitement des déchets en Algérie est la mise en décharge. Cette technique est souvent utilisée dans les pays en développement, mais elle aboutit souvent à des décharges incontrôlées et à ciel ouvert, où tous les types des déchets sont rejetés, à l'état brut et mélangés: ménagers et assimilés, industriels, hospitaliers et agricoles (AND, 2014).

En Algérie, la quantité des déchets ménagers et assimilés a connu une augmentation substantielle au cours des dernières décennies en raison d'une croissance démographique galopante conjuguée à une urbanisation non maîtrisée. Ce phénomène est accentué en raison d'insuffisance des moyens et d'équipements appropriés (KEHILA, 2014).

D'après l'Agence Nationale des Déchets (AND), l'Algérie génère chaque année 10 à 12 millions tonnes des déchets ménagers. Chaque année 200000 tonnes de déchets d'emballage sont rejetées dans notre pays, les plastiques constituent 95% de ces emballages, et les métaux représentent les 5% restants (AND, 2014). Ces quantités pourraient dépasser les 30 millions tonnes en 2025 si aucune politique de prévention n'est mise en œuvre et les mêmes tendances macroéconomiques se prolongent dans les années qui viennent (DJEMACI, 2012).

Les centres d'enfouissement technique (CET), anciennement appelés décharges autorisées font partie de ces lieux potentiellement nuisibles. En Algérie, la gestion des déchets rencontre de très nombreuses difficultés, tant du point de vue technique, économique, que méthodologique et organisationnel (BELLE, 2008). L'enfouissement des déchets solides urbains dans la Wilaya d'El Oued est un exemple parfait. L'étude de la gestion des déchets de cette Wilaya a une grande importance, non seulement pour la connaissance des différentes étapes de la gestion mais aussi pour évaluer ce processus, le présent travail porte sur l'évaluation de la gestion des déchets dans le centre d'enfouissement technique des déchets intercommunal d'Oum Sahaouine (Oued Allenda), en vue d'améliorer la gestion des déchets solides urbains au niveau national .

Ce manuscrit est divisé en deux grandes parties, une partie bibliographique, qui comporte trois chapitres:

Introduction

- Chapitre 01: généralités sur les déchets.
- Chapitre 02: centres d'enfouissement technique.
- Chapitre 03: présentation de la région d'El Oued.

Une partie expérimentale qui comporte deux chapitres :

- Chapitre 01: matériel et méthodes.
- Chapitre 02: résultats et discussion.

En fin, on terminera par une conclusion générale.

Partie 01

Etude théorique

Chapitre 01

Généralités sur les déchets

Chapitre 01. Généralités sur les déchets

1. Définition des déchets :

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 quelqu'une de ses qualités». La définition du Petit Robert se dit d'un « résidu inutilisable et, en général, sale et encombrant» (MOLETTA, 2009).

Selon la loi du 15 juillet 1975, précise qu'un déchet est tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau ou produit ou plus généralement, tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon (TURLAN, 2013).

Tout ce que nous faisons crée des déchets et tout ce que nous produisons conduit tôt ou tard à des déchets : il se forme des déchets lorsqu'on extrait des matières premières, lors de toute production, lors du stockage et du transport des produits ainsi que lors de leur consommation et leur utilisation (PERRAUD et BLIEFERT, 2001).

2. Classification des déchets :

2.1. Distinction en fonction de l'activité à l'origine du déchet

2.1.1. Les déchets ménagers et assimilés (DMA) :

Tous déchets issus des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales, et autres qui, par leur nature et leur composition sont assimilables aux déchets ménagers. (MATET, 2001)

2.1.2. Les déchets industriels:

Ils sont classés, selon leurs caractères plus ou moins polluants en trois grandes catégories :

a- Les déchets industriels inertes: sont des déchets non susceptibles d'évolution physique, chimique ou biologique importante. Ils sont essentiellement constitués de déblais et gravats et ne doivent pas être mélangés avec d'autres déchets.

Les dépôts de déchets inertes sont souvent à l'origine de décharges sauvages.

b- Les déchets industriels banals (DIB) : appelés quelque fois déchets industriels inertes. Ils contiennent effectivement les mêmes composants que les déchets ménagers mais en proportions différentes.

Chapitre 01 Généralités sur les déchets

Sont assimilables aux ordures ménagères et relevant du même type de traitement : il s'agit principalement d'emballages usagés, de chutes de productions industrielles et de déchet d'activités et commerciales comme ferrailles, métaux non ferreux, papiers-cartons, verre, textiles, bois, plastiques,.. *etc* (BENNADIR *et al*, 2013).

c- Les déchets industriels spéciaux (DIS) : contiennent des éléments polluants en concentration plus ou moins forte. Ils présentent certains risques pour la santé de l'homme et l'environnement. Ces derniers, qui sont dangereux et peuvent eux-mêmes être classés en trois groupes :

***Déchets organiques**: composés essentiellement des déchets d'hydrocarbures, goudrons, solvants.

* **Déchets minéraux liquides** : bains de traitement.

***Déchets minéraux solides** : sable de fonderie, sels de trempe cyanurés (ABDERREZAK, 2001)

2.1.3. Les déchets agricoles:

Selon le Dictionnaire- ENV, Déchet agricole désigne un déchet qui provient de l'agriculture, de la sylviculture et de l'élevage, constitué de déchets organiques (résidus de récolte, déjections animales) et de déchets dangereux (produits phytosanitaires non utilisés, emballages vides ayant contenus des produits phytosanitaires, ...).

Les déchets agricoles correspondent aux déchets d'élevage, des cultures et de l'industrie agroalimentaire (KOLLER, 2004).

Les activités agricoles génèrent principalement 05 types de déchets :

- Les sacs ou bidons vides d'engrais, d'herbicide, de pesticides.
- Les produits phytosanitaires non utilisables correspondant au stock de produits périmés.
- Les résidus liés aux activités élevage.
- Les films agricoles.
- Les déchets verts (pailles, pelouses...) (DAMIEN, 2004).

2.1.4. Les déchets d'activité de soins de santé (DAS) :

Tous déchets issus des activités de diagnostic, de suivi et de traitement préventif ou curatif, dans les domaines de la médecine humaine et vétérinaire (MATET, 2001).

2.2. Distinction en fonction de l'impact du déchet

2.2.1. 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, les matériaux souillés par les P.C.B, les déchets de C.F.C et mercuriels) (MATET- ALGERIE, 2003).

Les déchets dangereux sont des matières destinées à l'élimination qui est gérés et éliminés de manière inadaptée, peuvent nuire à l'homme ou à l'environnement en raison de leur caractère toxique, combustible, Explosif, corrosif...etc (SPE, 1997).

2.2.2. Les déchets toxiques en quantités dispersées (DTQD) :

Les déchets autres que ceux dits ménagers sont émis en infimes quantités impossibles à collecter pour un recyclage futur. Ce sont, dans la grande majorité des cas, ceux issus des activités industrielles, agricoles, pharmaceutiques et ménagères, encore appelés déchets toxiques en quantités dispersées ou DTQD.

- *Exemples de DTQD :*

Les résidus de peintures et de solvants en petite quantité, de même que les vernis et les colles sont considérés comme étant des déchets dangereux appartenant à la catégorie de ces DTQD. Idem pour les encres, les cartouches d'imprimantes et les bains photographiques. Les restes de produits phytosanitaires et de nettoyage ménager appartiennent aussi à cette famille de déchets. (WECYCLE, 2019)

2.2.3. Les déchets non dangereux (DND) :

Les déchets non dangereux sont définis qui ne présentent aucun des caractérisations relatives à la "dangerosité" mentionnés ci-dessus (toxique, explosif, corrosif, ...) (BALET, 2014).

2.2.4. Les déchets inertes :

Est un déchet qui ne se décompose pas, ne brûle pas, ne produit aucune réaction physique ou chimique, n'est pas biodégradable et ne détériore pas d'autre matières avec

lesquelles il entre en contact, d'une manière susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine (**TURLAN, 2013**).

2.3. Distinction en fonction du mode de traitement des déchets

2.3.1. Les déchets biodégradables :

Tout déchet pouvant subir une décomposition biologique naturelle, anaérobique ou aérobie, comme les déchets alimentaires, les déchets de jardins, de papiers et de cartons ainsi que les cadavres d'animaux (**GILLET, 1985**).

Collecte vers l'envoi des filières de reprise adaptées. Considérons donc que les produits que nous nommons recyclables sont ceux qui sont effectivement recyclables à un donné et dans contexte technico-économique. Ainsi, dans la très grande majorité des recyclables collectés en France en vue d'être recyclés, on trouve donc : papiers, cartons, cartonnettes, canettes en aluminium, boîtes de conserves, bouteilles plastiques, ... (**TURLAN, 2013**).

2.3.2. Les déchets ultimes :

Est un déchet résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est pas susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux (**TURLAN, 2013**).

3. Impacts des déchets :

Les déchets peuvent être à la fois une ressource et un risque. Désormais, ils ne cessent de croître en quantité et en complexité voire en nocivité. En effet les trois grandes filières de traitement (incinération, centre d'enfouissement technique et compostages) engendrent des pollutions qui affectent l'environnement et l'homme (**PARACLELSE, 2010**).

3.1. Santé et toxicité :

Les déchets présentent un risque pour la santé ils sont qualifiés de dangereux quand ils peuvent porter une atteinte directe à la santé de l'homme soit par contact immédiat prolongé ou répété avec la peau, par inhalation, ingestion ou pénétration cutanée. Il est important de signaler que la faiblesse des connaissances sur la toxicité des déchets est liée au fait que les interactions entre les polluants et la part attribuée aux installations de traitement des déchets difficile à l'établir (**PARACLELSE, 2010**).

2. Pollution de l'environnement :

3.2.1. 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 des 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 des déchets par les eaux des pluies (**DORBANE, 2004**). La pollution des nappes phréatique et aggravée par la lente percolation dans celle-ci de nombreuses contaminations provenant de décharges industrielles (**RAMADE, 2005**).

3.2.2. 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 (**DESACHY, 2001**).

La décomposition naturelle des déchets entraîne des sous-produits et de nombreux types d'émissions telles que méthane (CH_4), le dioxyde de carbone (CO_2), l'hydrogène (H_2),...etc, la concentration de ces gaz dans l'atmosphère engendre des effets irréversibles et dangereux tel l'effet de serre, les pluies acide...etc (**DORBANE, 2004**).

De ce point de vue, la principale source de pollution de l'air est la combustion provoquée, accidentelle ou spontanée de dépôts des déchets à l'air libre, qui donne naissance à de grandes quantités de fumées et d'odeurs et nauséabondes (**OMS, 1971**).

3.2.3. 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 (**NGO et REGENT, 2004**).

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 organique de être forte toxicité et aux dépôts des déchets afférents (**RAMADE, 2005**).

Chapitre 01 Généralités sur les déchets

Les retombées atmosphérique 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).

3.2.4. 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 automobiles sont la source de nuisance esthétique et visuelles de notre environnement.

Beaucoup des sites touristiques demeurent moins fréquentables à cause impressionnant qui s'agglomèrent (DESACHY, 2001).

4. Gestion des déchets solides urbains :

4.1. Définition :

Selon la réglementation algérienne (loi 01-19) définit la gestion des déchets comme «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».

La gestion des déchets concerne tous les types des déchets, qu'ils soient solides, liquides ou gazeux, chacun possédant sa filière spécifique (MATET, 2001).

Traiter un déchet c'est lui permettre soit d'être valorisé : cas de tous les tris, récupération, transformation qui permettront de lui trouver une utilisation, soit d'être rejeté dans le milieu extérieur dans des conditions acceptables (LEROY, 1997).

4.2. Les étapes de la gestion des déchets :

4.2.1. L'enlèvement des déchets :

On entend par enlèvement, l'ensemble des opérations ayant pour objet l'évacuation des déchets urbains, lesquelles comprennent :

Le pré collecte, La collecte, Le transport des déchets et la mise en décharges.

- **Pré collecte** : se déroule au niveau des ménages ou le générateur de déchets, c'est-à-dire le particulier, regroupe ses ordures et les apporte vers le bac de collecte de son lieu de résidence ou bien les met dans un sac qu'il pose à l'extérieur aux fins d'évacuation (HUEBER, 2001).
- **Collecte** : est une opération qui consiste en l'enlèvement des déchets chez le producteur (les ménage pour les DMA) (ADEME, 1994).

La deuxième étape qui a lieu sur la voie publique et qui constitue un service public effectué par la commune, c'est l'évacuation proprement dite qui se scinde elle-même en deux opérations : la collecte des déchets présentés par les habitants et le transport de ces déchets vers une installation de traitement.

En cas du passage, à des intervalles réguliers, du service communal chargé de l'enlèvement des ordures dans les rues, on parle de système d'enlèvement ou de collecte porte-à-porte. Dans ce système, c'est la municipalité qui organise la collecte, définit les responsabilités et réglemente les récipients autorisés.

Lorsque c'est le générateur lui-même qui emmène les déchets vers un conteneur, un point d'apport ou une déchetterie, on parle d'un système d'apport ou de collecte en apport volontaire (**HUEBER, 2001**).

4.3. L'élimination et le traitement des déchets solide urbains :

Une bonne élimination des déchets solides urbains et entre autres les déchets ménagers et assimilés. Les quatre procédés sont : L'incinération, Le compostage, Le recyclage et la mise en décharges (enfouissement).

4.3.1. L'incinération :

Les déchets sont brûlés dans des fours à une température de 700°C à 900°C, ce mode de destruction par le feu permet de réduire fortement le volume et le poids des résidus, en les transformant en gaz, en chaleur et matériaux inertes (cendres et mâchefers) (**ABDERREZAK, 2001**).

L'incinération est couramment utilisée pour l'élimination des ordures ménagères et les usines d'incinération modernes sont conçues pour récupérer. En effet, la chaleur générée par l'incinération fait l'objet d'une valorisation énergétique dans la plupart des usines (**MOLLETA, 2009**).

Elle a deux effets positifs : premièrement, la quantité de déchets est réduite de 90%. Les cendres et les mâchefers (résidus de l'incinération) sont, bien sûr, beaucoup plus compacts que les déchets avant incinération. Deuxièmement, l'incinération permet de valoriser la chaleur produite (vapeur) en chauffage urbain ou en électricité (**RAVEN, 2009**).

4.3.2. Compostage :

C'est l'utilisation dans l'agriculture, des déchets ménagers fermentés comme fertilisants et pour maintenir la structure du sol dans un état satisfaisant, est une pratique qui date de millénaires. Le compostage est un processus biologique dans lequel les déchets organiques sont transformés par les micro-organismes du sol en une terre noire riche en matières nutritives. Cette terre noire, un produit stabilisé et hygiénique appelé compost, constitue un engrais naturel idéal pour les espaces verts, utilisable en agriculture et en horticulture pour l'amendement des sols en éléments nutritifs. L'apport de compost est un moyen simple et naturel d'enrichir la terre en humus, qui est la base de la fertilité et de la conservation des sols. Produire et utiliser du compost, c'est participer à la réduction des déchets et protéger l'environnement en diminuant l'emploi d'engrais chimiques et en prolongeant la durée de vie des décharges (**HUEBER, 2001**).

4.3.3. Le recyclage :

toute opération de valorisation par laquelle les déchets, y compris les déchets organique, sont retraités en substances, matières ou produits aux fins de leur fonction initiale ou à d'autres fins. Les opérations de valorisation énergétique des déchets, celles relatives à la conversion des déchets en combustible et les opérations de remblaiement ne peuvent pas être qualifiées d'opération de recyclage (**PNUD, 2006**).

Le recyclage est un procédé par lequel les matériaux qui composent un produit en fin de vie (généralement des déchets industriels ou ménagers) sont réutilisés en tout ou en partie.

Ceux-ci sont collectés et triés en différentes catégories pour que les matières premières qui les composent soient réutilisées (**CAMPAN, 2007**).

Selon **W.M.P (2009)**, les avantages du recyclage sont :

- Reprise de matière première : lorsque le produit est principalement composé d'une ou plusieurs matières premières facilement séparables et réutilisables, on peut le collecter à cette fin.
- Le recyclage permet de réduire l'extraction de matières premières.
- Conversion en d'autres produits : sans certains cas (matières fermentescibles), les produits ne peuvent être recyclé ni sous la forme initiale ni sous forme de matières

premières, on peut tout de même les réutiliser après compostage ou fermentation pour en faire des engrais et/ou du carburant (gaz naturel, biogaz principalement).

- Récupération d'énergie : on peut faire brûler le déchet pour récupérer de l'énergie : c'est l'incinération d'ordures

4.3.4 La mise en décharge (enfouissement) :

Les déchets admis en centre d'enfouissement technique (CET) sont des déchets essentiellement solides, minéraux avec un potentiel polluant constitué de métaux lourds peu mobilisables. Ils sont très peu réactifs, très peu évolutifs, et très peu solubles (**DJEMACI, 2012**).

Actuellement, la mise en décharge est utilisée comme méthode de gestion des déchets dans tous les états, son importance varie selon les pays, selon les conditions géographiques et géologiques.

L'évacuation des déchets dans des décharges est de loin la méthode la plus courante. La décharge est le moyen d'évacuation le plus satisfaisant et le plus économique, mais uniquement si le terrain approprié n'est pas trop éloigné du lieu de production des déchets (**Anonyme, 2005**).

5. Gestion des déchets en Algérie :

La croissance démographique, le développement des activités socio-économiques et les mutations du monde de vie et de consommation, favorisant grandement la production des déchets en milieu urbain (**AND, 2014**). Pour cette raison le gouvernement algérien a envisagé une stratégie nationale environnementale (SNE) qui devra permettre de poser les premiers jalons du développement durable. Cette stratégie est une approche programmatique décennale pour la période 2001-2011, les objectifs nationaux algériens sont la réduction des quantités des déchets produits et l'atténuation de l'impact de leur élimination sur l'environnement (**DJEMACI et CHERTOUK, 2011**).

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

- L'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets.
- La valorisation des déchets par leur réemploi et leur recyclage.

Chapitre 01 Généralités sur les déchets

- Le traitement écologiquement rationnel des déchets.
- L'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leurs impacts sur la santé et l'environnement.
- L'institution d'outils de gestion : programme national de gestion intégrée des déchets solides ménagers (PROGDEM) et plan national de gestion des déchets spéciaux (PNAGDES) cependant, la gestion des déchets urbains en Algérie est loin d'être efficace. Les collectivités locales éprouvent encore beaucoup de difficultés dans la collecte, le transport et le traitement de ces déchets, malgré les efforts déployés (KEHILA, 2014).

Chapitre 02

Centres d'enfouissement technique et leurs impacts sur l'environnement

Chapitre 02 : centres d'enfouissement technique et leurs impacts sur l'environnement :

1. Définition :

Un centre d'enfouissement technique (CET) ou centre de stockage des déchets (CSD) est un ensemble de « casiers » divisés en alvéoles, dépendants sur le plan hydraulique et entourés de digues étanches. Les lixiviats sont récupérés, traités par lagunage et envoyés en stations d'épuration (**JEAN, 2005**).

Un centre est un lieu de stockage des déchets pour lequel la conception, l'implantation et l'exploitation sont menées de manière à minimiser l'impact environnemental et social de cette infrastructure de service public (**GRELA, R**).

2. Classification des CET:

Selon **FAURIE et al (2006)**, on distingue 3 types de décharges ou de centres d'enfouissement technique (CET):

2.1. CET de Classe I :

En plus des déchets urbains et banals, ces décharges sont habilitées à recevoir certains déchets industriels spéciaux. Ainsi sont admis dans ces CET de classe I :

- les déchets industriels spéciaux de catégories A qui sont : les résidus de l'incinération, les résidus de la sidérurgie : poussières, boue d'usinage, les résidus de forages; les déchets minéraux de traitement chimique : sels métalliques, sels minéraux, oxydes métalliques.
- les déchets de catégories B qui sont : Les résidus de traitement d'effluents industriels et d'eaux industrielles, de déchets ou de sols pollués, Les résidus de peinture, déchets de peinture solide, de résine de vernis, Les résidus de recyclage d'accumulateurs et de batteries : par exemple les résidus d'amiante, les réfractaires et autres matériaux minéraux usés et souillés (**MEZOUARI, 2011**).

2.2. CET de Classe II :

Sont acceptés sur ces centres les déchets ménagers et assimilés.

Ce sont des installations classées pour la protection de l'environnement. Les déchets admissibles dans ces décharges sont :

- Ordures ménagères : Déchets ménagers encombrants.
- Déblais et gravats.

Chapitre 02 Centres d'enfouissement technique et leurs impacts sur l'environnement

- Déchets commerciaux, artisanaux et industriels banals assimilables aux ordures ménagères.
- Déchets d'origine agricole ne présentant pas de danger pour la santé humaine et l'environnement, Pneumatiques.
- Cendres et produits d'épuration refroidis résultants de l'incinération des ordures ménagères.
- Boues en provenance de l'assainissement urbain (**OUCHIHA et al, 2016**).

2.3. CET de Classe III :

Ce sont les installations de stockage recevant essentiellement des déchets inertes. Ces décharges de la classe III, ne reçoivent que les déchets inertes d'origine domestique comme les déchets issus du bricolage familial qui peuvent également être stockés dans les décharges de classe II et les déblais et gravats qui peuvent également être stockés dans les décharges de classe II. Ils reçoivent aussi les déchets de chantiers et les déchets de carrière (**MEZOUARI, 2011**).

3. Traitement de lixiviat :

Le lixiviat (ou percolât, ou « jus de décharge ») est le liquide résiduel qui provient de la percolation de l'eau à travers un matériau, ici massif de déchets. On le trouve en fond d'alvéole de stockage(ou casier) ou il est récupéré et envoyé vers un réseau de collecte propre à la décharge. Riche en matière organique et en élément traces, ces lixiviats ne peuvent être rejetés directement dans le milieu naturel ; ils doivent être soigneusement collectés et traités, ils sont très polluants.

Les lixiviats peuvent être soit traités sur place s'il existe une structure adaptée (généralement une station d'épuration dédiée), soit exportés vers une station d'épuration ou une installation industrielle de traitement de produits chimiques (**TURLAN, 2013**).

4. Traitement des biogaz :

Le biogaz, gaz de décharge est défini comme étant " tous les gaz produits par les déchets mis en décharge ". La captation du biogaz de CET est nécessaire afin de combiner l'intérêt de récupérer une énergie et celui de limiter l'émission d'un puissant gaz à effet de serre. Il existe 03 principaux modes de valorisation du biogaz.

*La valorisation électrique : le biogaz est transformé en électricité à condition qu'il renferme 40% de méthane et une production à un débit de 400 m³ /h.

*La valorisation en biocarburant : le biogaz est destiné à alimenter les véhicules de collectivités locales, il doit être très riche en méthane (de l'ordre 95%), avoir une teneur en eau inférieure à 15mg/m³ et avoir moins de 100mg/m³ en H₂S.

Chapitre 02 Centres d'enfouissement technique et leurs impacts sur l'environnement

*La valorisation thermique reste la voie la plus ancienne et la mieux maîtrisée. La combustion de 1 m³ de méthane libère 8750 Kcal, qui équivalent d'énergie donne un litre de gasoil, 0.94m³ de gaz naturel et 9.7 KW/h d'électricité (ADDOU, 2009).

5. Impacts et risques des CET sur l'environnement :

Dans le cas des centres de stockage, si les conditions de confinement sont insuffisantes, les déchets peuvent répandre des contaminants chimiques et microbiologiques dans l'environnement par infiltration de lixiviats ou formation de biogaz. Ce phénomène peut entraîner la pollution des ressources en eau (par ruissellement d'eau de lessivage vers les cours d'eau voisins, etc.

La pollution de l'air (par dégazage de composés organiques volatils, par envol de débris et poussières emportés par le vent ou transportés par les animaux, etc.

L'exposition des populations riveraines est alors soit directe, par inhalation, soit indirecte, par ingestion d'eau contaminée ou de produits consommables irrigués par une eau contaminée. Aujourd'hui, les CET, notamment ceux de classe I et II, sont cependant conçus de manière à limiter ces phénomènes (terrains imperméables avec maîtrise des eaux de surface et souterraines). Les effets néfastes sur la santé répertoriés dans la littérature sont : une prévalence des troubles respiratoires, des troubles dermatologiques et d'irritations oculaires chez les populations professionnels exposées (AINA, 2006).

Nous citons quelques impacts qui peuvent être provoqués par l'exploitation de CET :

5.1. Pollution de la nappe phréatique :

Celle-ci est causée par ruptures, perforations accidentelles et attaques chimiques de la bâche de protection sous-jacente, et donc sa mise en contact à terme avec les lixiviats. Cette bâche, malhablement baptisée par contresens "géo-membrane" (les vraies membranes respirent), est plutôt supposée garantir une imperméabilité absolue avec le sous-sol. Elle est réalisée préférentiellement dans un matériau tel que le PEHD qui résisterait à toutes les attaques chimiques et mécaniques, contrairement aux PVC et EPDM et autres substituts tels que polyéthylènes chlorés ou chlorosulfurés que l'exploitant pourra préférer pour des impératifs de coût ou de disponibilité immédiate (AINA, 2006).

5.2. Disparition de la flore naturelle :

Attaque des lisières aux essences sensibles (hêtres, résineux) et multiplication d'espèces "nitrophiles" telles qu'orties, ronces, armoises, bardanes, budleia, phytolaceae, ormes.

5.3. Pollution sonore :

Liée au va-et-vient incessant des camions, incluant les **inévitables "nocturnes"**, produisant sur une petite départementale autant de bruit qu'une nationale et un sifflement très perceptible parfois jusqu'à 2km. Sur le site : les bruits divers de déchargement, klaxons de recul et de manœuvres de chantier, broyeuse de déchets, presse de mise en balles, compactages par les bulldozers. Et tirs de canon réguliers pour effaroucher les oiseaux, à seulement quelques centaines de mètres de certaines maisons individuelles.

5.4. Multiplication des prédateurs :

Prolifération d'espèces animales opportunistes telles que mouettes, goélands, corbeaux, corneilles, rapaces, rats, lapins, chiens errants, mouches, moustiques et autres insectes, attirés par la nourriture et la chaleur de fermentation du sol (35°C à 80°C) ; ils apportent déjections et fientes comme des risques d'épidémies et d'épizooties dans les villages avoisinants ; ils détruisent les plantations environnantes à tout moment du cycle agricole (plantation, jeunes pousses, récolte).

Les colonies d'oiseaux introduisent également des risques épidémiologiques graves pour la santé des enfants et des personnes fragiles, et les rongeurs de décharge sont porteurs de maladies transmissibles à l'homme (AINA, 2006).

5.5. Pollution mécanique :

Ballets aériens de sacs en plastique et nuages de poussières s'accumulant sur les cultures, les vergers, potagers, jardinets et propriétés individuels ; boues liquides, lixiviats et détritiques divers s'échappant des bennes de camions et se répandant sur les routes d'accès. A plusieurs kilomètres, on sait déjà vers quelle direction regarder pour trouver son chemin vers le CET.

Les habitations les plus proches sont servies par les déjections de mouettes et goélands, et quotidiennement recouvertes d'une couche de fine poussière. Le trafic intense et incessant des camions provoque annuellement une dégradation substantielle des routes, à charge des communes de les entretenir, au détriment des projets municipaux et d'intérêt social pour lesquels leur maigre budgets étaient normalement destinés (MEZOUARI, 2011).

5.6. Pollution olfactive :

Les odeurs fortes, putrides, irritantes ou irrespirables générées par les fuites de biogaz (et aussi par leur combustion), avec des pics intolérables associés au vent (directions privilégiées, ou bien chutes prolongées), à la température, ou à certaines conditions saisonnières. Aux environs immédiats de certains CET (500m à 2.5km), les odeurs peuvent être tellement insupportables que les habitants en perdent le sommeil, se calfeutrent à l'intérieur de leurs maisons, tout en ayant renoncé une fois pour toutes à l'idée de profiter du dehors, de jardiner, ou de pouvoir jamais espérer prendre leur petit déjeuner ou manger sur leur terrasse avec des amis. A noter que la production de biogaz à partir d'une masse donnée s'étale sur un cycle de 40-50 ans, autant dire non pas une tranche, mais une moitié de vie humaine **(MEZOUARI, 2011)**.

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

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

- Pendant l'exploitation.

-Après fermeture et parfois réhabilitation **(CHADLI, 2015)**.

Il a été constaté que certains effets peuvent s'inverser. A titre d'exemple, une pollution des eaux souterraines peut se produire bien après la fermeture de la décharge si des mesures compensatoires ne sont pas prises pendant l'exploitation. Par contre, l'effet sur l'aménagement local peut être ressenti comme défavorable en cours d'exploitation et devenir un agrément après réhabilitation et/ou fermeture. **(AINA, 2006)**.

Chapitre 03:
Présentation
de la zone
d'étude

1.Situation géographique :

La région d'Oued-Souf est située dans le Sahara algérien, elle forme une Wilaya depuis 1984 et couvre une superficie totale de 4458600 ha. Oued-Souf se trouve à environ 700 km au Sud- Est d'Alger (Figure 01) et 350 km à l'Ouest de Gabes (Tunisie). Elle est limitée :

- Au Nord par les wilayas de Biskra, Khenchela et Tébessa.
- A l'Est par la Tunisie.
- A l'Ouest par les wilayas de Biskra, Djelfa et Ouargla.
- Au Sud par la Wilaya d'Ouargla (DSA,2010)

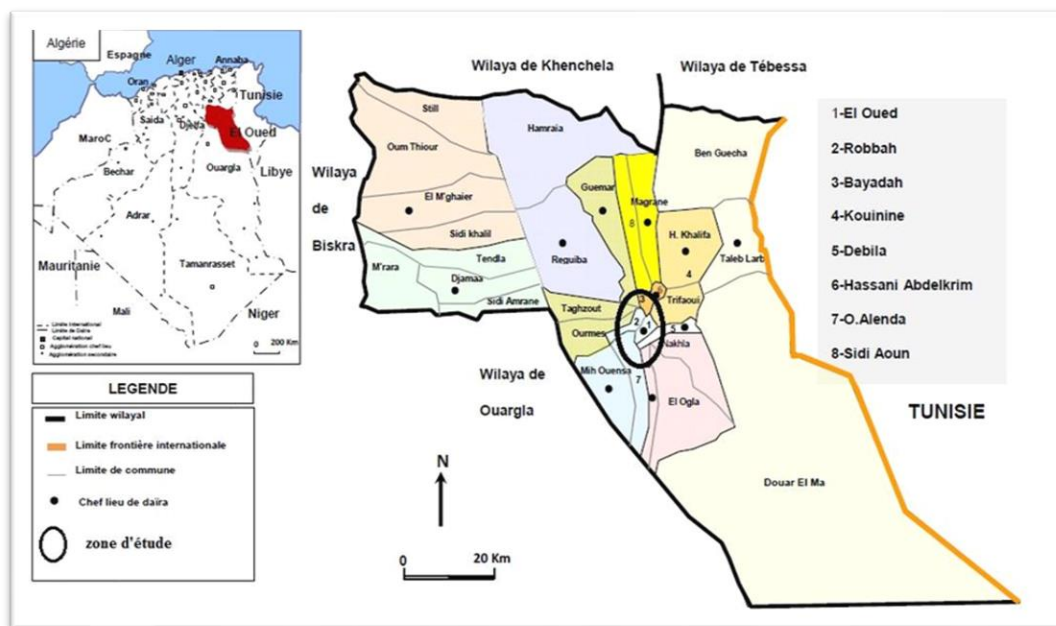


Figure N°01 : situation géographique de la Wilaya d'El Oued (PDAU, 1997)

2.Étude géologique et pédologique :

2.1. Étude géologique :

D'après Cornet (1961 et 1964) , Bel et al (1966) et les coupes de sondages établies à partir des forages, les profondeurs des étages varient d'une région à l'autre. Sur la base d'une carte géologique et de la coupe d'un forage de l'Albien (ANRH, 2005) de la ville de Oued souf, nous allons donner les principaux étages repérés dans cette région.

A. Le secondaire

Le Barrémien : il est représenté par une alternance de grès et des passages d'argiles et parfois des intercalations de calcaire dolomitique. On rencontre également des sables avec la présence de silex. L'épaisseur moyenne de cet étage est de l'ordre de 200 à 230m.

Chapitre 03: Présentation de la zone d'étude

L'Aptien : il est constitué principalement par des formations dolomitiques, marneuses et marno-calcaires. Selon les coupes géologiques des forages réalisés dans la région, l'Aptien est le seul étage dont l'épaisseur ne dépasse pas les 30m.

- **L'Albien** : cet étage est constitué par une alternance de marnes, de grès, de sables et par des calcaires avec des passages de silex et d'argile. La limite inférieure est constituée par le toit de la barre aptienne. Alors que sa limite supérieure se caractérise par l'apparition des faciès argilo carbonatés. D'après les coupes de forages réalisés dans l'Albien, l'épaisseur de cet étage varie de 100 à 150 m, dans d'autres endroits elle peut atteindre 200 m (**D.H.W, 2005**).

- **Le Vraconien** : c'est une zone de transition entre l'Albien sableux et le Cénomaniens argilo carbonaté, constitué principalement par une alternance irrégulière de niveaux argilo dolomitiques. L'épaisseur de cet étage varie entre 250 et 300 m.

- **Le cénomanien** : le cénomanien est formé par une alternance de dolomies, de calcaires dolomitiques, de marnes dolomitiques, d'argiles et d'anhydrites. Cette couche joue le rôle d'un écran imperméable.

- **Le Turonien** : cet étage représente la base du complexe terminale. Il est généralement carbonaté et composé par des calcaires dolomitiques et des dolomies micro cristallines compactes avec des intercalations de calcaires Turonien et parfois de marnes. Les forages de la région montrent que son épaisseur varie d'un endroit à un autre, elle dépasse parfois les 650 m.

- **Le Sénonien** : la plupart des études géologiques effectuées à travers le Sahara algérien montrent que le Sénonien est formé de deux ensembles très différents du point de vue lithologique, l'un correspond au Sénonien lagunaire situé à la base et l'autre au Sénonien carbonaté au sommet (**SALHI, 2016**).

- **Sénonien lagunaire** : la limite de ce sous étage est bien visible. Le Sénonien lagunaire est caractérisé par un faciès évaporitique, avec des argiles où ces derniers sont carrément différenciés de ceux du Turonien. Il est constitué également d'anhydrite, de calcaires dolomitiques, d'argiles et surtout les bancs de sel massif dont l'épaisseur avoisine les 150 m. la limite supérieure de cette formation coïncide avec le toit de la dernière intercalation d'anhydrite.

- **Le Sénonien carbonaté** : cette seconde sous étage est constitué par des dolomies, des calcaires dolomitiques avec des intercalations de marnes et d'argiles, plus rarement d'anhydrite. Son épaisseur dépasse parfois les 300 m (**D.H.W, 2005**).

B. Tertiaire :

- **L'Éocène** : l'Éocène comme pour le Sénonien, est formés par deux ensembles distincts du point de vue lithologique :

L'Éocène carbonaté la base, formé par un très puissant ensemble calcaire.

- L'Éocène vaporitique au sommet est constitué par une alternance de calcaires, d'argile et d'anhydrite.
- **Le Mi pliocène** : il repose en discordance indifféremment sur le primaire d'une part et sur Crétacé inférieur, le Turonien, le Cénomaniens et l'Éocène d'autre part, il appartient à l'ensemble appelé communément Complexe Terminale (CT) (DWS, 2005)

C. Quaternaire :

Il est représenté par des dunes de sable récentes. On y trouve des grés beiges ou blanchâtres, des sables fins à moyens de couleur beige et de paillettes de de gypse. Les terrains quaternaires représentent la couverture superficielle qui se localise surtout au niveau des dépressions et couvrent la plus grande extension au niveau du bas Sahara, ils sont formés d'un matériel alluvial et éolien. (SALHI, 2016).

2.2. Étude pédologique :

Le sol de la région de Souf est un sol typique de régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableux et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (HLISSE, 2007).

Le sable de la région est constitué essentiellement de silice (40 à 60%), de gypse (10 à 40%), de calcaire (2 à 20 %) et d'une très faible proportion d'argile (0 à 5%) (VOISIN, 2004).

3. Étude hydrologique :

La région de Souf possède des ressources hydriques souterraines essentielles, elle est caractérisée par les nappes suivantes :

3.1. La Nappe phréatique :

L'eau phréatique partout dans le Souf, repose sur le plancher argilo gypseux du Pontien supérieur. La zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse pas une profondeur moyenne de plus de 40 m de sable non aquifère (VOISIN, 2004). L'alimentation de la nappe phréatique dans la zone d'étude est assurée par l'infiltration des

eaux de forages profonds (CT et CI) et par les rares et faibles précipitations typiquement sahariennes. (ZAIZ, 2015).

3.2. Nappes profondes :

Elles sont constituées par deux grands réservoirs de deux bassins sédimentaires : le complexe terminal et le continental intercalaire qui sont exploités dans le cadre de l'irrigation et de l'alimentation en eau potable.

- **Complexe terminal :**

Il est constitué par des calcaires sénoniens de sable du moi-pliocène. L'épaisseur de la nappe est d'une centaine de mètres et de profondeur variable allant de 100 à 500 m, débitant en moyenne 25 à 35 l/s. Sa température est de l'ordre de 23 à 25°C. Avec une salinité de 3 à 5 g/l (D.H.W, 2010).

- **Continental intercalaire (Barrémien-Albien):**

Cette nappe est contenue dans les argiles sableuses et les grès du continental intercalaire. Il s'agit d'une eau fossile emmagasinée au cours des périodes pluviales du quaternaire. Elle se situe entre le massif du Tassili et de l'Atlas saharien, couvrant une étendue de 600.000Km² avec une épaisseur importante de plusieurs centaines de mètres (VOICIN, 2004).

Elle est artésienne, débitant 200 à 250 l/s et caractérisée par une température élevée de 58 à 70°C, avec une salinité de 1,5 à 2g/l (D.H.W, 2010)

4. Etude climatique :

Le facteur déterminant est la pluviométrie. Les régions sahariennes connaissent des déficits pluviométriques importants. La pluviométrie est partout faible et accuse une très forte variabilité annuelle, saisonnière et régionale. Les températures sont élevées. Le climat est aride à hyperaride avec des amplitudes thermiques importantes (MATE, 2000).

Le climat de la région d'Oued Souf est de type saharien, désertique et se caractérise par des variations très importantes des températures et de faibles précipitations. L'analyse des paramètres climatiques se fait sur la base des données de la station météorologique de l'aéroport d'El-Oued située dans la daïra de Guemar au nord de la ville. Cette station est exploitée par l'ONM, ayant les caractéristiques géographiques suivantes (**Tableau N°1**)

Chapitre 03: Présentation de la zone d'étude

Tableau N°01 : Coordonnées géographiques de la station météorologique de la ville d'El-Oued (ONM, 2016)

Station	Code A.N.R.H	Altitude (m)	Longitude	Latitude
Guemar	13 04 09	64	6°47'E	33°30'N

La station nous a permis d'exploiter une série de 16 ans (2000-2015) pour l'ensemble des paramètres mesuré.

4.1. Précipitations :

A) Répartition moyenne mensuelle des pluies :

Nous observons que tout au long de ces 16 ans, une grande irrégularité des précipitations moyennes mensuelles : les pluies connaissent leur maximum en Janvier avec 18.04 mm et un minimum de l'ordre de 0.14 enregistré pendant le mois de Juillet (**Figure N°2**). Les précipitations mensuelles permettent d'apprécier le régime pluviométrique.

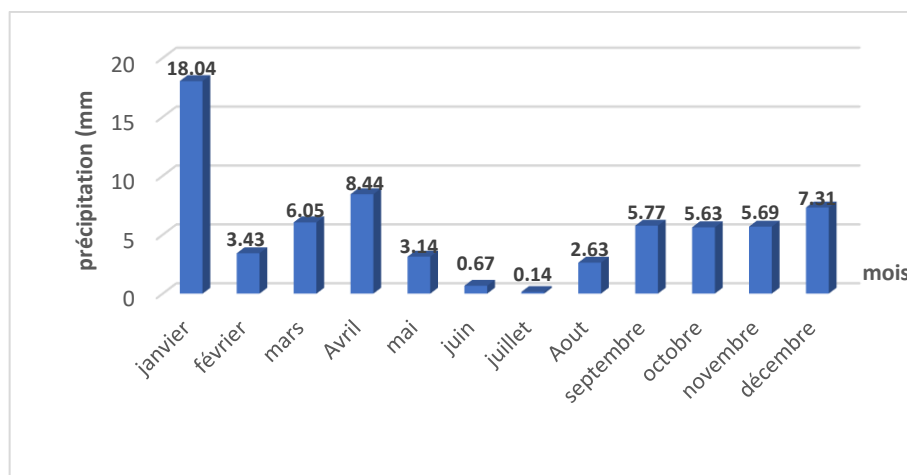


Figure N°02 : Précipitations moyennes mensuelles durant la période 2000/2015.

B) Répartition moyenne annuelle des pluies :

Les précipitations relevées au niveau de la station de Guemar montrent une grande variabilité d'une année à une autre (**Figure N°2**). L'année la plus arrosée était celle de 2009 avec 234.8 mm/an et l'année la plus sèche était celle de 2014 avec 18 mm/an. La moyenne interannuelle est de 66,91mm ce qui indique le domaine saharien de cette région.

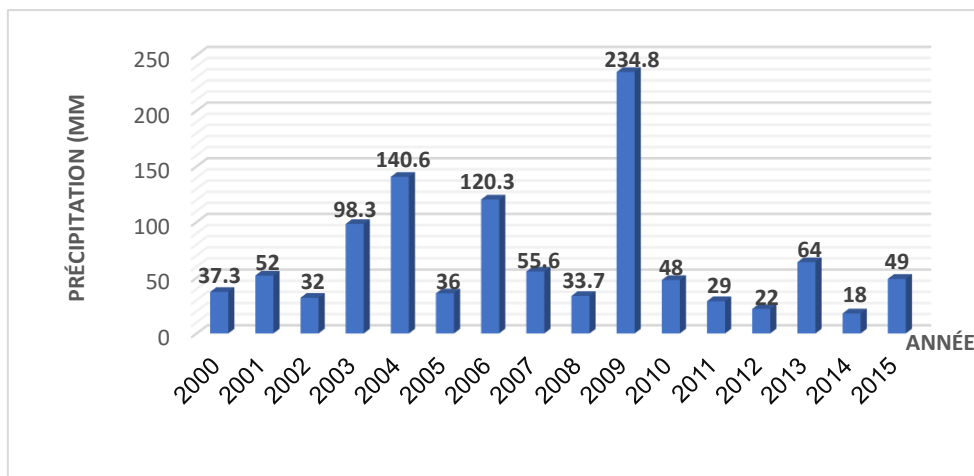


Figure N°3: Variabilité des précipitations annuelles durant la période 2000/2015.

4.2. Température :

A. Température moyenne mensuelle interannuelle :

A partir la **Figure N°4**; on peut tirer que la température moyenne maximale est de 35.98°C au mois de Juillet et la valeur minimale est de 12.15°C au mois de Janvier.

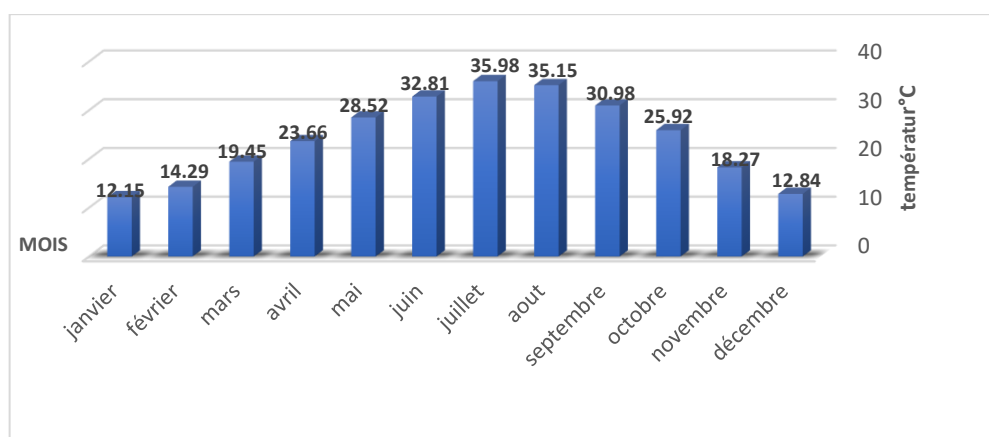


Figure N°4 : Températures moyennes mensuelles durant la période 2000/2015

B). Température moyenne annuelle :

La variation moyenne annuelle des températures de la période étudiée (**Figure N°5**), montre que l'année la plus froide est celle de 2004 avec une valeur de 21.61°C, l'année la plus chaude est celle de 2001 avec une valeur 30.23°C. La valeur moyenne interannuelle de la période d'étude est de 24.17°C.

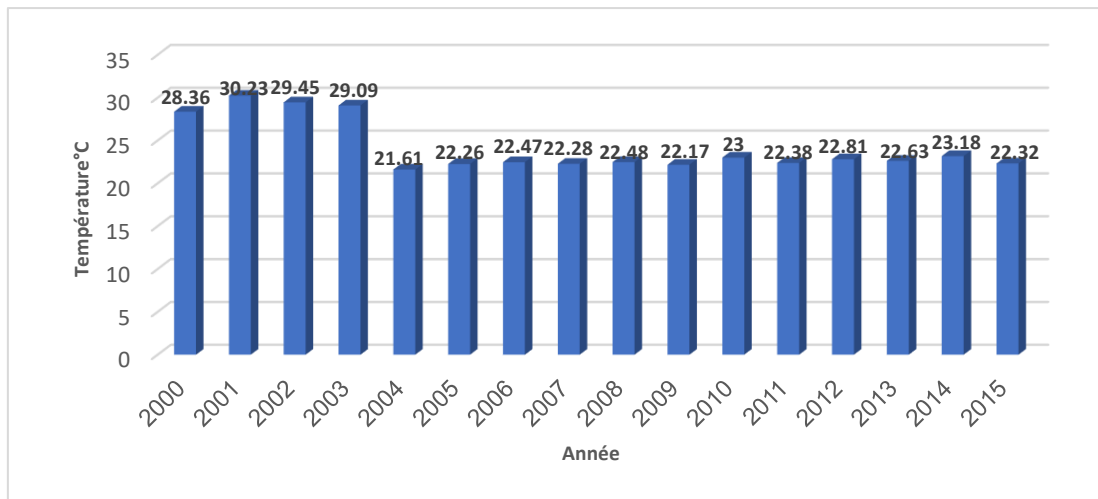


Figure N°5 : Variabilité des températures annuelles durant la période 2000/2015.

4.3. Humidité :

L'humidité représente la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air, sans compter l'eau liquide et la glace (VINCENT LUYET *et al*, 2010). Dans la région d'El-Oued, l'humidité de l'air est faible ; la moyenne annuelle de l'humidité relative est de 47.39%. Cette humidité varie sensiblement en fonction des saisons. En effet, pendant l'été, elle chute jusqu'à 30.9% pendant le mois de Juillet (**Figure N°6**) ; et ceci sous l'action d'une forte évaporation et des vents chauds, alors qu'en hiver, elle s'élève et atteint une moyenne maximale de 67.7 % au mois de Décembre.

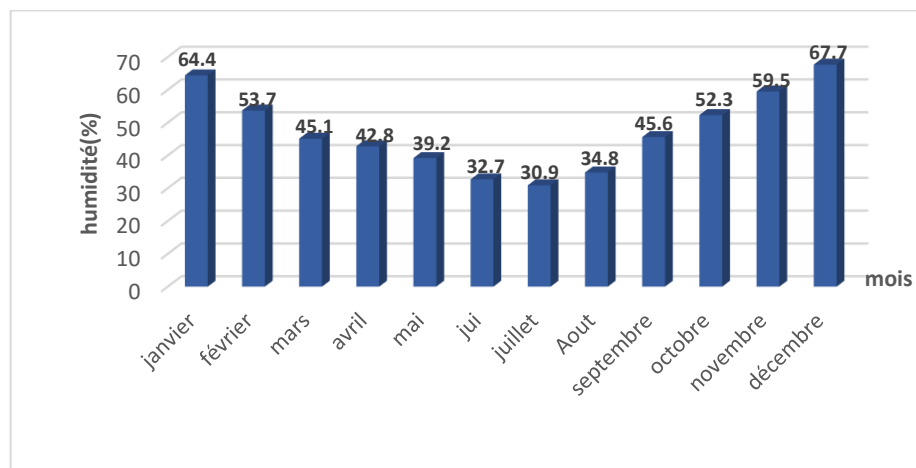


Figure N°6 : Humidités moyennes mensuelles durant la période 2000/2015.

4.4. Le vent :

Au niveau de la région, les vents sont fréquents durant toute l'année. Les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant du mois de Mars jusqu'au mois d'Aout (**Figure N°7**), avec un maximum de 4.09 m/s durant le mois de Mai.

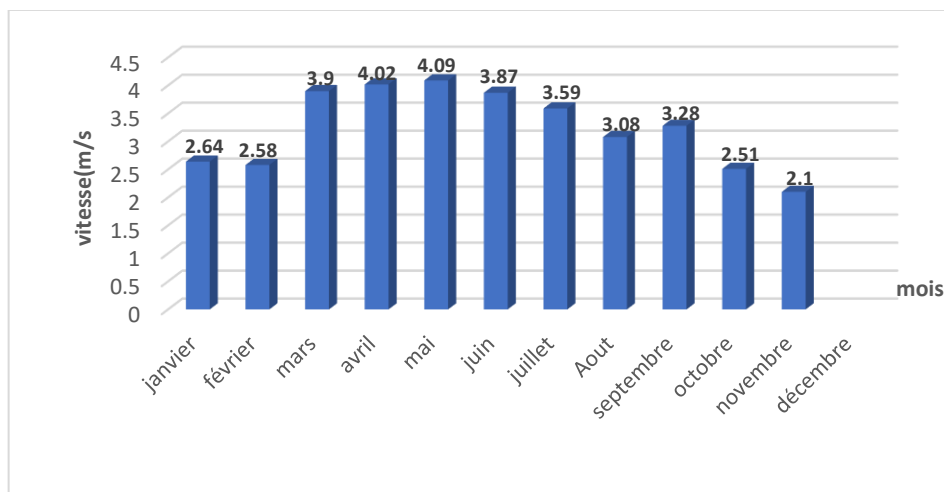


Figure N°7 : vitesses moyennes mensuelles des vents durant la période 2000/2015.

4.5. Insolation :

La répartition des moyennes mensuelles d'insolation nous permet de constater que la brillance du soleil est maximale au cours du mois de Juillet avec une moyenne de 357.58 heures, et un minimum enregistré pendant le mois de Décembre (220.75 heures) (**Figure N°8**). Dans la région d'El-Oued, le rayonnement solaire est excessif durant l'année avec une moyenne de 3328,17 heures ce qui se traduit par un pouvoir évaporant très élevé.

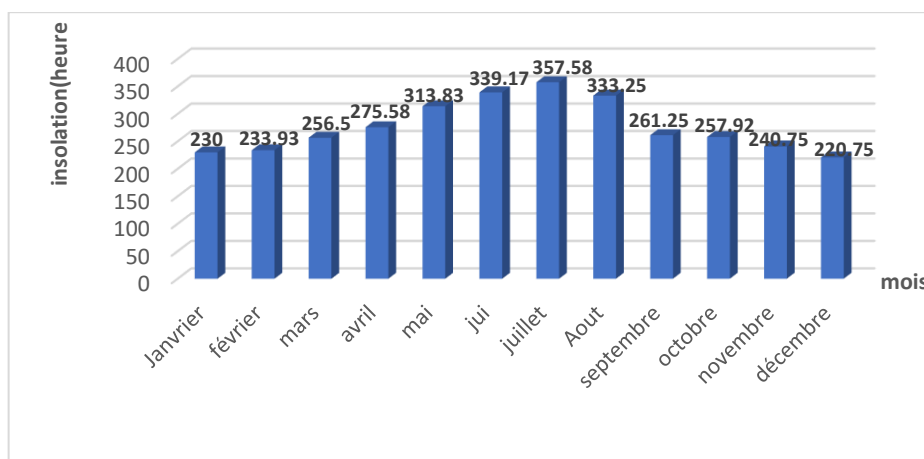


Figure N°8 : Insolations moyennes mensuelles durant la période 2000/2015.

4.6. Evaporation :

Les volumes d'eau perdus par évaporation atteignent leur maximum au mois de Juillet (Figure N°9) avec 334.4 mm contre un minimum de 76.7 au mois de Janvier.

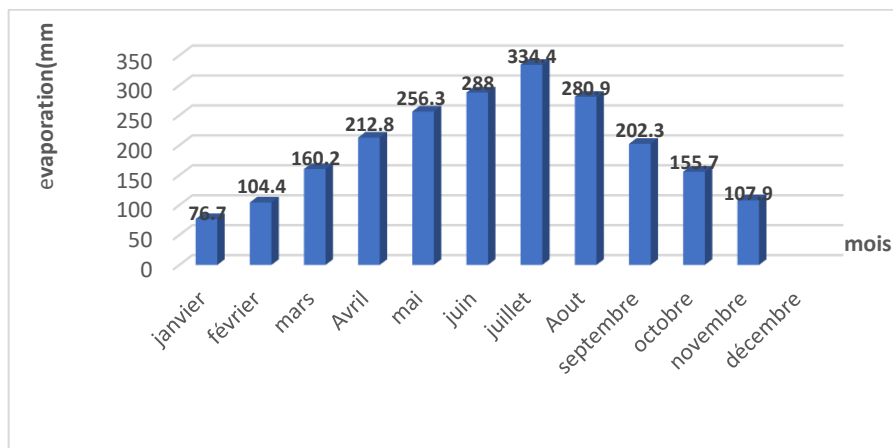


Figure N°9: Evaporations moyennes mensuelles durant la période 2000/2014.

4.7. Synthèse climatique :

A. Diagramme Ombrothermique :

Le but du diagramme Ombrothermique est de déterminer la période sèche et la période humide d'une région donnée. L'examen de ce diagramme, montre que la région d'étude est caractérisée par une période sèche qui s'étale sur toute l'année (Figure N°10), nous constatons qu'il existe une relation inverse entre la température et la quantité de précipitation lorsque la température augmente, la quantité de précipitation diminue et l'évaporation subséquente augmente dans l'atmosphère.

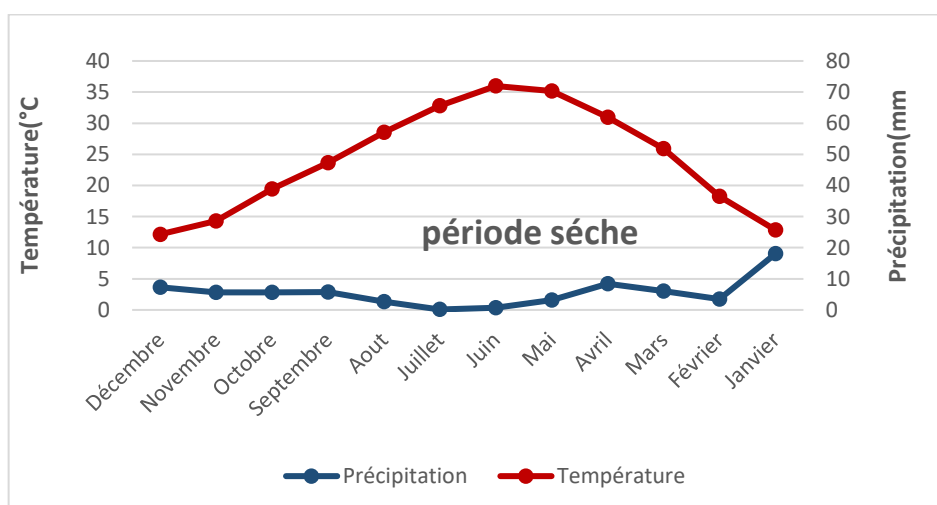


Figure N°10: Diagramme Ombrothermique de la région d'Oued Souf (2000-2015).

B. Climagramme d'Emberger :

Pour classer le bioclimat, nous avons utilisé la formule de **Stewart (1969)** adaptée à l'Algérie qui a la forme suivante :

$$Q_2 = 3.43 P / (M - m)$$

Avec :

Q₂: Quotient pluviométrique d'Emberger.

P : Précipitation moyenne annuelle (mm).

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en (c°).

m: Moyenne des températures minimales du mois le plus froid en (c°).

Pour notre cas :

P=66.91

M =41.10°c

m=6.26 c°

Donc : $Q_2 = 3.43 * 66.91 / (41.1 - 6.26) = 6.59$

Selon le climagramme d'Emberger (**Figure N°11**), le climat de la région d'étude est de type hyper-aride à hiver doux.

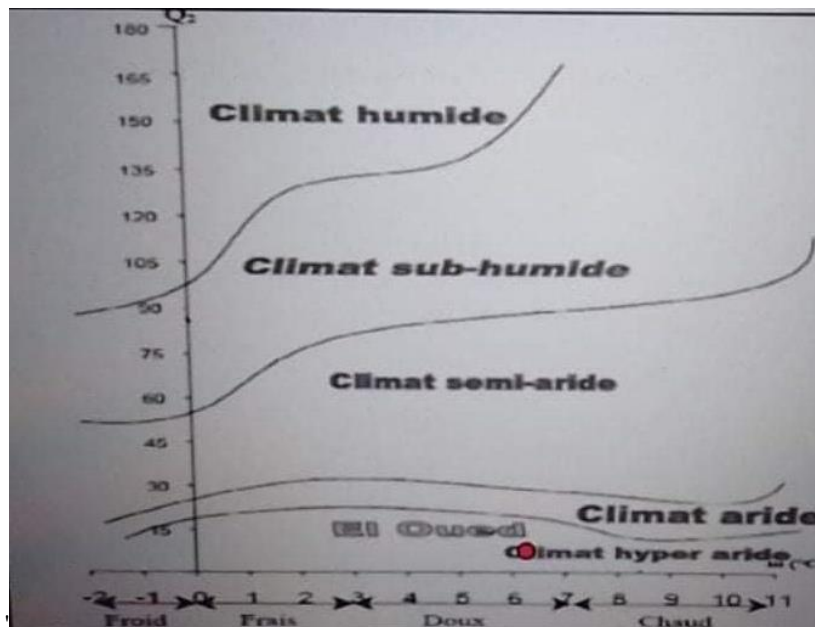


Figure N°11: Climagramme d'Emberger pour la région du Souf.

Partie 02

Étude pratique

Chapitre 01

Matériel et méthodes

1.Présentation du centre d'enfouissement technique des déchets étudié :

1.1. Situation géographique :

Le centre d'enfouissement technique des déchets est situé à l'Ouest du chef-lieu de la wilaya d'El Oued au niveau de la commune d'Oued Allenda, sur un terrain très pauvre, composé d'une mer de sable de couleur jaune ocre. Par conséquent il est pauvre en richesse naturelle. Toute la zone est inoccupée à kilomètres à exception de quelques rares habitations voisines.

Il occupe un terrain d'une superficie de 12,5h n'est ni vaste ni spacieux pour contenir les déchets des habitants pour les vingt prochaines années. L'extension de ce site sera donc nécessaire. Il est accessible grâce à une piste carrossable de 3 km à droite de la route nationale n° 16 vers la wilaya Touggourt.

Le centre est prévu pour l'élimination et le traitement des déchets ménagers et assimilés produits par les habitants et les établissements des communes suivantes:

El Oued, Kouinine, Bayadha, Ouermes, Oued El Allenda et Mih Ouensa.



Figure N°12: situation géographique du CET des déchets intercommunal d'Oued allenda (Google Earthe, 2021).

1.2. Historique :

Le statut juridique du C.E.T d'Oued El Allenda montre qu'il s'agit d'un établissement à caractère industriel et commercial, créé par l'arrêté ministériel conjoint qui inclut l'exploitation de centres techniques de mise en décharge dans la vallée d'El oued.

Les étapes de la création de l'établissement :

- Décision ministérielle concernant la création de la fondation le 01-09-2009.
- Recrutement du directeur le 02-06-2013.
- Création du conseil des gouverneurs le 02-10-2013.
- Entrée dans l'exploitation du centre le 11-10-2013.

- Première réunion du conseil des gouverneurs le 03-11-2013.
- Début de l'activité de la fondation à son siège le 15-12-2013.
- Emploi des travailleurs le 05-01-2014.

1.3. Infrastructures :

Il comprend les infrastructures suivantes (**figure N°13**) :

- Suit administrative** : qui se compose du bureau directeur et magasin.
- Unité de poids** : chargé de peser les équipements de transport des déchets des communs et des privés.
- Unité d'incinération** : les substances dangereuses provenant des hôpitaux, des pharmacies et des laboratoires sont éliminées pour éviter les épidémies et les maladies.
- Deux centres de garde** : qui se compose de 12 protecteurs (gardes) rotatifs qui surveillent le mouvement des camions et du centre.
- L'aire d'enfouissement** : (deux tranchées exploitées) elle conçut sous forme d'un trou de 5 à 6m de profondeur et une surface de chaque tranche de 1 Hectare couvert par membrane imperméable.
- Unité d'emballage des matériaux de recyclage** : pour abriter les matériaux recyclables pour être compressés par l'appareil de compression.
- Atelier d'entretien** : que renferme les équipements nécessaires pour la maintenance des appareils (appareil de transport, appareil de compression)
- Atelier de lavage et de graissage (blanchisserie et de lubrifiants).**
- Espace pour 3 futurs casiers.**
- Bassin de récupération des lixiviats**: ce bassin recouvert d'une couche Polyéthylène Haute Densité (PEHD), pour éviter que l'eau contaminée ne s'écoule dans les eaux souterraines, où l'eau contaminée provenant des déchets est recueillie pour s'évaporer à la température de l'endroit. La longueur de ce bassin est 2,20m avec une profondeur d'environ 5m.
- Pompe à carburant (gazole)**: pour approvisionner les appareils en carburant.

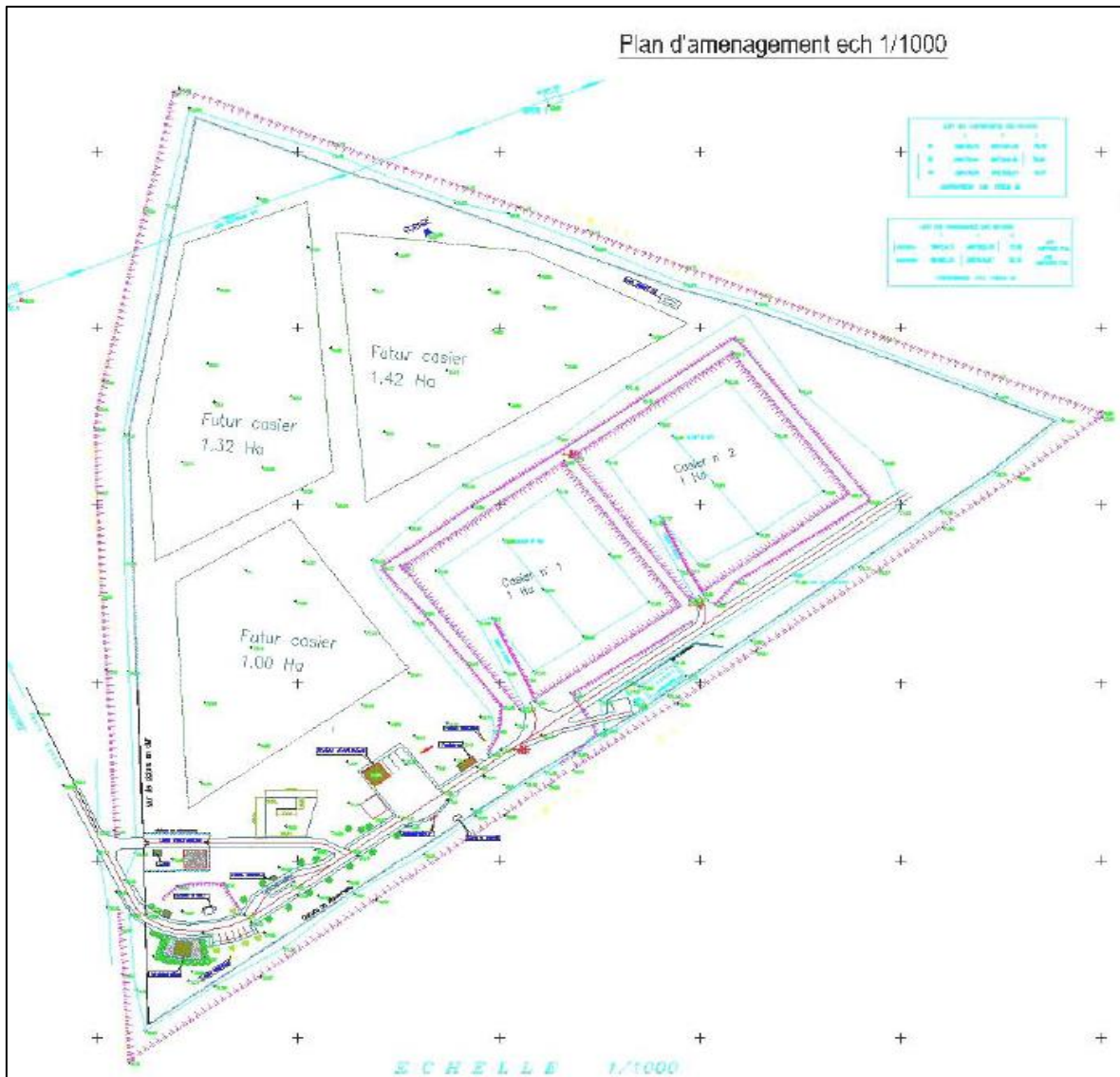


Figure N° 13 : plan de CET d'Oued El Allenda.

1.4. Les moyens d'exploitation :

a. Moyens humains :

Encadré par une trentaine de personnes, dont les tâches sont réparties selon le tableau n°03 :

Tableau N°02 : Désignation des moyens humains.

Désignation	nombre
Chef de centre	01
Agent d'exploitation	01
Chef de groupe	01
Travailleurs sur le pont de poids	01

Chapitre 01: Matériel et méthodes

Pilots de machine multifonctions	04
Lubrifiant	01
Travailleurs multiservices	12
Les gardes	12
Total	33

b. Les équipements matériels :

La figure N 14 montre les machines utilisées dans les différentes étapes de l'enfouissement au niveau du centre.



Machine d'emballage

Machine de cocassage.



Machine bulldozer.

Machine compacteur.



Le camion de 2,5T.

Tracteur (dessablage).



Camion-Citerne.

Figure n°14 : Les équipements matériels

1.5. Les missions de CET:

- La préservation de l'hygiène publique et la propreté des communes.
- Réduire les effets négatifs des déchets sur l'environnement (protège les eaux souterraines, protège l'atmosphère, améliorant la vue du public).
- L'élimination saine et écologiquement rationnelle des déchets et la valorisation des déchets recyclables.
- Déversement privé de déchets (d'activité thérapeutique, médicaments périmés).
- Réduction des déchets publics aléatoires
- L'amélioration du cadre de vie du citoyen et la protection de sa santé.
- Création d'emplois.

2. Démarche de l'étude :

Notre étude sur le terrain s'est déroulée en trois périodes :

- Période du **6 au 13 Avril** : consacrée à la visite et à la description du site d'étude.
- Période du **24 au 29 Avril** : consacrée à la collecte des informations sur les étapes de la gestion des déchets.
- Période du **9 au 16 Mai** : consacrée à la caractérisation et la quantification des déchets.

3. Personne enquêtée :

Durant notre travail, on s'est focalisé sur :

- ❖ Le Directeur du centre.

4. Collecte des données :

Les études précédentes ont montré que l'observation directe des sites visités et le questionnaire d'enquête sur les méthodes et les mesures de la gestion des déchets sont les méthodes les plus courantes pour la collecte de données, par conséquent, nous nous sommes appuyés sur les deux méthodes suivantes :

L'observation directe: consiste à l'observation et la description des modalités de gestion des déchets au niveau de CET.

Les principaux paramètres ont jugé sont :

Moyens physiques disponibles pour l'élimination des déchets et la collecte des lixiviats et le biogaz.

Les étapes de gestion: déchargement, tri, répartition, compactage, enfouissement.

L'enquête avec le directeur : une série de questions proposées au directeur du centre.

Chapitre 02

Résultats et discussion

Chapitre 02: Résultats et discussion

Le présent chapitre est consacré aux résultats obtenus et leur discussion ; le processus de gestion des déchets ménagers, leur classification, leur quantification et leurs risques environnementaux dans le centre d'enfouissement technique des déchets d'Oued El Allenda sont détaillés.

1. Parcours des déchets solides urbains :

1.1. Contrôle et poids des déchets :

Ce qui se fait selon les phases suivantes :

a. Réception des déchets : les camions transportant des déchets admis au centre doivent passer par l'entrée principale.

b. Poids des déchets : l'arrêt obligatoire du camion sur le pont de pesée avec le déparquement total du conducteur et ses escortes. Aussi, arrêtez le moteur (**figure n°15**). Après que le dispositif numérique prenne le poids des déchets, le signal est donné au conducteur de déverser les déchets dans le casier d'enfouissement (**figure n°16**). Après la décharge, le camion vide revient au pont de pesée. Les informations sont enregistrées dans un système informatique et finalement livrées aux clients, il Contient les informations suivantes :

- La date, et le temps d'entrée et la sortie.
- Nom du conducteur et numéro du camion.
- La source (communes, institutions publique ou privées).
- Le type des déchets.
- Poids à l'entrée et à la sortie du camion.
- Récupération du poids des déchets entrants (**figure n°16 et 17**).



Figure N°15: poids des camions (l'entrée).

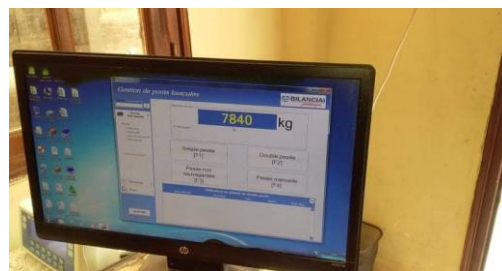


Figure N°16 : programme bilancier.

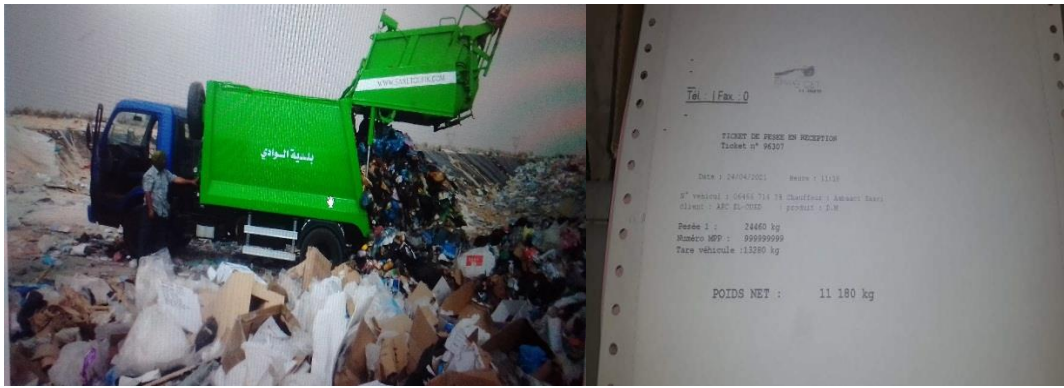


Figure N° 17 : décharge du camion.

Figure N° 18 : fiche de réception.

1.2. Tri à l'intérieur du casier d'enfouissement :

Après que le camion déverse les déchets au niveau du casier les matériaux recyclables sont triés manuellement par des ouvriers dédiés (figure n° 18).



Figure N°19 : Tri à l'intérieur du casier d'enfouissement.

1.3. Séparation et placement :

a. Séparation : ce processus se déroule dans une unité dédiée, où les matériaux récupérés sont séparés suivant leur nature plastique, carton et verre.

b. Placement : après la séparation, sont emballés par paquets puis comprimés hachés et entreposés jusqu'à ce qu'ils soient vendus (figure n°19, 20, 21 et 22).



Figure N°20 : processus d'emballage.



Figure N°21 : emballage du plastique.



Figure N°22: placement du plastique et emballage du carton.

1.4. Remplissage du casier et compactage des déchets :

Après récupération des matériaux recyclables, les déchets restants sont traités par un procédé technique du remplissage par une machine à bulldozer (**figure n°23**), puis pressés et empilés à travers la machine à compacteur (**figure n°24**).



Figure N°23: répartition des déchets.



Figure N°24: compactage des déchets.

1.5. Isolation de la couche des déchets :

A l'arrivée d'une couche des déchets empilés de 1,5 à 2m elle est couverte d'une couche de sol puissant de 20 à 30 cm pour isoler.

1.6. L'incinération :

Le processus d'incinération se déroule en deux étapes (**figure n°25**) :

1. L'introduction des matériaux solides dans la première chambre de l'incinérateur : qui brûle à travers le premier brûleur à une température de 850°C. Ce processus dure en fonction des matériaux que l'on veut détruire comme suit:
 - résidu d'urgence et les déchets d'activité de soin ; 20 minutes a un poids de 40-50kg.

Chapitre 02: Résultats et discussion

- Substances périmées ou réservées consistant en produits chimiques ; 30 minutes à un poids de 30- 35kg.
 - Archive 10 minutes à un poids de 50-60kg.
2. L'incinération des vapeurs montantes et leur traitement par le deuxième brûleur à une température de 1000°C, le traitement par filtre à eau.



Figure N° 25: Machine d'incinération et les déchets spéciaux .

1.7. Gestion du biogaz :

Au niveau du centre, la collecte et le transport du biogaz sont effectués par des conduits capables de résister aux contraintes mécaniques, aux tassements différentiels autour du puits et aux agressions chimiques et biologiques. Le puits de captage est monté au fur et à mesure de l'élévation du niveau des déchets dans le casier d'enfouissement. Le maillage en réseau permet de récupérer un maximum de biogaz.

. Le puit de captage:

Le puits de captage est constitué par un tube vertical en acier ou en P.V.C d'un diamètre de 15 à 20 cm, plongeant dans la décharge sans toutefois en atteindre le fond. Le tube est perforé de fentes de 01 mm de diamètre par lesquelles pénètre le gaz ; La partie supérieure du tube (4 à 6 m) est dépourvue de perforation en raison des risques d'explosion (mélange méthane+ air).

Chapitre 02: Résultats et discussion

Lorsqu'on opère sur une nouvelle décharge, le tube est protégé en l'enfermant à l'intérieur d'une gaine formée par des buses cylindriques en béton perforées ayant un diamètre de 700 à 1000 mm et lestées à l'intérieur à l'aide de pierres et cailloux ou graviers qui assurent la stabilité d'ensemble tout en permettant le passage du gaz.

Les buses sont empilées les uns sur les autres à mesure que la décharge s'emplit, mais elles ne sont pas perforées sur les derniers mètres.



Figure N°26 : Le tube de captage du biogaz.

Le biogaz est un mélange composé essentiellement de méthane et dioxyde de carbone (le rapporte CH_4/CO_2 est d'environ 60/40 en phase méthanogènes). D'autres produits minoritaires sont également présents tels que le soufre d'hydrogène, les mercaptans et composés organique volatils. La production de biogaz liée à la phase de stabilisation des déchets, en système anaérobie, dépend de plusieurs paramètres dont la nature des déchets, la teneur en humidité, la température, le PH, la disponibilité des nutriments et la présence d'inhibiteurs (**CHEDEBAF et BLAID, 1999**). La présence de méthane impose une vigilance particulière, en effet ce gaz est inflammable et peut être à l'origine d'incendies et l'explosions. Il contribue significativement à l'effet de serre.

Une gestion contrôlée du biogaz consiste à empêcher sa diffusion sur toute la surface du CET, à le pomper puis à l'incinérer avec ou sans valorisation de son contenu énergétique. La gestion du biogaz devra rester opérationnelle tant que le méthane est produit. Cette production persiste tant que les micro-organismes disposent d'un substrat organique biodégradable (**ADEME, 2012**).

Dans le CET d'Oued El Allenda, les biogaz sont laissés emprisonner au niveau de casier, mais il n'est pas brûlé !!!

1.8. Gestion des lixiviats:

Le casier d'enfouissement est desservi par un réseau de drains en PVC pour l'évacuation des eaux de percolation des déchets (lixiviat), qui est raccordé à une station de lagunage, après le passage sur deux regards de contrôle.

Les lixiviats de fond des casiers seront drainés et récupérés dans un bassin (figure n°27), par un drain principal en PVC: PN 16 de diamètre 300mm.

- Volume de bassin des lixiviats: 1300m³



Figure N°27: Bassin des lixiviat du CET d'Oued El Allenda.

Malgré que les lixiviats ne posent pas un sérieux problème dans la zone saharienne. Ceci vu les conditions météorologiques favorisant l'évaporation de ces derniers. Et même si le bassin de lagunage est prêt, le centre est dépourvu d'un programme du suivi quantitatif et qualitatif des lixiviats.

Selon **Berthe (2006)**, quatre groupes de polluants caractérisent le lixiviat:

- la matière organique dissoute.
- les composés organiques anthropiques (hydrocarbures aromatique, phénols, ...).
- les composés minéraux majeurs: Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , ...
- les métaux lourds (Zn, Cd, Cr, Nu, Pb, ...), à état traces .

L'étude réalisée par Labadi et Saadoudi (2019) sur les caractéristiques physicochimiques des lixiviats du centre d'enfouissement technique d'Oued El Allenda; montre que ces effluents se caractérisent par la présence des polluants organiques et minéraux avec de fortes concentrations. Il est donc recommandé dans une première étape d'une installation de traitement des lixiviats par une station d'épuration.

Chapitre 02: Résultats et discussion

1.9. Réhabilitations du site :

En fin d'exploitation ou de fermeture définitive d'une installation de traitement des déchets, l'exploitant est tenu de réhabiliter le site en vue de le remettre dans son état initial ou dans l'état fixé par l'autorité compétente.

L'exploitant est tenu d'assurer la surveillance du site pendant une période fixée par la notification de fin d'exploitation afin d'éviter toute atteinte à la santé publique et / ou à l'environnement.

2. Quantité des déchets solides urbains :

La quantité de déchets ménagers et assimilés traités depuis le début de l'activité du centre est représentée dans le tableau suivant :

Tableau N°3: La quantité de déchets ménagers et assimilés reçus entre année 2014 à 2019(par tonnes) .

ANNÉES	2014	2015	2016	2017	2018	2019
El oued	28122	33840	35145	36773	40438.14	42038.05
Kouinine	/	1586	2267	2261	2403.64	2575.76
Bayadha	2717	3221	5059	5486	5457.22	4740.84
Guemar	/	/	1259	4070	367.84	/
M.ouensa	/	/	/	/	858.84	1246.72
Ouermes	192	911	938	961	1003.88	1028.32
O.Elenda	419	1158	1378	1370	1506.44	1645.72
Total	31450	40716	46046	50921	52081	53275.41

La source: Administration CET d'oued Allenda

L'analyse de ce tableau montre l'augmentation de cette quantité à partir de la date d'ouverture du centre jusqu'à 2019 ; lorsque le centre a reçu 53275.41 tonnes au cours de la dernière année, alors qu'il recevait auparavant moins de 32000 tonnes, c'est pour toutes les communes.. Cela est dû à l'augmentation de la population au niveau de ces communes (tableau n° 02 du chapitre03).

A travers de la figure N°28, la commune d'El Oued produit la majorité de la quantité des déchets reçus au centre, avec un taux de 79%. Alors que les cinq communes restantes ne sont responsables que de 21% des déchets reçus au centre.

Chapitre 02: Résultats et discussion

On peut expliquer la différence de la quantité des déchets entre les communes par la différence en matière de la population et leur niveau socio-économique.

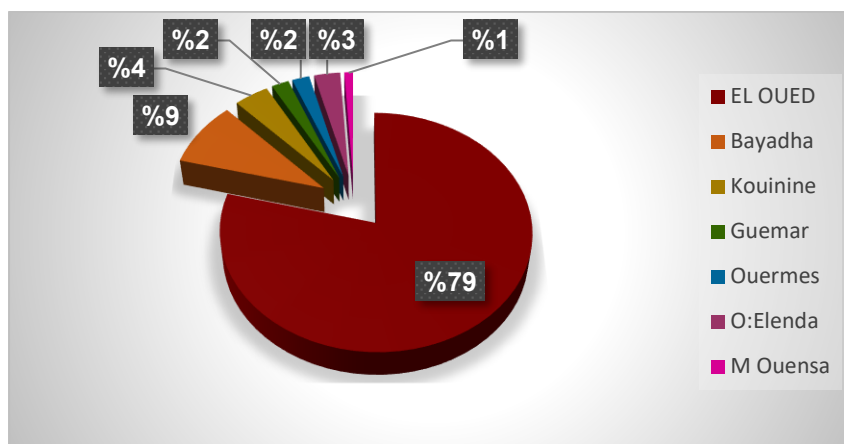


Figure N°28 : taux des déchets reçus par commune au centre d'enfouissement d'Oued El Allenda.

-Le tableau suivant indique également la quantité mensuelle de déchets reçus traités au CET pour l'année 2020 à partir les six communes (en tonnes):

Tableau N°4: quantité mensuelle de déchets reçus au CET en 2020 (par tonne).

	El Oued	Kouinine	Bayadha	Ouermes	M.ouensa	O.Elenda	Total
Janvier	2951.96	216.18	417.98	87.68	128.86	148.56	3951.04
Février	3002.42	213.74	413.76	91.36	84.38	124	3929.66
Mars	3481.36	257.72	443.96	110.58	124.68	173.52	4591.82
Avril	3424.26	241.68	469.6	102.32	126.68	163	4531.54
Mai	3112.32	254.78	434.02	99.16	143.34	152.2	4195.82
Juin	3058.38	214.02	415.58	94.08	136.02	239.96	4058.04
Juillet	3392.52	228.32	468.02	104.98	126.16	150.4	4470.4
Août	3759.74	255.72	441.46	97.16	104.84	162.26	4821.18
Septembre	3225.14	219.38	436.72	88.48	81.6	146.86	4198.18
Octobre	321.86	213.44	532.71	86.66	103.56	133.84	1392.07
Novembre	3305.36	222.64	605.86	87.98	128.46	158	4508.26
Décembre	3455.38	232.48	640.37	97.26	119.8	136.72	4682.01
Total	36494.7	2770.1	5720	1147.7	1408.2	1789.32	49330.02

La source : Administration CET d'oued Alenda.

Chapitre 02: Résultats et discussion

A partir de ces valeurs, on peut déterminer la quantité moyenne mensuelle des déchets produite, donc cette dernière est égale 4110,835 Tonnes/Mois. Cette valeur est en constante augmentation avec l'augmentation de la population et l'évolution socio-économique au cours du temps. Le CET d'Oued El Allenda permet la protection de l'environnement local et l'éradication des décharges anarchiques, cela se fait en recevant quotidiennement de grandes quantités de déchets, en les triant et en les enfouit.

3. Composition des DSU:

Le tableau n°6, représente par ordre la quantité des catégories des déchets qui sont triés au niveau du centre, tandis que, le tableau n°7, représente l'évolution de la quantité des déchets incinérés.

Tableau N°5: Catégorie des déchets triés au niveau du centre (par tonne).

Années	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Plastique (tonnes)	33	63	93	208	340	411
Carton (tonnes)	05	00	00	81	94	00
Papier usagé	00	00	00	25	00	00
Déchets d'enfouissement	31412	40653	45953	50597	51647	52864,41
Total	31450	40716	46046	50921	52081	53275,41

La source: Administration CET d'oued Allenda.

. **Note** : dans le tableau, la récupération du papier usagé s'est arrêtée en 2017 à environ 25 T, et la récupération du carton s'est arrêtée en 2018 à environ 94T, la raison pour laquelle ces articles n'ont pas été récupérés est qu'ils ne reçoivent pas les prix appropriés sur le marché économique.

Tableau N°6: Quantification des déchets incinérés (par tonne).

Les déchets	2015	2016	2017	2018	2019
Déchets médicaux (tonnes)	00	0.20	2.28	2.9	18.44
Déchets de laboratoire (tonnes)	0.06	0.15	0.55	0.62	2.01
Médicaments périmés (tonnes)	2.44	3.48	0.6	2.5	0.6
Total	2.50	3.83	3.48	6.02	21.05

La source: Administration CET d'oued Alenda.

On observe que la quantité des déchets d'enfouissement dépasse largement la quantité des autres catégories.

Chapitre 02: Résultats et discussion

Alors, il y a une correspondance avec les résultats réalisés par l'AND (2014), qui est arrivé à la conclusion suivante : le mode de consommation est en pleine mutation. Les produits d'emballage sont en nette progression et les putrescibles en diminution, mais, reste la fraction la plus importante.

Le centre s'appuie donc sur un tri manuel pour séparer uniquement le plastique, tandis que le verre et le carton sont enfouies avec des matériaux biodégradables, ce qui augmente la quantité de ce dernier.

Conclusion générale

Conclusion générale

Cette étude a concerné la gestion des déchets solides urbains dans la ville d'El Oued à travers le centre d'enfouissement technique des déchets d'Oum Sahaouine, par l'évaluation des différentes étapes de la gestion. Pour cela nous avons réalisé:

Un suivi des modalités de gestion des déchets au niveau du centre. -

La caractérisation des déchets reçus au centre.-

La quantification des déchets reçus au centre.-

D'après les résultats obtenus durant ce travail, il ressort que le CET d'El Oued permet la protection de l'environnement local et l'éradication des décharges anarchique, cela se fait en recevant quotidiennement de grandes quantités des déchets **4110,028 tonne/ mois**. Ce qui veut dire c'est environ **137,028 par jour**, en les traitent et en les enfouit.

Malgré les instructions posées par la réglementation algérienne sur l'enfouissement des déchets solides urbains, de mauvaises pratiques sont été observées au niveau de toutes les étapes de la gestion de ces déchets, qui sont:

- L'absence du tri sélectif qui conduit à la saturation rapide du casier de l'enfouissement.
- Le manque du système de réception des lixiviats, la percolation du lixiviat en provenance des déchets constitue une source de pollution des sols et des ressources en eau souterraine par infiltration, constituant ainsi une menace écologique importante, surtout pour l'agriculture.
- le système de récupération de biogaz hors service, bien que le CET d'El Oued soit éloigné de aires résidentielles, il est considéré comme un centre qui menace la vie humaine par possibilité d'une explosion ou d'un incendie.

En fin de ce travail, nous suggérons les recommandations suivantes:

Sensibiliser la population en les informant sur l'importance de trié des déchets.-

-Faire une station de triage des déchets avant l'enfouissement technique dans les casiers pour diminuer les quantités des déchets enfouis. Le matériel de tri (balance industrielle, table de tri...) doit être disponible et fonctionnel.

La valorisation optimale des déchets au niveau des CET.-

-Faire une station de traitement de lixiviat au niveau de centre d'enfouissement d'El Oued.

Références

Bibliographies

Conclusion générale

1. **Abdrezak, S. 2001** .La gestion des déchets solide en Algérie, séminaire internationale sur " la gestion intégrée des déchets "Alger édition ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement P31-33.
2. **ANRH, 2005**. Inventaire des forages d'eau et la wilaya d oued, la direction régional ourgla.
3. **Anonyme, 2005**. Encyclopédie Encarta, 2005.
4. **Aina M, P. 2006**. Expertises des centres d'enfouissement des déchets urbains dans les PED: contribution à l'élaboration d'un guide méthodologique et à sa validation expérimentale sur sites, limoges, Thèse doctorat, UNV limoges P236.
5. **Ait Gherbi S, 2009**. "Caractérisation des lixiviats du CET, d'oulad fayet et assai de traitement par coagulation" mémoire de master, faculté des sciences de l'ingénieur.
6. **Addou, A.2009**.Développement durable .Traitement des déchets. Valorisation. Elimination. Ellipses. Marketing. SA. Paris P 285.
7. **ADEME, 1994**. Les déchets en chiffres, Données et références 146P.
8. **ADEME, 2012**. Agence de l'environnement et de la maitrisé. "la savoir- faire français dans le domaine de la gestion des déchets " p24.
9. **AND, 2014**. Caractérisation des déchets ménagers et assimilés dans les zones nord, semi-aride et aride et aride d'Algérie 2014, P9.
10. **Belle, E. 2008**. Evolution et impact environnement al de lixiviats d'ordres ménagères sur les eaux superficielles et souterrains approche hydrobiologique et hydrogéologique.
11. **Berthe C, 2006**. Etude de la matière organique contenue dans des lixivants issus de différents filières de traitement des déchets ménagers et assimilées. Thèse doctorat UNV de limoges .
12. **Chadli.2015**. Isolement et caractérisation des bactéries bio –dégradantes d'hydrocarbures à partir du lixiviat du centre enfouissement technique d'Ain Temouchent. Thèse doctorat UNV Oran P175.
13. **Cernet , 1961**. Initiation à l'hydrogéologie saharienne. Cours remonte destine aux officières saharienne du cours préparation aux affaires saharienne S.E.E. birmandries Alger.
14. **Campan, F. 2008**. Le traitement de la gestion des déchets ménagers à la Réunion, approche géographique. Mémoire pour l'obtention du grande de docteur de l'université la Réunion P272.
15. **Chedebaf et Belaid A, 1999**. à l'USTHB, la gestion des déchets urbains dans l'arrondissement urbains d Algie centre.
16. **Djemaci, B.2012**.La gestion des déchets municipaux en Algérie. Analyse prospective et élément d'efficacité. Thèse doctorat, UNV Rouen P392.

Conclusion générale

17. **Djemaci, B et Chertoucke, M. 2011.** La gestion des déchets intégrée des déchets solides en Algérie. Contraintes et limites dès sa mise en œuvre. CIRIEC n°2011/04, 19P.
18. **Dorbane, N.2004.** gestion des déchets solides urbains dans la ville de tizi-ouzou thèse de magister en science économiques UMMTO ,212P.
19. **D.H.W. d El- Oued 2010-** rapport relatif à l'hydraulique de wilaya.
20. **Dulix, 1971in Adamou.A, 2006.** Contribution à l'étude de l'avifaune de la région d'Ouargla, phénologie de la reproduction de l'environnement de l'échasse blanche dans le chott Ain El Beida. Mémoire magister. AGR. UNV kasdi Mrbah – Ouargla.
21. **Desachy C, 2001.** Les déchets: sensibilisation à une gestion écologique .Ed .TEC&DOC Paris, 463P.
22. **Damien, E.2004.** Guide du traitement des déchets Ed Dunod 3^{ème} édition, paris 430P.
23. **France, 1981. Faurie C, Ferra C, Medouri P, Devaux J,** écologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, paris, 407p.
24. **Furie S, Ferra C, Medori P, Devaux J, Hemptinne J, 2006.** écologie: approche scientifique et pratique. 5^{ème} édition. Paris.
25. **Giliet, R.1985.** Traité de gestion des déchets solide, organisation mondiale de la santé OMS, programme minimum de gestion des ordures ménagères et déchets assimilés OME /PNUD Copenhague P397.
26. **Grela R, 2008.** "Guide pour la gestion de CET en Algérie". guide de l'exploitation de CET version provisoire.
27. **Hueber D, 2001.** Manuel d'information pour la gestion des déchets solide urbains édité pour le ministère de l'environnement Alger.
28. **Leroy J,B, 1997.** Les déchets et leur traitement : les déchets solides industriels et ménagers. Edition: presse UNV de France; 3^{ème} Ed paris 127p.
29. **Jean, M. 2005.** Aide-mémoire gestion des déchets, dynode, France.P263.
30. **Koller, 2004.** Traitement des pollutions, eau, air, déchets, sols, boues, Ed Dunod paris,.
31. **Kehila, Y.2014.** rapport sur la gestion des déchets solides en Algérie.
32. **Moletta, R. 2009.**La traitement des déchets, Editions TEC& DOC. La voiser paris.
33. **Mezouari, S.F. 2011.** Conception et exploitation des centres de stockage des déchets en Algérie et limitation des impacts environnementaux, Thèse doctorat. UNV, limoges P60-63.
34. **Michel Balet, J.20014.** Aide-mémoire gestion des déchets P313.
35. **MATET, 2001.** 2001n°77du 12/12/2001 sur la gestion et, le contrôle et l'élimination des déchets solide .et du 15/12/2001 .

Conclusion générale

36. **MATET- Algerie, 2003.** Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimilés 2003 .
37. **Mate, 2000:** rapporte sur l'état et l'avenir de l'environnement Alger.
38. **Nollet R, 1995.** Problème d'environnement dire d'experts. Ed. entreprise pour l'environnement.
39. **Ngo C et Regent A, 2004.** Déchets et pollution impact sur l'environnement et la santé. Ed, dunod. Paris 128p.
40. **Ouchiha D, Ahmidatou I, 2016.** Impacte de centre d'enfouissement technique de corso sur la diversité floristique de master. UNV Boumerdes 48p.
41. **O.M.S.1997.** réduction ,traitement et élimination des déchets. Ed OMS. Genève 340p.
42. **Perraud. R, et Bliefert. C, 2003.** Chimie de l'environnement "air, sol, eau" P405.
43. **Paracelse, 2010.** Les déchets et la santé. Observation inattendues et capricieux de la santé .
44. **PNUD, 2012.** Andrieu. M, Ghewy. X, Mathery. C, Nacklaus. D. Lexique à l'usage des acteurs de la gestion des déchets.
45. **Ramade F, 2005.** Elément d'écologie, écologie appliquée 6^{ème}, Dunod, paris,
46. **Rven B H, 2009.** Environnement P609.
47. **Salhi H, 2016.** Détermination de la piézométrie et la quantité des eaux de la nappe phréatique dans la zone urbaine (cas de la commune d'el oued) mémoire magistère UNV Hamma Lakdar.
48. **SPE, 1997.** société pour la production de l'environnement, les déchets dangereux, histoires, gestion et prévention édition GEORG, dossier de l'environnement, paris 1997..
49. **Turlan T, 2013.** Les déchets : collecte, traitement, tri, recyclage .
50. **Voisin, A. R. 2004.** Les souf monographie Edition El Walid, El-Oued –Algérie.
51. **W.M.P, 2009. Waste management plan. Doc NO UU 00-A-00 TL- 000-0001(B).ISG. 2009.**
52. **Zaiz , I.2015.** étude qualitative des eaux de la nappe du complexe. Terminale dans la vallée d'el oued souf (sud. Est algérien) . Mémoire en hydraulique . UNV kasdi merbah ouargla.

Site internet:

- www.dictionnaire-ENV.com
- www.wecycle.com
- www.Goole earth.com

