REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE YAHIA FARES DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de **Master**

En Ecologie

Spécialité : Ecologie

Par :

DJOUABRI Amel & REKKACHE Khadidja

Thème :

Gestion et traitements des déchets ménagers dans la Wilaya De Médéa

Evaluation **:** 14/07/2021., Devant le jury composé de :

Mme SAADI H.	MAA	UYFM	Encadreur
Mr BELHADJ H.	MCB	UYFM	Examinateur
Mme BOUDERBALA R	MAA	UYFM	Examinateur

Année universitaire 2020/2021

REMERCIEMENTS

Notre reconnaissance à l'élaboration de ce mémoire de fin d'étude est destinée à tous ceux qui de près ou de loin, nous ont aidés, secondés, supportés avec la gentillesse et la délicatesse qui les caractérisent, chacun d'entre eux à sa manière, nous a permis de mener bien ce travail.

Nous pensons en premier lieu à notre promotrice madame Saadi Hasna, pour la confiance qu'elle nous a témoignée en acceptant de nous encadrer, nous lui sommes très redevables pour son implication tout au long de notre formation, c'est par sa longue expérience et ses responsabilités dans le milieu professionnel que nous sommes parvenu à réaliser ce travail, nous tenons également à la remercier pour son soutien bienveillant, son suivi scientifique et les facilités administratives nécessaires qu'elle a assurée tout au long de ce travail.

Un grand merci à toute l'équipe de nettoiement de commune Berrouaghia balayeurs, chauffeurs.

Un grand merci à Bouattou Ibtisem, Lakatte Naziha, nous leurs témoignons notre gratitude pour tous les encouragements qu'ils n'ont cessé de nous prodiguer tout au long de notre travail, pour leur gentillesse et leur disponibilité.

Nous adressons également tout notre reconnaissance au personnels technique et administratif du CET de Zoubiria et surtout chef de centre Hellali Mohamed Soufiane pour leur disponibilité, leur aide et leur efficacité, pour le suivi de notre travail, et suggestions à l'amélioration de la qualité et la rigueur de nos recherches.

Nos remerciements vont aussi au directeur de direction de l'environnement de la Wilaya de Médea.

Un grand merci aussi à Monsieurs Yamani Kaddour, Bensdira Mostapha, ELLHADI Moussa, pour l'intérêt constant qu'ils ont porté à ce sujet de recherche. Nous souhaiterons ici lui témoigner notre sincère reconnaissance pour toutes les remarques objectives qu'ils nous ont apportées.

Nous ne pouvons oublier tous les enseignants qui nous ont prodigué leur savoirs et leurs expériences tous au long du cursus de formation, c'est à eux que toute notre gratitude s'adresse, merci à vous pour votre soutien et vos précieux conseils, nous vous exprimons aussi notre reconnaissance.

Nous tenons à remercier le président et les examinateurs qui ont accepté d'être membre de mon jury.

Nous tenons aussi non remerciement surtout à tous mes enseignants de écologie et l'environnement, pour tout ce qu'ils nous l'avons pris durant mes études et surtout de Mme Khoudir Samia et Mr Ait Hamouda Taher.

Grand merci pour tout ceux qui qu'ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

DEDICACE

Je rends grâce à dieu tout puissant de m'avoir donné la force et le courage de terminer mes études.

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents, la prunelle de mes yeux ma mère « Nadjia » et l'amour de ma vie mon père « Djilali » pour leur soutien constant et leur amour.

A mes frères est surtout mon grand frère Mohamed et ma sœur que Dieu vous garde et à tous la famille de près ou de loin.

A tous les enseignants qui ont contribué à mon enseignement du début de l'année à la fin de mes études universitaires.

Pour tous les amis et les étudiants, en particulier Khadidja pour l'année 2021.

DJ. Amel

Dédicace

Je rends grâce à dieu tout puissant de m'avoir donné la force et le courage de terminer mes études.

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents, pour leur soutien constant et leur amour.

A mes frères (Yahia, Abdelkader, Mohammed, Ahmed) et mes sœurs (Nassira, Naima, Hadda, Khadhra, Khawla) et A tous la famille de près ou de loin.

Début de l'année à la fin de mes études.

Pour tous les amies et les étudiants, en particulier Amel pour l'année 2021

R. Khadidja

RESUME

La gestion des déchets ménagers est confrontée à des difficultés inquiétantes. Le volume toujours croissant des déchets ménagers et leur accumulation chaotique ont été nombreux effets néfastes, l'objectif de cette étude est de déterminer les étapes de la gestion des déchets dans la commune de la Berrouaghia ainsi que la qualité des déchets et la quantité moyenne de déchets par jour et par personne dans la ville, nous avons évalué les problèmes les plus importants dans la région et ensuit proposé des solutions pour une meilleure gestion des déchets afin de remédier à la situation avant que des déséquilibres environnementaux ne se produisent tout cela a conduit à l'accumulation de déchets dans la région, ce qui nous a amené à examiner les méthodes les plus importantes de traitement des déchets dans le Centre d'enfouissement Technique. Enfin, nous conclut ses dommages à l'environnement d'une part, et à l'individu d'autre part.

Mots Clés :

Déchets ménagers, Berrouaghia, gestions des déchets, traitements des déchets.

ABSTRACT

The management of domestic waste in Algeria is facing worrying difficulties. The ever-rising size of domestic unions and their chaotic accumulation have had many adverse effects.The objective of this study is to determine the stages of waste management in the municipality of Berrouaghia , as well as the quality of waste and the average amount of waste per day and per person in the city. Through our study and abrasions, we found the most important problems in the region and proposed solutions for better management of waste in order to remedy the situation before environmental imbalances, which led to the accumulation of waste in the region, leading us to look at the most important methods of waste treatment. This is done by visiting the technical burying centre and eventually concluding its damage to the environment on the one hand and to the individual on the other.

Key words :

Domestic waste, Berrouaghia, waste management, waste treatment .

ملخص

تواجه إدارة النفايات المنزلية في الجزائر صعوبات مقلقة، فقد شكل الارتفاع المستمر في حجم النفايات المنزلية وتراكمها بشكل فوضوي العديد من الاثار الضارة، الهدف من هذه الدراسة هو تحديد مراحل تسيير النفايات في بلدية البرواقية بالإضافة إلى تحديد نوعية النفايات و الكمية المتوسطة للنفايات في اليوم ولكل فرد في المدينة، وقد توصلنا من خلال الدراسة والخرجات التي قمنا بها إلى أهم المشاكل التي تعاني منها المنطقة مع اقتراح بعض الحلول لتسيير أفضل للنفايات قصد تدارك الوضع قبل حدوث اختلالات بيئية، كل هذا أدى إلى تراكم النفايات في المنطقة مما دفعنا إلى البحث على أهم طرق معالجة النفايات وذلك بزيارة مركز الردم التقني وفي الأخير استنتاج اضراره على البيئة من جهة وعلى الفرد من جهة أخرى.

الكلمات المفتاحية

النفايات المنزلية، البرواقية، تسيير النفايات، نوعية، الكمية، معالجة النفايات

Liste des abréviations, figures et tableaux.

Liste d'abréviation

CET : Centre d'enfouissement technique.

C/N : Teneur Carbone sur Azote.

DA : Dinars Algérien.

DMS : Déchet ménager spécieux.

DIB : Déchets industriels banals.

DIS : Déchets industriels spéciaux.

HPAE : Hiver ; Automne ; Printemps ; Eté.

ONM : Office National de Météorologie.

OM : Ordures Ménagers

PE : Polyéthylène

PEHD : Polyéthylène à Haut Densité

PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

PS : Polystyrène

% : Pourcent.

°C : Degré celsius.

CH4 : Méthane.

CFC : Chloro-Fluro-Carbone

Cm : Centimètre.

CO2 : Dioxyde de Carbone.

CO3 : Trioxyde de Carbone.

HCL : Acide chlorhydrique.

H2O : Eau.

NH2 : Ammoniaque,

Kcal : Kilocalories

Kg : Kilogramme.

L : Litre

m : Mètre.

m : Moyenne des températures minimale du mois le plus froid.

Liste d'abréviation

M : Moyenne des températures maximale du mois le plus chaud.

mm : Millimètre.

m/s : Mètre par seconde.

m^3 : Mètre Cube.

NH2 : Ammoniaque,

N° : Numéro.

P : Précipitation.

PED : Pays en développement.

Ph : Potentiel d'Hydrogène.

Q_M : Quantité des déchets collectés par mois.

Q_m : Quantité moyenne des déchets par jour.

q_m= Quantité moyenne de déchet pour chaque habitas

Q2 : Quotient pluviothermique d'Emberger.

T : Température.

Liste des figures

Figure N°1 : A : Déchets agricole ; B : Déchets ménagers et assimilés.

Figure N°2 : A : Déchets industriels banals ; B : Déchets industriels spéciaux.

Figure N°3 : Déchets hospitaliers.

Figure N°4 : A : Déchets biodégradable ; B : Déchets non biodégradables.

Figure N°5 : A : Déchets dangereux ; B : Déchets inertes ; C : Déchets non dangereux.

Figure N°6 : Courbe théorique d'évolution de la température et du pH au cours du compostage.

Figure N°7 : Situation géographique de Médéa et Berrouaghia.

Figure N°8 : Nombre d'habitant en relation avec la wilaya de Médéa.

Figure N°9 : Relief wilaya de Médéa.

Figure N°10 : Réseau hydrographique et ouvrages hydrauliques wilaya de Médéa.

Figure N°11 : Pluviosité moyenne P (mm) mensuelle (mm) des stations de référence.

Figure N°12 : Régimes saisonniers des stations de référence p (mm).

Figure N°13 : Températures (moyennes, minimales et maximales en C°)

Figure N°14 : Diagrammes Ombrothérmique de BANGOULS et GAUSSEN (1953) des stations de références

Figure N°15 : Positionnement des stations de référence sur le Climagramme d'Emberger (1955)

Figure N°16 : Diagramme des continentalités

Figure N°17: A: Bac 660 L B: Bac 240L

Figure N°18: C: Bac 660 L D: Bac 770 L

Figure N°19 : Bac 9m3

Figure N°20 : Représente les matériels manuel de la collecte avec : A : Balais ; pelle ; deux brouette ; B : Brouette et balais ; C : Balayeur.

Liste des figures

Figure N° 21 : Parc de commune

Figure N°22 : Un magasin pour pièces détachés.

Figure N°23 : Camion à benne tasseuse

Figure N°24 : Camion à croche.

Figure N°25 : A : Retro chargeur B : Tracteur.

Figure N°26 : Camion à benne simple 10 tonne et 2,5 tonne.

Figure N°27 : Carte représente les limites de dix secteurs de la ville de Berrouaghia.

Figure N°28 : Répartition des habitas au niveau de la commune de Berrouaghia.

Figure N°29 : Répartition de population dans la ville d'El-Berrouaghia.

Figure N° 30 : Qualité du déchet ménager dans la commune de Berrouaghia**.**

Figure N°31 : Echantillon des déchets ménagers.

Figure N°32 : Matière organique, plastique, chiffons, papiers, verre, métal.

Figure N°33 : Histogramme de moyenne de la quantité des déchets ménagers (kg/jour) de cinq mois par secteur.

Figure N°34 : Histogramme de la quantité moyenne de déchets ménager (kg/jour) pour chaque habitas dans la commune de Berrouaghia pendant cinq mois.

Figure N° 35 : Manque de respect pour le temps du rejet et lieu de décharge.

Figure N° 36 : Représente le plan d'aménagement de CET de Zoubiria.

Figure N°37 : Porte principale.

Figure N°38 : Bassin de lixiviat.

Figure N°39 : Casier en 2020 et le casier en 2017.

Figure N°40 : Conducteurs, extincteur, bâche à eau.

Figure N°41 : Travailleur dans le poste contrôle.

Liste des figures

Figure N°42 : Camion de pesée et le pont bascule.

Figure N°43 : Tri manuel**.**

Figure N°44 : Plastique (PEHD et PET)

Figure N°45: Transporte plastique ver les différentes l'usine.

Figure N°46 : Compactage des déchets.

Figure N°47 : Mise d'une couverture.

Figure N°48 : Courbe montre population de commune de Berrouaghia et quantité de déchets déposés annuellement au cours des années 2017,2018, 2019 et 2020 au niveau du CET de Zoubiria par commune de Berrouaghia.

Figure N°49 : Effet de lixiviate sur l'environnement.

Figure N°50 : Effet lié aux chiens.

Figure N°51 : Effet lié aux oiseux.

Liste des tableaux

Tableau N°01 : Comparaison entre la méthanisation et le compostage

Tableau N°02 : Stations météorologie des sources des données.

Tableau N°03: Pluviosité moyenne mensuelle et annuelle des stations de référence en mm de 1990 à 2015.

Tableau N°04 : Régimes saisonniers des stations en (mm) des stations de référence.

Tableau N°05 : Moyenne mensuelle des températures minimales, maximales et des températures moyennes annuelles en degré Celsius des stations de référence.

Tableau N°06: Moyennes mensuelles des vitesses des vents (en m/s).

Tableau N°07 : Humidité relative moyennes (en %) de la station de Médéa.

Tableau N°08 : Evaporation mensuelle (mm) de station de Médéa.

Tableau N°09: Durée mensuelle de l'insolation totale (en heures) de station de Médéa.

Tableau N°10 : Nombre de jours de gelée de station de Médéa.

Tableau N°11 : Valeurs du « Q2 » et étages bioclimatiques des stations de référence.

Tableau N°12 : Indices de continentalité thermique et pluvial et le type de climat des stations de référence.

Tableau N°13 : Nombre de travailleurs et de moyens roulant de chaque secteur.

Tableau N°14 : Types et les nombres des matériels primaires de collecte.

Tableau N°15 : Moyens roulants pour transport les déchets.

Tableau N° 16 : Moyens humains de la collecte.

Tableau N° 17 : Différents quartier de dix secteurs de ville de Berrouaghia.

Tableau N° 18 : Nombre des habitas des dix secteurs.

Tableau N° 19 : Qualité des déchets ménager dans la commune de Berrouaghia.

Tableau N° 20 : Quantité moyenne des déchets en (kg)

Liste des tableaux

Tableau N° 21 : Quantité moyenne de déchets ménager (kg/jour) pour chaque habitas dans la commune de Berrouaghia pendant cinq mois.

Tableau N° 22 : Fiche technique de CET Zoubiria.

Tableau N° 23 : Tableau de la quantité de déchets déposés annuellement au cours des années 2017,2018, 2019 et 2020 au niveau du CET de Zoubiria par commune de Berrouaghia.

Tableau N° 24 : Etat de récupération après l'opération de tri au niveau du CET, de les Année 2017, 2018, 2019 et 2020.

Table des matières

Table des matières

Remerciement

Dédicace

Résumé

Abstract

ملخص

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste de tableaux

Introduction général ……1

Chapitre I : Généralité sur les déchets……4

I.1. Généralités sur les déchets ……5

1. Définition des déchets …… 6

1. Définition algérienne ……...6

2. Définition française …… 6

3. Définition économique ……... 6

4. Définition sociologique de "déchet" …….. 6

II. Classification des déchets ……6

1. But de la classification des déchets ……. 6

2. Classification des déchets selon leur origine ……. 7

1 Déchets agricoles …….. 7

2 Déchets ménagers et assimilés ……. 7

3 Déchets industriels …… 8

a. Déchets industriels banals (DIB) …… 8

b. Déchets industriels spéciaux (DIS) ……. 8

4. Déchets hospitaliers et d'activités de soins ……..... 8

3. Classification des ordures ménagères……. 9

a) Déchets biodégradables ……9

b) Déchets non biodégradables ……... 9

4. Classification des déchets selon leur toxicité …… 9

1. Déchets dangereux ……. 9

2. Déchets inertes ……... 10

3. Déchets non dangereux ……... 10

5. Classification des déchets selon leur nature …… 10

1. Classification basé sur l'état physique …… 10

2. Classification basée sur l'état chimique …….. 11

6. Caractères des déchets …….. 11

1. La densité …… 12

2. Le taux d'humidité……. 12

3. Les matières organiques ……. 12

4. Le pouvoir calorifique ……... 12

5. Le rapport carbone / azote (C/N) ……. 12

III. Principes de la gestion des déchets ……. 12

1. Prévention/réduction …… 13

2. Information/sensibilisation…… 13

4. Responsabilité élargie des producteurs ……..13

IV. Les modes de collecte et d'élimination des déchets ……... . 14

1. Pré-collecte des déchets …… 14

2. La collecte …….. 14

a) La collecte en porte à porte …….. 15

b) La collecte par point de regroupement …….. 15

c) La collecte des déchets encombrants …….. 15

d) La collecte par conteneurs …… 15

2.1. Organisation de la collecte …… 16

A. Récipients des collectes …….. 16

B. Véhicules de collecte ……. 16

3. Stockage …….. 17

3.1. Principes généraux ……..... 17

3.2. Les installations de stockages des déchets ménagers et assimilés.18

1. **La décharge …… 18**
2. **Centre d'enfouissement technique ……... 18**

2.1 Critères d'implantation d'un CET …… 18

2.2. Classification des CET …… 19

4. La déchetterie ……. 20

5. Recyclage …… 20

5.1. Les avantage du recyclage ……. 20

V. Modes de traitement ……. 21

1. Traitement biologique ……... 21

1.1. Le compostage ……. 22

1.2. La méthanisation …… 23

1.3. Comparaison entre les deux modes de traitements biologiques. 24

2. Traitement thermique …….. 24

2.1. La pyrolyse (thermolyse) …….. 24

2.2. L'incinération …… 25

2.2.1. Incinération sans récupération d'énergie……. 25

2.2.2. Incinération avec récupération d'énergie ……. 25

2.2.3. Les déchets concernés par l'incinération : L'incinération concerne …….. 25

2.2.4. Les intérêts de l'incinération …….. 26

2.2.5. Les contraintes de l'incinération …… 26

VI. Les impacts des déchets sur l'environnement et la santé publique Sur l'environnement ……. 27

1. Sur l'environnement ……. 27

2. Sur la santé publique …… 28

Chapitre II : Caractérisation de la zone d'étude …… 29

I. Situation géographique de la zone d'étude……... 30

1. Le cadre régional de la wilaya de Médéa…….. 30

2. Le cadre régional de la commune d'el Berrouaghia ……... 30

II. Nombre d'habitant ……..…..31

III. Les données physiques …… 32

1. Géologie …….. 32

2. Hydrographie ……. 32

3. Hydrogéologie ……. 32

4. Climat …….. 32

4.1. Températures …….. 33

IV. Le milieu physique de la wilaya de Médéa……. 33

1. Cadre géomorphologique……... 33

1.1. Les reliefs ……. 33

1.2. Les pentes …… 34

1.3. Les ensembles Topographies …… 35

1.4. Géologique ……. 36

1.5. La Pédologie ……... 37

1.5.1. Les rendzines …… 38

1.5.2. Les sols bruns calcaires …… 38

1.6. L'hydrologie …… 38

V. Cadre climatique et bioclimatique …… 39

1. Paramètres climatique …… 40

1.1. Précipitation ……. 40

1.1.1. Pluviosité moyenne annuelle ……... 40

1.1.2. Pluviosité moyenne mensuelle …… 41

1.1.3. Régime saisonnier ……..……... 42

2 .Température ……..……. 43

3. Autre facteurs climatiques ……...…….. 45

3.1. Le vent ……...…… 45

3.2. L'humidité relative ……..…… 46

3.3. L'évaporation…….46

3.4. L'insolation…….47

3.5. La gelée …….. 47

VI. Synthèse climatique …….. 47

1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)…… 48

2. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger (1955)…… 49

3. Les indices de continentalité ……..……. 50

3.1. L'indice de continentalité pluviométrique d'Angot(1906)….. 50

3.2. L'indice de continentalité thermique de (DAGET 1977)…..… 51

Chapitre III : Gestion et traitement des déchets ……..… 53

I. La collecte des déchets ménagers …….…. 54

1. Le matériel primaire de la collecte …….. 55

1.1. Les caractères des bacs des ordures ménagères dans la commune de Berrouaghia …….. 56

2. Le matériel manuel de la collecte ……..… 57

2.1. Balayage …….……..…. 57

3. Moyens roulant de la collecte des déchets ……..…..……. 58

3.1. Description de parcs ……...……. 58

3.2. Moyens de transports et collecte de déchets …….. 58

4. Moyens humains …….……. 60

II. L'information et la sensibilisation ……... 60

III.1. Schéma directeur de la gestion du déchet dans la commune de Berrouaghia

1. Sectorisation ……..…….. 61

1.1 Limite géographique de chaque secteur……..… 62

1.2. Quartiers de chaque secteur ……..…. 61

1.3. Nombre des habitas de dix secteurs ……..…. 63

2. Evaluation qualitative et quantitative des déchets dans la commune de Berrouaghia…… 64

2.1. Evaluation qualitative …… 64

2.2. Evaluation quantitative des déchets ……. 66

3. Les problèmes les plus importants dans la zone d'étude ……... 69

4. Certain solution proposé pour une meilleure gestion des déchets dans la commune de Berrouaghia …… 71

IV. Centre d'enfouissement technique …… 71

1. Fiche technique de CET Zoubiria…… 71

2. Plan d'aménagement de CET …….. 72

3. La nature des déchets autorisés dans le centre d'enfouissement technique…… 73

4. Les infrastructures du CET de Zoubiria…… 73

5. Horaire d'ouverture et fermeture du CET……. 74

6. Les mesures de sécurité prise dans le CET …… 75

6.1. A l' égard du personnel ……. 75

6.2. A l' égard du site ……..... 75

7. Le processus de gestion et traitement déchets au niveau de CET …… 75

7.1. La collecte des déchets…… 75

7.2. Le poste de contrôle…… 76

7.3. La pesée au niveau du pont bascule ……. 76

7.4. L'enfouissement des déchets …….…… 77

Tri manuel …….…… 77

Compactage des déchets …….……... 79

La mise en œuvre d'une couverture ……..… 80

7.4.1. Les avantage de l'enfouissement ……..… 80

V. Evaluation quantitative des déchets dépose au CET selon les données de chef de centre…….……..….. 81

1. Quantité des déchets déposés par la commune d'El-Berrouaghia ……..... 81

2. Quantités des matériaux enregistrées et récupérées après le tri manuel au niveau du CET de Zoubiria …….……. 82

VI. L'impact du centres d'enfouissements techniques de Zoubiria l'environnement et la santé humaine …….…… 83

Conclusion générale…….……... 86

La référence bibliographique …… 89

Annexe

Introduction générale

Introduction générale

La gestion des déchets est l'une des questions environnementales les plus préoccupants pour toutes les villes du monde. Néanmoins, elle est plus complexe pour les villes des PED. (Botta et al, 2002). La gestion des déchets dans notre pays rencontre de très nombreuses difficultés, tant du point de vue technique, économique, que méthodologique et organisationnel. Les causes de ces difficultés sont connues, en premier lieu l'exode rural et le métropolisation des villes 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. (BESSENASSE, M.2012).

Dans notre pays « L'Algérie », l'état de l'environnement urbain n'est pas vraiment scintillant, et reflète une grande dégradation due essentiellement à la forte pression démographique, à l'urbanisation anarchique et à une mauvaise répartition des zones d'activités notamment industrielles, on remarque notamment dans les grandes villes ainsi que les petites, à travers la faiblesse des ressources en eau et leur pollution, la dégradation de la qualité de l'air, la prolifération de toutes sortes de DU aux alentours des zones d'habitation et même en plein centres villes, menant par ailleurs à une défiguration des cités et du tissu urbain et à une détérioration générale du cadre de vie de la population.

Ainsi, devant l'acuité du problème des déchets et l'importance de son enjeu politique, social et environnemental, en Algérie on observe ces dernières années une nouvelle dynamique et une volonté politique, exprimée par les pouvoirs publics, de mettre en place une stratégie globale de gestion des déchets sur tout le territoire national et cela en dépit des gros problèmes de pollution, notamment celle liés aux décharges sauvages sur notre territoire, le gouvernement algérien a élaboré une stratégie d'action qui s'articule autour de plusieurs axes permettant la prévention de pollution liée aux au mauvaise gestion des déchets.

Donc parmi les filières de traitements des DSU existantes, on trouve (L'incinération, le compostage et le recyclage), et enfin le stockage dans les (CSD) qui représente le plus grand pourcentage de traitement des déchets, en Algérie sur le total de 79 CET, 48 CET sont complètement réalisés, le reste est en phase de réalisation ou d'étude (recherche de site, étude d'impact,…).

Le stockage en CET répond à des réglementations destinées à protéger l'environnement. Les exploitants dès CET classe II ont notamment l'obligation d'assurer le suivi « des lixiviats et le biogaz » issus de la biodégradation des déchets, pour une période de 30 années suivant l'arrêt de l'exploitation, notamment comme c'est le cas pour notre pays trente-neuf (39) CET ont fait l'objet d'expertises techniques, pour apprécier la qualité de la conception et de la réalisation.

Tous ces problèmes de l'environnement ont, malheureusement, des impacts négatifs directs ou indirects sur l'environnement.

En Algérie près de 4080 entreprises activent dans la secteur de la gestion des déchets entre la collecte, recyclage et tous autres modes de traitement des déchets, cette chiffre indiqué à Alger par le responsable de l'agence nationale des déchets (AND), prend comme un exemple entreprise Sebtex fibre à Mila et Tonic à Boumerdes.

La wilaya de Médéa comme toutes les villes algériennes qui souffre de l'inefficacité en matière de la gestion et traitement des déchets ménagers, ce qui a engendré plusieurs problèmes. C'est dans ce contexte, que nous avons choisis de faire une étude au niveau de commune de Berrouaghia, tant qu'est un exemple qui aide à comprendre l'état de gestion et du traitement des déchets dans la wilaya.

La ville de Berrouaghia l'un de ville de Médéa avec un nombre de population d'environ 72 mille personnes souffre du problème de la gestion et de traitement des déchets en générale et notamment les déchets ménagers, pour cette raison, peuvent être posés les questions suivantes :

- Quelle est l'état de la gestion des déchets dans la commune de Berrouaghia ?
- Quelle sont les moyens humaines et les matériels disponible de la collecte ?
- Comment sont collectés les déchets ménagers ?
- Comment les déchets ménagers sont-ils éliminés et traités ?

A cet égard, l'objectif de cette mémoire est d'essayer d'évaluer ces problèmes, de rechercher les problèmes les plus importants dans la zone d'étude, de proposer des solutions objectives pour une meilleure gestion, et aussi de faire une étude statistique des déchets ménagers dans la ville de Berrouaghia a partir l'évaluation qualitative et quantitative des déchets et ensuite de déterminer les étapes de traitement des déchets.

Pour atteindre l'objectif fixé et répondre ainsi aux les questions posées, Nous avons structuré ce mémoire en trois chapitres :

- Dans le premier chapitre quelques généralités sur les déchets, leur composition et caractérisation. Les différentes techniques de gestion de ces résidus y sont également traitées et enfin les impacts des déchets.
- Dans Le seconde chapitre nous allons présenter la zone d'étude, situation géographique, nombre d'habitant, le milieu physique, cadre géomorphologique, cadre climatique et bioclimatique.
- Le troisième chapitre est consacré à décrire la Gestion des déchets au niveau de la commune de Berrouaghia, moyens humains et matériels, qualité et la quantité des déchet, quelque solutions, Les problèmes les plus importants dans la zone d'étude, nous allons présenter aussi le centre d'enfouissement technique de Zoubiria, déterminer les principes étapes de traitement des déchets dans le centre, évaluer les impacts de centre.

Enfin une conclusion achèvera ce travail.

Chapitre I :

Généralité sur les déchets.

Introduction

La question touchant à la gestion des déchets a commencé à se poser de manière préoccupante avec le développement et la gestion de l'environnement urbain. Le volume de déchets s'amplifie de façon préoccupante. Leur caractère hétérogène et leurs effets sur la santé humaine et le développement durable rend plus complexe le choix d'une filière de traitement la mieux adaptée et la plus viable possible.

Aujourd'hui comme les villes des pays en développement en général, celles de l'Algérie font partie des villes où la problématique de la gestion de l'environnement est pertinente. La collecte des ordures ménagères constitue l'une des plus grandes difficultés que rencontrent les autorités publiques. Ces difficultés se traduisent souvent par une accumulation des ordures ménagères, la création de dépôts sauvages et incontrôlés dans les rues.

I.1. Généralités sur les déchets

La notion de déchets peut être définie de différentes manières selon le domaine et l'intérêt d'étude et parfois l'origine et l'état du déchet. Les déchets sont des matières normalement solides ou semi- solides résultant des activités humaines et animales qui sont indésirables ou dangereuses.

Dans le passé, aucuns pensaient qu'un déchet est un bien qui n'a aucune valeur marchande. Economiquement, cette notion est fort discutée de nos jours. Sociologiquement, le déchet est le témoin d'une culture et de ses valeurs, un indicateur du niveau social des populations et de l'espace dans lequel elles évoluent : zones rurales / urbaines, habitats collectifs / individuels. Le mot déchet vient de déchoir, du latin cadre (tomber).

Actuellement, la définition du déchet n'est pas acceptée par tous à cause des évolutions qu'il subit lors des opérations de collecte, de tri et transformation et qui lui confère des caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques différentes, donc une valeur économique.

I.1.1. Définition des déchets

I.1.1.1. Définition algérienne

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 détenteur se défait, projette de se défaire ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer. (ADOU, 2009)

I.1.1.2. Définition française

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.(ABDOU, 2009)

I.1.1.3. Définition économique

Un déchet est toute substance ou objet dont la valeur économique est nulle ou négative pour son détenteur, à un moment et dans un lieu donné. (ABDOU, 2009)

I.1.1.4. Définition sociologique de "déchet"

Les déchets est le témoin de la culture et de ses valeurs. Il est le révélateur du niveau social collectif ou individuel). Il est aussi le reflet d'une dépréciation économique ou sociologique à un moment donné (A.D.E.M.E, 2003)

II. Classification des déchets

La loi algérienne relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, donne la classification suivante des déchets :

II.1. But de la classification des déchets

La classification des déchets peut être fait de défirent façon que l'on se base sur certaines caractéristiques : physiques, ou type de matériau concerné sur les différents secteurs d'activité ou de production (MURAT, 1981)

Solon KOLLER (2004) le but d'une classification des déchets est peut-être :

*D'ordre technique, afin de mieux maitriser les problèmes de transport, de stockage intermédiaire, de traitement et d'élimination finale ;

*D'ordre financier, selon l'application du principe pollueur payeur, tri entre les communes et les entreprises qui sont nombre ou non d'un organisme de gestion des déchets qui en ont assuré le financement ;

*D'ordres légaux, afin de cerner les responsabilités relatives à des questions de sécurité des populations ou de protection de l'environnement.

II.2. Classification des déchets selon leur origine

II.2.1 Déchets agricoles

Selon Koller (2004), les déchets agricoles correspondent aux déchets d'élevage, des cultures et de l'industrie agroalimentaire.

Selon Damien (2004), les activités agricoles génèrent principalement 04 types de déchets:

- Les sacs ou bidons vides d'engrais, d'herbicides, de pesticides.
- Les résidus liés aux activités d'élevage.
- Les filme agricoles et les déchets verts (pailles, pelouses…).

II.2.2 Déchets ménagers et assimilés

Correspondant à ceux produit par l'activité domestique des ménages, les déchets assimilés sont issus des commerces, de l'artisanat, des bureaux et des industries (verre, papiers, emballage, métaux …etc.).



Figure N° 1 : A : Déchet agricole **; B :** Déchets ménagers et assimilés.

II.2.3 Déchets industriels

a. Déchets industriels banals (DIB)

Ce sont des déchets non dangereux (Damien, 2004), assimilables aux ordures ménagers (OM) et relevant de même traitement (Koller, 2004).

b. Déchets industriels spéciaux (DIS)

Contenant des éléments nocifs en grandes quantités, ils présentent de grands risques pour l'homme et son environnement et doivent être éliminé avec des précautions particulières (Atouf, 1990). Ils contiennent des éléments polluants nécessites des traitements spéciaux : huiles usagées, matière de vidange, diverses épaves (Koller, 2004)



Figure N° 2 : A : Déchet industriels banals **; B :** Déchets industriels spéciaux.

II.2.4. Déchets hospitaliers et d'activités de soins

On désigne sous ce terme, les déchets en provenance des hôpitaux, cliniques, établissement de soins, laboratoires et services vétérinaires. Ces établissements produisent des déchets domestiques (cantines, jardins, administration) et des déchets divers ne présentent pas de risques (plâtre). Mais ils génèrent aussi des déchets à risque : Piles et batteries, filmes radiologiques, emballages, objet contenant du sang ou des solvants (SPE, 1997).



Figure N° 3 : Déchets hospitaliers

II.3 Classification des ordures ménagères

Selon leur nature, les ordures ménagères peuvent être classées en deux catégories (Paradis et al.1983) : déchets dégradables (biodégradables) et les déchets non dégradables (non biodégradables).

a) Déchets biodégradables

Ce sont les déchets pour lesquels les facteurs abiotiques assurent seuls leur décomposition ; dans le cas où la décomposition est assurée par les micro-organismes (bactéries ou champignons), on parle des déchets biodégradables. Exemple la matière organique.

b) Déchets non biodégradables

Ce sont les déchets qui proviennent surtout des nouvelles techniques industrielles, résistent à la décomposition, et se décomposent difficilement. Exemple les sachets et autres plastiques.



Figure N°4 : A : Déchets biodégradable **; B :** Déchets non biodégradables

II.4 Classification des déchets selon leur toxicité

II.4.1. Déchets dangereux

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, corrosif, explosif, combustible … etc. (SPE, 1997).

II.4.2. Déchets inertes

Ce sont des déchets qui ne subissent aucune modification en cas de stockage, ne se décomposent pas, ne se brulent pas et ne produisent aucune réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible de nuire à la santé humaine et d'entrainer une pollution de l'environnement.

II.4.3. Déchets non dangereux

Ce sont des déchets qui ne sont ni dangereux, ni inertes, ils comprennent notamment des déchets municipaux (déchets des ménages, de nettoiement municipaux, d'entretien des espaces verts et les déchets de l'assainissement individuel ou collectif), et les déchets industriels banales.



Figure N°5 : A : Déchets dangereux ; **B :** Déchets inertes ; **C :** Déchets non dangereux.

II.5. Classification des déchets selon leur nature

II.5.1. Classification basé sur l'état physique

Selon Murat (1981), cette classification comprend :

• **Déchets solides :** Ce sont les ordures ménagers (OM), les déchets de métaux, les déchets inertes (cendre, scories, laitiers,… etc.) déchets de caoutchouc, plastiques, bois et de paille.

• **Boues :** boues de station d'épuration des eaux urbains ou industrielles, boue d'origine diverses (hydrocarbures, de peintures, de traitement de surfaces…)

• **Déchets liquides ou pâteux :** Goudrons, huiles usagées, solutions résiduaires divers… etc.

• **Déchets gazeux :** Le biogaz de décharges (méthane), les gaz à effet de serre (dioxyde de carbone,… etc.).

II.5.2. Classification basée sur l'état chimique

D'après Murat (1981), Cette classification comprend :

• **Déchets basiques :** Soudes de potasse résiduaires, liqueurs ammoniacales, et chaux résiduaire (boues de carbones).

• **Déchets acides :** Solution résiduaires, acides divers (HCL, acides organiques…etc.) et les acides à l'état gazeux.

• **Sels résiduaires :** Sulfate de calcium carbonate de calcium, sulfate ferreux,…etc.

• Métaux : Ferraille, carcasses de véhicules, déchets de métaux précieux, câbles… etc.

• **Déchets organiques :** solvants usés, huiles usagées, boues d'hydrocarbures, liqueurs résiduaires phénols,… etc.

• **Déchets polymériques :** Déchets de caoutchouc et le plastique (PS, PE, polyuréthane,… etc.

• **Déchets minéraux :** Déchets siliceux, déchets de silicates (schiste, déchets de verre, cendre de centrale thermique…etc.), déchets de calcaire (déchets de marbre, carbonate de calcium, résiduaire de sucreries).

III.6. Caractères des déchets

Une gestion correcte des déchets commence par leur caractérisation. C'est en fonction de celle-ci qu'un mode de valorisation ou d'élimination des déchets sera choisi. Les paramètres se présentent comme suit : (LOUDJANI,2008)

II.6.1. Densité

Elle varie suivant les pays et les modes de consommation entre 0,12 et 0,40. On estime que dans les villes algériennes, la densité en poubelle est comprise entre 0,8 et 1.

II.6.2. Taux d'humidité

Les ordures ménagères contiennent une grande quantité d'eau qui varie considérablement d'un lieu géographique à un autre et d'une saison à une autre. Le taux d'humidité moyen des ordures algériennes est estimé à 60-62%. Ce taux augmente sensiblement à la saison ou les fruits deviennent très abondants.

II.6.3. Matières organiques

Par rapport à d'autres pays, le caractère fermentescible des ordures algériennes est très accentué. Il en résulte que les déchets urbains algériens sont très appropriés pour un traitement par compostage.

II.6.4. Pouvoir calorifique

Il est mesuré en laboratoire dans une bombe calorimétrique après séchage et broyage de l'échantillon. De plus en plus les PCI (pouvoir calorifique inférieur qui n'incluse pas la vaporisation de l'eau) tendent à augmenter car la fraction dans les déchets en cellulose et en plastique dont les pouvoirs calorifiques sont élevés, augmentent constamment.

Les PCI des déchets ménagers algériens est de l'ordre de 900-1100 Kcal/kg. C'est un PCI qui est relativement faible en comparaison à celui des pays industrialisés.

II.6.5. Rapport carbone / azote (C/N)

Le rapport C/N est un paramètre qui permet d'apprécier aussi bien l'aptitude des ordures au compostage que la qualité du compost.

III. Principes de la gestion des déchets

La gestion des déchets consiste en toute opération relative à la collecte, au tri, au transport, au stockage, à la valorisation et à l'élimination des déchets, y compris le

contrôle de ces opérations. À partir de cette définition, plusieurs opérations se distinguent dans le mode de gestion des déchets existant en Algérie.

Les grands principes et lignes directrices de la politique de gestion des déchets ménagers et assimilés sont définit par la loi 01-19 du 12/12/2001 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets qui prévoit les principes suivants :

III.1. Prévention/réduction

La prévention/réduction est une action clé de toute politique de gestion efficace des déchets puisque ce principe vise à réduire ou à éliminer les rejets de substances éventuellement nocives et à encourager des produits et des procédés moins polluants. (Redjal O, 2005).

Quel que soit le type de mesure de prévention adopté, celle-ci doit être bien communiquée au public qui joue un rôle déterminant pour garantir leur efficacité.

III.2. Information/sensibilisation

La sensibilisation du public par l'information est essentielle à un double titre :

- D'une part, pour le sensibiliser à l'impact environnemental des déchets et, en conséquence, pour lui rappeler qu'il lui est interdit d'abandonner de manière incontrôlée les déchets qu'il produit.
- D'autre part, pour le faire participer de manière responsable aux opérations de gestion, afin qu'il minimise sa production de déchets ou qu'il participe à l'efficacité des opérations de collecte, par exemple en triant à la source les déchets en vue de leur collecte différenciée.

III.3. Responsabilité élargie des producteurs

La responsabilité élargie du producteur est une politique nouvelle de la prévention de la pollution et aussi un principe de gestion des déchets. Il a pour but de réduire la pollution à chaque étape du cycle de vie d'un produit en adoptant une nouvelle technologie.

Ce principe repose sur trois éléments clefs :

- Élargir la responsabilité du produit à l'étape tout au long de son cycle de vie.
- La responsabilité du producteur est physique et/ou financier, élimine ces produits (ou les réutilisent) par ces propres moyens, ou paye un tiers pour le faire.
- Des directives (mises par les gouvernements dans la plupart des cas) exigent des taux de recyclage spécifiques.

IV. Modes de collecte et d'élimination des déchets

Deux étapes sont essentielles dans le service des déchets : l'enlèvement et l'élimination. L'enlèvement des déchets compte la pré-collecte et la collecte elle-même. L'élimination fait référence à la mise en décharge, enfouissement, compostage et incinération.

IV.1. Pré-collecte des déchets

La pré-collette des ordures désigne l'ensemble des opérations d'évacuation des déchets depuis leur lieu de production jusqu'au lieu de prise en charge par le service de collecte. Le concept de pré-collecte sous-entend toutes les opérations qui précèdent la collecte effective des déchets. Elle vise le recueil, le rassemblement et le stockage des déchets par les habitants d'un foyer, d'un immeuble, d'une cité ou par les personnels d'un organisme ou d'une entreprise, puis les déposer dans des lieux dédiés aux déchets (Gillet, 1983).

IV.2. Collecte

La collecte est l'ensemble des opérations qui consistent en l'enlèvement des déchets de points de regroupement pour les acheminer vers un lieu de tri, de regroupement, de valorisation, de traitement ou de stockage. Elle consiste en le ramassage et le regroupement des déchets en vue de leur transport. À l'heure actuelle, il existe en Algérie deux méthodes d'enlèvement :

(1) le porte à porte, dans lequel le service de la collecte assure un passage régulier pour l'évacuation des DMS.

(2) en apport volontaire, dans lequel le générateur assure le transfert des DSM vers un point de regroupement afin qu'ils soient transportés par le service chargé de l'opération vers un lieu d'élimination ou de traitement. Ce mode d'apport est très adapté

à l'opération de tri sélectif (M.A.T.E, 2003a). On distingue plusieurs types des collectes dont :

a) Collecte en porte à porte

C'est la collecte des déchets ménagers par ménages et par commerce. Généralement, chaque ménage, commerce ou autre, est doté d'un bac à déchets ménagers qu'il présentera devant sa porte lors de passage du véhicule de collecte (PNUD, 2009).

Mode d'organisation de la collecte dans lequel le contenant est affecté à un groupe d'usagers nommément identifiables, et le point d'enlèvement est situé à proximité immédiate du domicile de l'usager ou du lieu de production des déchets. Ce mode de collecte s'applique plus aux déchets ménagers qu'aux déchets industriels.

La collecte en porte à porte pour laquelle les récipients contenant les ordures sont disposés par les habitants en bordure des voies de circulation, ou stockés dans des locaux depuis lesquels ils sont manutentionnés par le service collecteur (Desachy, 2001).

b) Collecte par point de regroupement

La collecte par point de regroupement implique pour les usagers l'obligation de ramener eux même leurs déchets aux lieux de réception (Desachy, 2001). Ils sont situés à un endroit de convergence ou les déchets sont enlevés périodiquement par des bennes ou véhicules (C.E, 2000).

c) Collecte des déchets encombrants

Elle est organisée par les collectivités, à l'aide des camions, à jour fixe. Elle permet aux particuliers de se débarrasser des déchets encombrants (Balet, 2005).

d) Collecte par conteneurs

Elle s'effectue, soit auprès des habitations familiales, utilisant des sacs ou conteneurs de petites taille, soit des conteneurs routiers de grande capacité, allant de 360 à 1700 litres, ou encore des conteneurs auprès des grandes usagers avec des bacs des capacités qui peuvent aller de 240 à 360 litres (Balet, 2005). La manutention des conteneurs de grandes

capacités est assurée par des camions spécialement équipés pour les enlever pleins et les remplacer par les vides (Desachy, 2001).

IV.2.1. Organisation de la collecte

A. Récipients des collectes

Les récipients de collecte utilisés varient en fonction de l'habitat et de la quantité des déchets :

- Poubelle : qui tient son nom du préfet de seine Eugène Poubelle qui par mesure d'hygiène, imposa par arrêté du 07/03/1884, l'usage d'une boite pour les dépôts des ordures ménagers, on distingue 02 types de poubelles :

  • poubelle traditionnelle en plastique, et parfois en acier, d'une capacité de 30 à 90 litres.

  • poubelle mécanique en plastique d'une capacité de 30 à 140 litres.

- Bac conteneur en plastique d'une capacité de 120 à 1100 litres muni de 02 à 04 roues selon la capacité d'un couvercle articulé, utilisé uniquement pour la collecte mécanique. (Desachy, 2001).

B. Véhicules de collecte

Le choix des véhicules est l'un des problèmes qui posent l'organisme d'un service de collecte, ce choix dépend directement des conditions locales parmi laquelle on peut citer :

• Type d'habitation.

• Quantité des déchets collectée.

• Type de récipients de collecte.

• Distance à parcourir et le relief des zones à desservir.

Plusieurs types de véhicules sont en service :

- Remorques tractée et les camions : peuvent être utilisées lorsque la quantité de déchets à collecter est faible. Leur capacité variée entre 02 à 15 m^3, soit 0,5 à 3,5

tonnes de déchets. Ces véhicules sont bien adaptés à certaines situations rurales, mais il est préférable de le munir d'un filet pour éviter les envols pendant le transport.

- Bennes à compression : sont équipées d'une trémie ou la réception des déchets et d'un système de tassement dans le caisson, leur capacité variée de 06 à 25 m3, soit 02 à 12 tonnes, on les emploie pour tous les types de collecte.

• Bennes à compression avec système de préhension : Analogue aux précédentes, comportent en plus un système mécanique de lavage et de vidage adapté aux différents bacs roulants.

• Camions à caissons amovibles : équipés de leviers à vernis, servent au transport et la mise en place des conteneurs de grandes capacités. Ils les disposent vides sur le sol, les décharges lorsqu'ils sont pleins et les basculer pour leurs vidages au centre de traitement (Desachy, 2001).

IV.3. Stockage

IV.3.1. Principes généraux

Dans certains cas, il apparait nécessaire, le plus souvent pour des raisons économique, de regrouper les déchets avant leur transport vers le centre de valorisation ou de traitement.

Ce stockage temporaire peut se faire en déchetteries, en centre de regroupement, et centre de transit, l'or de cette étape de stockage il est important de faire attention au conditionnement des déchets, c'est de prendre différentes mesures afin de limiter l'impact sur l'environnement dans l'attente de transport et des traitements. Les types de conditionnement choisi dépend de :

• La nature des déchets (liquide/solide, dangereux ou non) ;

• La durée de stockage ;

• Le traitement ultérieur (Rogaume, 2006).

Selon Balet (2005) ; le stockage constitue le dernier maillon de la filière de tri et de traitement des déchets, on distingue trois (03) types de stockage selon la nature des déchets concentrés :

- classe 01 : réservée aux déchets industriel spéciaux.
- classe 02 : réservée aux déchets ménagers et assimilés.
- classe 03 : réservée aux déchets inertes.

IV.3.2. Installations de stockage des déchets ménagers et assimilés

1. Décharge

a) Décharge brute ou sauvage : ceux des décharges de déchets ménagers exploités par entreprise ou des collectivités locales, alors même qu'elles ne bénéficiaient d'aucune autorisation administrative.

b) Décharge réglementée : les déchets sont déposés pour une longue durée et soumis à des contrôles ainsi qu'à la réglementation (Bleifert et Perraud, 2004).

2. Centre d'enfouissement technique

Egalement appelée décharge contrôlée qui est un site de qualités géologiques convenables où les déchets sont disposés en couches minces, recouvertes de terres ou compactées par des engins spéciaux. Cette meilleure utilisation de terrain peut cependant entrainer la production de gaz et d'un liquide, le lixiviat, qu'il faut traiter selon des techniques aujourd'hui bien maitrisées (Koller, 2004). Aujourd'hui, les **CET** restent une nécessite, ne devrait être réservés qu'aux seuls déchets ultimes et ne doivent donc contenir que des matériaux chimiquement stables (Balet, 2005).

2.1 Critères d'implantation d'un CET

Selon M.A.T.E (2001), on distingue : des critères économiques ; des caractères physiques et des critères environnementaux.

A. Critères économiques : Réaliser des études de financement de sorte à rentabiliser le cout du transport des déchets du point de collecte vers le CET.

B. Caractères physiques : effectuer une caractérisation de :

• La géologie du site (perméabilité du sol).

• L'hydrologie du site (présence de nappes phréatiques).

• L'hydrologie du site et de son environnement (présence de cours d'eau).

• La topographie (sens de ruissellement des eaux pluviales).

C. Critères environnementaux

Le site d'implantation du **CET** doit être distant :

• Des habitations (au minimum 300m).

• Des réseaux de captage et d'utilisation des eaux souterraines.

• Des centres d'activités économiques (floristique et/ou faunistique).

2.2. Classification des CET

Selon la nature topographique et géologique du terrain choisi, un CET est réalisé afin de permettre d'y enfouir le maximum possible de déchets.

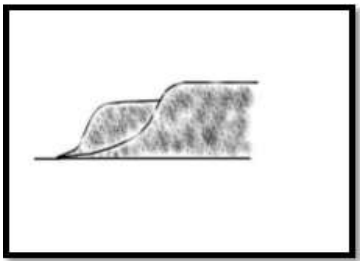
A. Classification basée sur le type de déchets admis

II existe trois types :

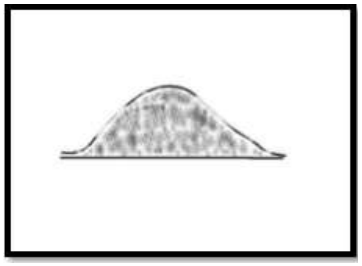
- ✓ CET de classe I : ils accueillent les déchets industriels.
- ✓ CET de classe II : ils accueillent les déchets ménagers et assimilés.
- ✓ CET de classe III : ils ne doivent accueillir que les déchets inertes.

B. Classification basée sur la forme des CET

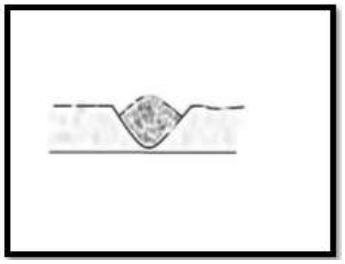
- ✓ Décharge en pente.
- ✓ Décharge en tas.
- ✓ Décharge en fosse.



Décharges en tas



Décharges en pente



Décharges en fosse

IV.4. Déchetterie

L'apport en déchetterie constitue un moyen complémentaire de collecte sélective des autres déchets ménagers, ce qui ne peut être collecté au même temps que les ordures ménagères, en raison de leur poids, de leur taille ou de leurs caractéristiques particulières pour la sécurité du personnel. Elle est un moyen d'éviter la création ou le développement de dépôts sauvages, et pour cela elle doit être ouverte à d'autres usagers que les ménages. Elle permet, en un seul point, de collecter plusieurs matériaux et d'en valoriser une part croissante en vue de tri initial (Duval, 2004).

Selon A.D.E.M.E (2000)11, la déchetterie concerne trois catégories de déchets :

• Les déchets encombrants qui sont des déchets verts, des gravats et inertes (déchets produits par les ménages et l'industrie).

• Les déchets ménagers spéciaux et les déchets toxiques (huiles minérales et végétales, piles, batterie, peinture et solvant).

• Les matériaux recyclables ménagers : papier/carton, plastique, verre, aluminium, textiles.

IV.5. Recyclage

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 (recyclées).

IV.5.1. Avantage du recyclage

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).on parle alors de revalorisation.

• Récupération d'énergie : on peut faire bruler le déchet pour récupérer de l'énergie : c'est l'incinération d'ordures. Cependant, ceci ne consiste pas à proprement parler une opération de recyclage. On parle alors de « valorisation énergétique » par opposition à la « valorisation de matière » qui consiste le recyclage.

V. Modes de traitement

Selon Campan (2007), on entend par traitement, tout processus qui tend à rendre les déchets moins volumineux et surtout moins polluants pour l'environnement et la santé. Le traitement des déchets est indispensable pour une raison élémentaire de salubrité. Aussi, traiter un déchet c'est lui permettre, d'une part, d'être enfoui pour ne pas générer des nuisances et d'être mis à l'écart des cycles pour ne pas les perturber, d'autre part, d'être rejeté dans le milieu environnant sans créer toutefois des pollutions supplémentaires. Si la matière du déchet finit forcément dans l'une de ces voies, elle peut auparavant se réintroduire dans les circuits de production, de distribution ou de consommation, avant de redevenir déchet.

V.1. Traitement biologique

Le traitement biologique a pour effet de transformer les matières fermentescibles en un produit plus stable : le compost, susceptible d'être utilisé en tant qu'amendement organique ou support de culture, deux modes de dégradation de la matière organique sont possible : en présence d'oxygène (aérobiose), il s'agit de compostage et en absence d'oxygène (anaérobiose), on parle de méthanisation (A.D.E.M.E, 2008(b).

V.1.1. Compostage

Est un processus biologique qui facilite et accélère l'oxydation de la matière organique par fermentation aérobie qui s'effectue sous l'action d'enzymes sécrétés par des microorganismes préexistants dans les déchets, le principe du compostage de déchets organiques se divise en deux grandes phases principales (Mustin, 1987) :

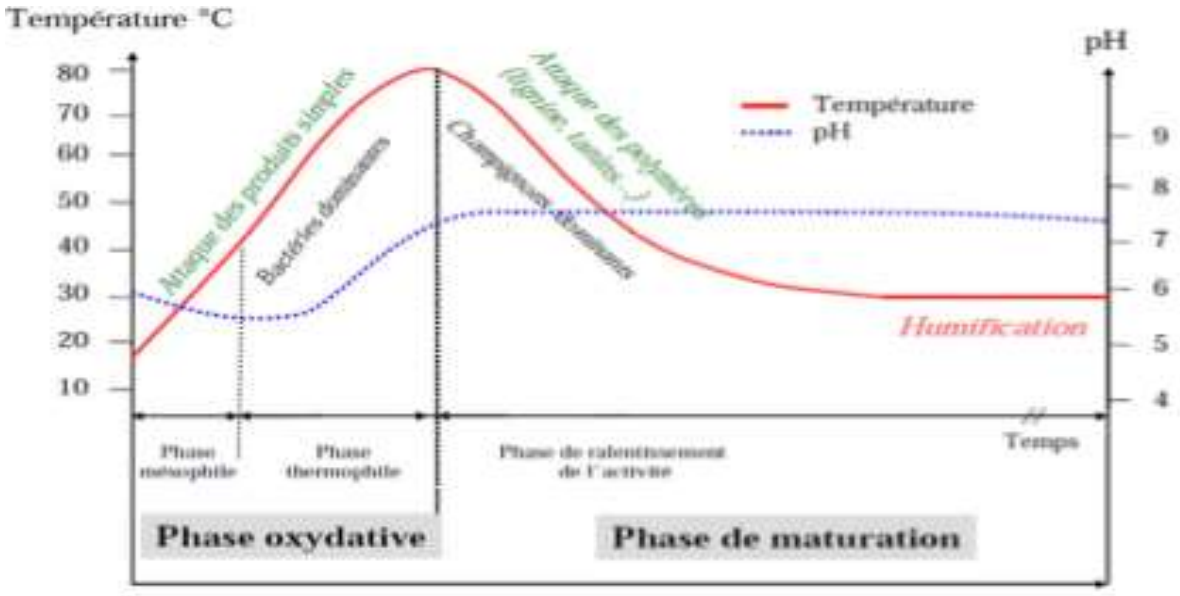


Figure N°6 : Courbe théorique d'évolution de la température et du pH au cours du compostage d'après Mustin (1987).

La phase oxydative se caractérise par la dégradation aérobie de la matière organique fraiche. Ce qui engendre une production intense de chaleur et élève ainsi la température du compost. Afin d'assurer cette étape, un maintien minimal de la température à 60°c pendant 4 jours est préconiser pour éliminer les germes pathogènes contenus dans le flux de matières organiques. L'activation microbienne et l'élévation de la température

entrainent une consommation importante d'oxygène et d'eau, donc pour satisfaire les besoin microbiens, il faut effectuer un arrosage périodique et une aération de la matière à traiter.

La phase de maturation constructive où apparaissent lentement des éléments précurseurs de l'humus. La dégradation lente des composés résistants ne nécessite ni arrosage ni aération. Il se traduit par la synthèse d'un produit stable : le compost.

V.1.2. Méthanisation

Elle consiste à la décomposition anaérobie des déchets organiques, fraction fermentescibles : ordures ménagères, déchets verts, déchets de l'agro-alimentaire, et qui permet de produire un biogaz combustible composé majoritairement du méthane (CH4) (Rogaume, 2006).

Selon Damien (2004), la méthanisation s'opère en quatre phases :

- Avec l'hydrolyse, les polymères se dégradent en monomères, des petites molécules solubles assimilables par les bactéries apparaissent : la cellulose se transforme en glucose et cellobiose.
- La transformation des monomères en gaz carbonique et acide organique constitue l'acidogènes ou fermentation, il apparait alors les acétates, de l'éthanol, de l'ammoniaque, de l'hydrogène et des acides gras volatils comportant de 2 à 5 atomes de carbone.
- Au niveau de l'acétogenèse, les micro-organismes transforment les acides gras volatils et alcools de l'étape précédente en hydrogène, gaz carbonique et acétates, l'hydrogène sulfuré se trouve généré lors de cette phase de transformation ;
- Les bactéries méthanogènes interviennent ensuite pour élaborer le méthane (méthanogenèses) à partir d'hydrogène de gaz carbonique et des acétates suivant les réactions :

  • De réduction de CO2 :

$$CO2 + 4H2 \longrightarrow CH4 + 2H2O \quad (30\%)$$

• De décarboxylation de l'acide acétique :

$$CH3COOH + H2O \longrightarrow CH4 + H2CO3 \quad (70\%)$$

V.1.3. Comparaison entre les deux modes de traitements biologiques

La méthanisation tout comme le compostage ne constitues pas une filière de traitement des ordures ménagères, mais concernent seulement leur fraction organique (Desachy, 2001). Ces deux modes de traitements sont complémentaires, présentent des atouts et des contraintes :

Tableau N° 01 : Comparaison entre la méthanisation et le compostage (A.D.E.M.E, 2000)

Mode de traitement	Compostage	Méthanisation
Nature de déchet traité	Tout déchet organique	Les déchets organiques exception des déchets ligneux
Produit résultants	Composant organiques	Biogaz + digestation qui après compostage servira comme amendement organique
Atouts spécifique à chaque filière de traitements	-Cout de traitement réduit, -Permet la gestion de petites quantités de déchets	-Traitement de déchets difficile (ceux qui sont riches en eau), -Production de biogaz -Risques d'odeurs réduites

V.2. Traitement thermique

V.2.1. Pyrolyse (thermolyse)

Le procédé qui tend à être de plus en plus utilisé consiste en un traitement thermique (500-800°c) du déchet dans une atmosphère exempte d'oxygène. Il en résulte des

réactions de dégradation thermique, de dépolymérisation, de craquage, éventuellement de combustion très incomplète, conduisant à la formation de gaz, de liquides, et de solides résiduaires (Murat, 1981).

V.2.2. Incinération

V.2.2.1. Incinération sans récupération d'énergie

L'incinération vise la minéralisation totale des déchets par combustion de la phase organique dans des fours spéciaux adaptés à leur caractéristiques (hétérogène, pouvoir calorifique variable…) outre cette minéralisation quasi-totale des déchets, l'incinération permet une réduction de 70% environ de la masse des déchets entrants et de 90% de volume. Les sous-produits solides générés, mâchefers sont des déchets ultimes, toutefois, les mâchefers peuvent sous condition, faire l'objet d'une utilisation comme substitut de granulats naturels. L'incinération, comme tout traitement thermique, doit être menée dans des conditions optimales, à proximité de la capacité nominale des équipements et être assortie d'un traitement des gaz (dépoussiérages, neutralisation, piégeage des métaux lourds) pour éviter un transfert de pollution significatif vers l'atmosphère (S.I.G, 2009).

V.2.2.2. Incinération avec récupération d'énergie

La chaleur dégagée par les incinérateurs est récupérée sous forme de vapeur, par passage des fumées à travers des tubules des chaudières. La vapeur ainsi produite peut être utilisée de trois façons :

- Alimenter un réseau de chauffage.
- Alimenter un turbo alternateur produisant de l'électricité.
- Pour la cogénération qui consiste à la fois de la chaleur et de l'électricité (Desachy, 2001).

V.2.2.3. Déchets concernés par l'incinération : L'incinération concerne

- Les déchets ménagers et assimilés ;
- Les déchets industriels banals ;
- Les boues de station d'épuration ;

• Les déchets d'activités de soins à risque infectieux. (Balet, 2005).

V.2.2.4. Intérêts de l'incinération

- Traitement adapté pour toutes sortes de déchets (dangereux et non dangereux, solides ou liquides) contrairement aux autres modes.
- Diminue fortement le volume des déchets (90% de réduction environ) et leur masse (70% environ).
- Permet de tirer la meilleure partie du contenu énergétique des déchets en produisant de la chaleur susceptible d'alimenter un réseau de chaleur urbain et/ou être transformée en électricité.
- Contribue à minimiser les consommations de ressources énergétiques et certains impacts environnementaux tels que l'effet de serre du fait notamment de la valorisation énergétique.
- Selon les équipements mise en place, l'incinération permet de récupérer les métaux ferreux et non ferreux (contenu initialement dans les déchets) et de les valoriser.
- Les résidus (mâchefers) peuvent être utilisés en travaux publics.

V.2.2.5. Contraintes de l'incinération

- Contribution à l'émission de polluants dans l'atmosphère, dont les quantités sont limitées par la mise en place d'un système de traitement des fumées et suivies par la mise en place obligatoire d'un programme de surveillance.
- Génère des déchets classés dangereux (résidus d'épuration des fumées), tels les métaux lourds.
- Génère des mâchefers qui sont les résidus solides obtenus après combustion, les mâchefers sont des déchets non dangereux qu'il est possible de les valoriser en remblai ou sous couche routière dans des conditions strictes définies par la réglementation.
- Selon les techniques choisies (neutralisation des gaz acides des fumées par voie sèche ou humide, recyclage interne total ou non rejets liquides), l'incinération

contribue dans certains cas à l'émission de polluant liquides dans le milieu naturel, dont les quantités sont encadrées par la réglementation (Bafdel.S, 2010).

VI. Impacts des déchets sur l'environnement et la santé publique Sur l'environnement

VI.1. Impact des déchets sur l'environnement

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 a 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. La pollution des nappes phréatique et aggravée par la lente percolation dans celle-ci de nombreuses contaminations provenant de décharges industrielles. (Ramade, 2005)

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 entrainer des nuisances plus ou moins graves. La décomposition naturelle des déchets entraine des sous-produits et de nombreux types d'émissions tel que le méthane (CH4), le dioxyde de carbone (CO2), l'hydrogène (H2), l'ammoniaque (NH2), les chloro-fluro-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 a l'air libre, qui donne naissance à de grandes quantités de fumées et d'odeurs et nauséabondes. (GILLET, 1985)

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 a la pollution par différentes particules toxiques, ils sont des lieux de passage de nombreux flux de matières à 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.(GILLET, 1985)

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 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. (GILLET, 1985)

Pollutions biologiques : dont les manifestations se caractérisent par la prolifération D'agents pathogènes favorisés par la présence de résidus organiques en décomposition. Les pollutions de cette espace prennent d'écart de plus en plus grand qui se creuse d'une part entre leur développement en relation direct avec l'accroissement des populations, et d'autre part le développement à un rythme beaucoup plus lent des moyens mis en œuvre pour les neutraliser. (GILLET, 1985)

Pollutions physiques et chimiques : Les éléments polluants ne sont nuisibles qu'en raison de leur caractère encombrant et inesthétique, il arrive parfois qu'ils soient toxiques, parfois même radioactifs, à telle enseigne que leur rejet dans l'environnement constitue pour l'homme et pour les animaux un danger qui justifie des mesures appropriées. (GILLET. R., 1985)

VI.2. Sur la santé publique : Les déchets biodégradables sont les principauxI.8.2. responsables des maladies causées par les pollutions biologiques, et en particulier par les ordures ménagères : les animaux errants qui y trouvent leur nourriture véhiculent ensuite toutes sortes de parasites ou autre agents pathogènes qui sont les agents de transmission de maladies contagieuses Et/ou mortelles dont nous mentionnerons les plus redoutables : les maladies infectieuses transmises par les eaux et sols souillés par les urines d'animaux infectés (chiens, bovins, chevaux) telle que la leptospirose et les hépatites virales et le choléra . (YESSAD.N, OUASSEL. A, 2017)

Chapitre II :

Caractérisation de la zone d'étude.

I. Situation géographique de la zone d'étude

I.1. Cadre régional de la wilaya de Médéa

La wilaya de Médéa est située dans le centre du pays au cœur de l'Atlas Telline ,elle consiste une zone de transit entre le telle et le Sahara ,et entre les Hauts Plateaux de l'Est et ceux de l'Ouest , la wilaya de Médéa et caractérisée par une altitude élevée de 920 mètre au-dessus du niveau de la mer et un relief mouvementé enserrant quelques plaines assez fertiles mais de faible extension pour s'estomper ensuite aux confins des hautes plaines steppique, en un série de collines mollement ondulées. Située à l'Est et à peu de distance du méridien, au-dessus du 36° degré de latitude Nord d'une superficie de 8866km^2 elle compte 19 daïras et 64 communes pour une population de 1 062 134 habitants (2019).

Elle est délimitée :

- Au nord par la wilaya de Blida ;

- A l'ouest par la wilaya de Ain Defla et Tissemsilt ;

- Au sud par la wilaya de Djelfa ;

- A l'est par la wilaya de M'sila et Bouira.

I.2.Cadre régional de la commune Berrouaghia

La commune de Berouaghia situé à environ 27 km de chef-lieu de wilaya.

La commune s'étend sur une superficie de 161 km² et elle est limitée par :

Les commune de « Ouled Brahim », « ouzra », « ben chicao » de coté de Nord ;

La commune de « Ouled Did» de côté Est ;

La communes de « ouled Did », « zoubiria » coté de Sud.

Chef-lieu de la commune traversé par deux routes nationales n°01 et n°18, axes routiers majeurs reliant le Nord au Sud de pays.

La commune de Berrouaghia est administrativement constituée de :

Une agglomération de chef-lieu : Berrouaghia .

Une agglomération secondaire : Si Boubker

Une zone d'habitation éparse : constituée 23 hameaux et de 13 lieu- dits (Source : commune de Berrouaghia). **(Figure N°7**)

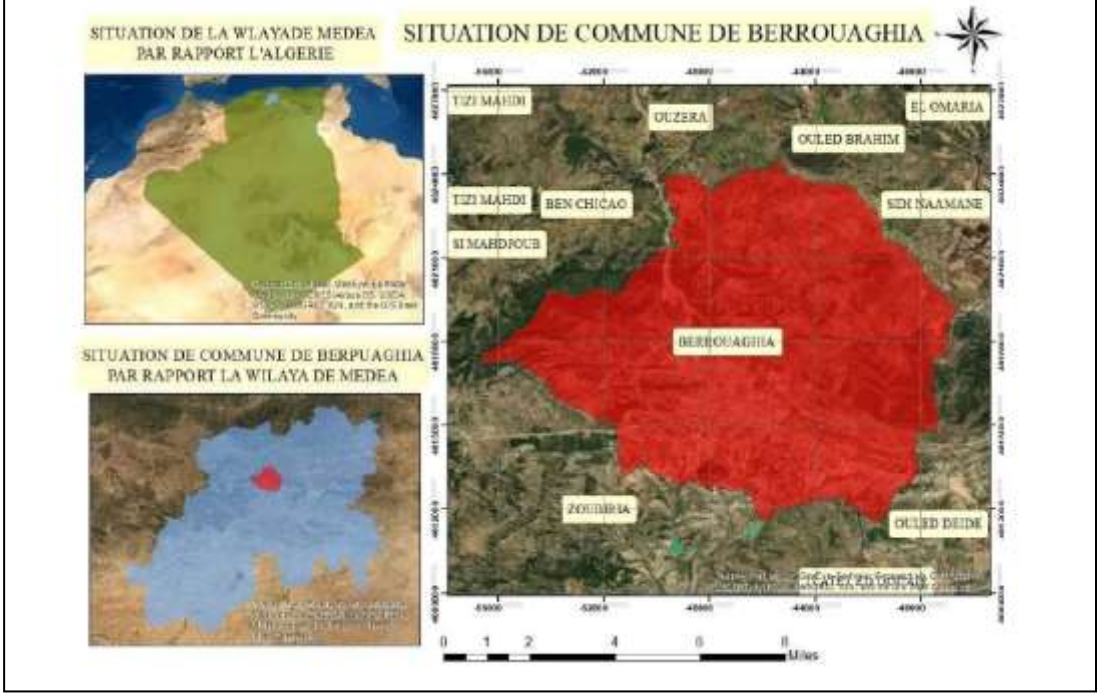


Figure N°7 : Situation géographique de la willaya de Médéa commune de Berrouaghia. (Source: commune de Berrouaghia)

II. Nombre d'habitants

Sachant que la wilaya de Médéa regroupe près de 19 Daira, on peut alors donner le nombre d'habitants estimés en fin de l'an 2019, de la wilaya, de toutes ces daira et aussi des dairas ayant une convention avec le CET de Berrouaghia. Dans la figure suivant ces données sont regroupées. (**Figure N°7)** (Source : direction de l'environnement .2021)

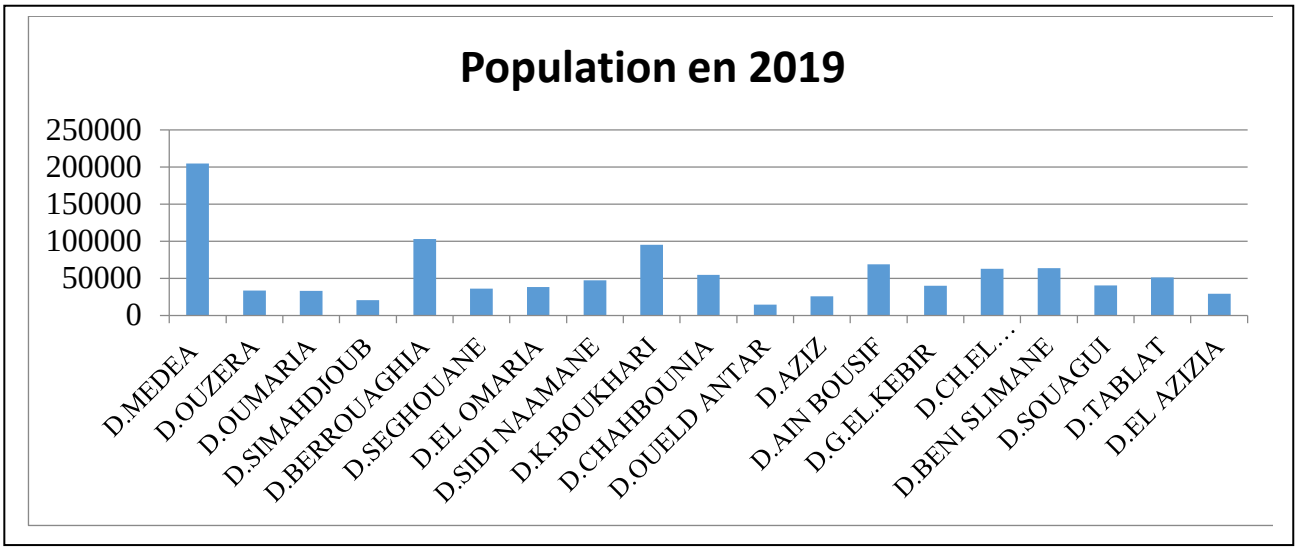


Figure N° 8 : Nombre d'habitant en relation avec la wilaya de Médéa

(Source : préparées par les étudiante Djouabri et Rekkache)

III. Données physiques

III.1. Géologie

Sa structure géologique et constitué essentiellement de marnes brunes avec quelques gros bancs de calcaires, qui augmentent de fréquence et de puissance au sommet

III.2. Hydrographie

Berrouaghia est traversée est Nord-Est par l'Oued El Hammam qui constitue l'unique cour d'eau d'important sur son territoire.

III.3. Hydrogéologie

D'après la carte hydrologique de la région d'Alger, les terrains de Berrouaghia en un classement hydrogéologique III, caractérise par une perméabilité très faible avec une absence de nappe phréatique.

III.4. Climat

La région de Berrouaghia est caractérisée par un climat sub– humide à hiver froid et été sec et chaud. Elle se caractérise également par :

- Des précipitations annuelles varient entre 400 et 600 mm réparties sur plus 70 jours.
- Des températures variable donnant lieu à un climat humide frais en hiver et sec et chaud en été.

III.4.1.Températures

Les données enregistrées au niveau de la région de Berrouaghia (ou existe une station de climatique) indiques que les températures varient entre un maximum dépassant les 30°C et un minimum de 03°C et moins.

Des maximum ont été enregistrés dans la station de Médéa dépassent le 42°C ainsi que un minimum des minimums au-dessous du 0°C absolu. (Source : direction de l'environnement. 2021)

IV. Milieu physique de la wilaya de Médéa

IV.1. Cadre géomorphologique

La géomorphologique est considérée comme une expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologique (Bensaid.2006).Selon les études faites par la DGF(2015) et les données de la Monographie de la wilaya de Médéa(1978), cette dernière est caractérisée par :

IV.1.1. Relief

La wilaya de Médéa est située au cœur de l'Atlas Tellien, elle se caractérise par un relief mouvementé, avec des altitudes élevées, atteignant 1813 mètres (point culminant de la wilaya), au djebel Ech Chaoun, dans la commune de Derrag. À la limite de la wilaya, non loin de Bordj el Amir Abdelkader situé dans la wilaya de Tissemsilt. Dans la commune de Sebt Aziz, le djebel Taguennsa s'élève à 1710 mètres. Au centre de la wilaya le col de Benchicao se situe à 1267 mètres, alors que le djebel Mouzaïa s'élève jusqu'à 1603 mètres, et le djebel Beni Messaoud à 1492 mètres, en fait ces sommets, font partie d'une série continue, ceinturant la wilaya à l'ouest et au nord, depuis l'Ouarsenis jusqu'au massif de Tablat. Dans la partie sud-est de la wilaya, les monts qui constituent le Kef Lakhdar, dans la commune qui porte le même nom, culminent à 1467 mètres. Le djebel

Chaaba, situé entre le Kef Lakhdar et les monts de Tablat, il est constitué d'une succession de plusieurs monts, orientés, est-ouest, et dont le plus élevé se trouve à 1303 mètres. A l'intérieure de cet ensemble montagneux, on retrouve insérées une dépression plus ou moins large, en forme de gouttière qui s'étale d'ouest en est jusque dans la wilaya de Bouira. Ces plaines de Beni Slimane, sont bordées au nord, par les hauts piémonts de l'Atlas Tellien et les reliefs du Titteri cités précédemment et, correspondant au djebel Chaaba. (**Figure N°9)**.(DPAT.2019)

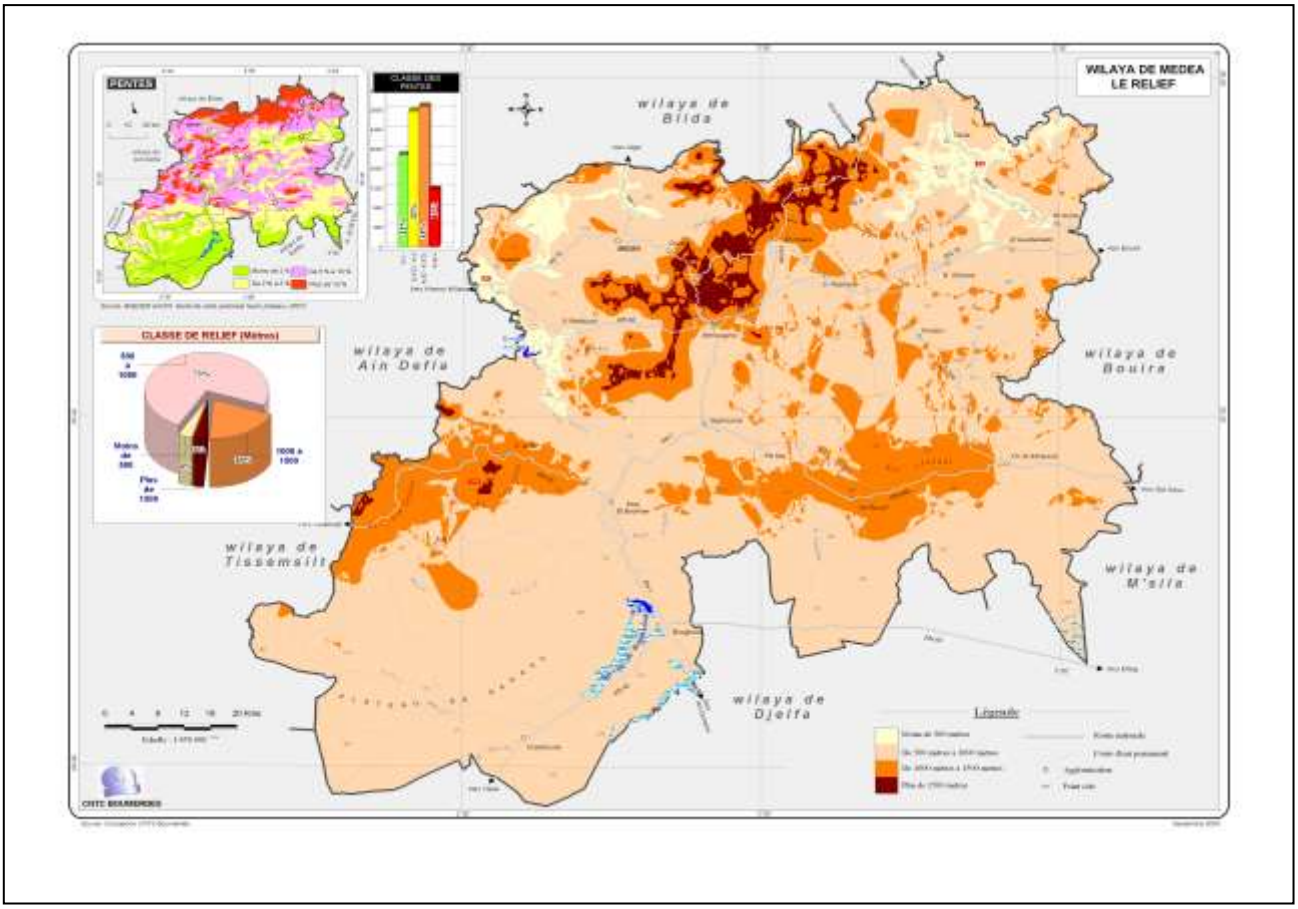


Figure N°09 : Relief de wilaya de Médéa

IV.1.2. Pentes

Pour ce qui est des pentes, l'analyse de ce paramètre nous permet de quantifier l'énergie du relief, et contribue dans une large mesure à l'identification surtout des territoires contraignants (en termes de pentes), notamment pour le développement des activités agricole, l'urbanisation, la réalisation des infrastructures routières et l'occupation du sol en général. La carte des pentes que nous avons établie à l'échelle du 1/200 000^{e}, compte

quatre classes choisies en fonction des possibilités d'utilisation du sol et du risque que présente chaque catégorie de pente surtout en terme de sensibilité des terres à l'érosion , mouvement de masse , etc…

Ainssi, les classes sont :

a- 0 à 3%
b- 3 à 12,5%
c- 12,5 à 25%
d- > à 25%

Source (DPAT.2019)

IV.1.3. Ensembles Topographies

Cinq grands ensembles topographiques caractérisent la wilaya de Médéa du point de vu morphologique, il s'agit :

A- des montagnes,

B- des collines,

C- des plaines,

D- des plateaux,

E- Les glacis.

(DPAT.2019)

A- Montagnes

La partie montagneuse la plus massive et la plus imposante est l'Atlas Blidéen. Ce massif occupe la partie Nord de la wilaya. Il est composé d'une série de djebels. Au sud de ce massif montagneux on retrouve les monts du Titteri qui sont prolongés à l'est par les derniers contreforts de la chaîne des Bibans et à l'ouest, par la terminaison orientale du massif de l'Ouarsenis. (DPAT.2019)

B- Collines

Ce sont des unités morphologiques situées généralement au bas des reliefs montagneux, elles marquent la transition entre la montagne et la dépression (plaine). (DPAT.2019)

C- Plaines

Topographiquement, les plaines sont des zones basses et sans relief, qui s'apparentent à des dépressions. Dans la wilaya de Médéa, on retrouve deux types de plaines, les dépressions, plus ou moins vastes que sont les plaines de Beni Slimane et de Souagui, et qui sont situées toutes les deux dans la partie est de la wilaya. Les hautes plaines steppiques, que l'on retrouve dans la partie sud de la wilaya. (DPAT.2019)

D- Plateaux

On distingue essentiellement deux plateaux à l'échelle de la wilaya :

- Le plateau de Médéa qui se situe aux retombées sud de l'atlas Blidéen, et qui présente une topographie plus ou moins inclinée, et est délimité par des corniches.
- Le plateau du Sersou que l'on retrouve dans la partie ouest de la wilaya, dans la commune de Bouaiche, qui est en fait la terminaison, Est du plateau de Sersou, qui couvre une bonne partie de la wilaya de Tissemsilt. (DPAT.2019)

E- Glacis

Caractéristique des zones arides et semi arides, cette unité morphologique assure la liaison entre les reliefs montagneux ou collinaires avec les plaines. Ils se présentent sous forme de plans inclinés, souvent encroûtés. (DPAT.2019)

IV.1.4. Géologique

Sur le plan géologique, la région de Médéa s'inscrit dans le cadre de la formation de la chaîne tellienne. Elle se compose d'unités structurales différentes, de par leur faciès, leur contexte sédimentaire et leur évolution.

Parmi les formations géologiques les plus importantes que l'on retrouve dans la wilaya, on à :

a) Trias

Constitué de gypse et, mêlé le plus souvent à des dolomies et des cargneules, il est le soubassement le plus ancien de la région, et affleure sous forme de diapirs. Les intrusions les plus importance sont :

- Le djebel Zerga, près de Boughzoul,
- Le bled Harmela à Tletat Douair,
- Le Malleg rassoum de Ain Boucif
- Le Gisement de El-Aziza.

(DPAT.2019)

IV.1.5. Pédologie

Le sol constitue une composante fondamentale dans l'étude des écosystèmes. Présente le point de rencontre entre le monde minéral et le monde du vivant. Il constitue en fait, le siège d'interaction physico-chimique dont les produits finaux sont les sels minéraux qui sont vitaux pour la biocénose (Belouahem Abed.2012).Ils résultent de l'action de plusieurs du milieu : végétation, climat, géomorphologie et topographie (khoudire et Traore, 2003).

Dans la wilaya de Médéa, les sols sont très variés aussi bien en ce qui concerne leur nature que leur origine géologique. Toutefois, ils restent fortement dominés par les calcaires.

On distingue les catégories de sols suivants :

- Les rendzines formées
  - Sur marne de miocène à Ouamri
  - Sur calcaires de crétacé à Rebaia
  - Sur grés calcaires (Médéa-Berrouahgia)
- Les grés calcaires de Médéa formant des strates d'argile et de sable.

- Les sols insaturés, bordant les dépressions formées sur crétacés, sont faiblement perméables et sensible à l'érosion .
- Les terres dites en équilibre (Beni-Slimen) excellente pour la culture.
- Les alluvions : d'une superficie réduite, essentiellement localisées dans les vallées étroites du bassin du Cheliff et d'Oued Isser (Monographie,1978).

Selon la circonscription des forêts de Berrouaghia, notre zone d'étude est dominée par des sols calcaire et marne, qui sont caractérisés par la présence du calcaire dans tout leur profil, à des taux parfois élevés. On y rencontre deux principaux groupes qui sont : les rendzines et les sols bruns calcaires

IV.1.5.1. Rendzines

Ces sols sont assez fréquents dans notre zone d'étude, ils présentent un profil peu évolué de type AC avec un A généralement riche en matière organique et à structure grumeleuse. Ils sont très riches en calcaire actif.

IV.1.5.2. Sols bruns calcaires

Ce sont des sols évolués à profil de type A(B) C, généralement profond et riche en matière organique. On les rencontre surtout en terrains moins accidenté et sur roche composée essentiellement des marnes et des calcaires, ils représentent environ 72% des sols rencontrés.

IV.1.6. Hydrologie

La wilaya de Médéa est drainée par un réseau relativement dense. Les principaux oueds et les plus importants sont des cours d'eaux exoréiques, qui se jettent donc en mer méditerranée, tel que l'oued Chélif, l'oued Chiffa, l'oued Mazafran et l'oued Isser.

D'autres oueds de moindre importance et se situant dans le sud de la wilaya sont des cours d'eaux endoréiques, ils ont comme niveau de base le chott el Hodna, situé plus au sud. Le plus important étant l'oued Sbisseb, affluant de l'oued Laham.

Comme tous les oueds d'Algérie, ceux de Médéa sont à régime irrégulier. Durant la saison pluvieuse, ils sont souvent en crue, et débordent sur le lit majeur, alors que durant la saison sèche, ils se réduisent à de minces filets d'eau.

Ainsi, de par ses caractéristiques oro-hydrographiques, le territoire de la wilaya de Médéa chevauche sur quatre bassins versants à savoir :

- Bassin versant de l'oued Chélif,
- Bassin versant de l'oued Isser,
- Bassin versant côtiers algérois,
- Bassin versant de Chott El Hodna,

Nous donnerons plus de détails sur les bassins versants dans la partie réservée à l'identification et l'évaluation des potentialités en eau. (**Figure N°10**).

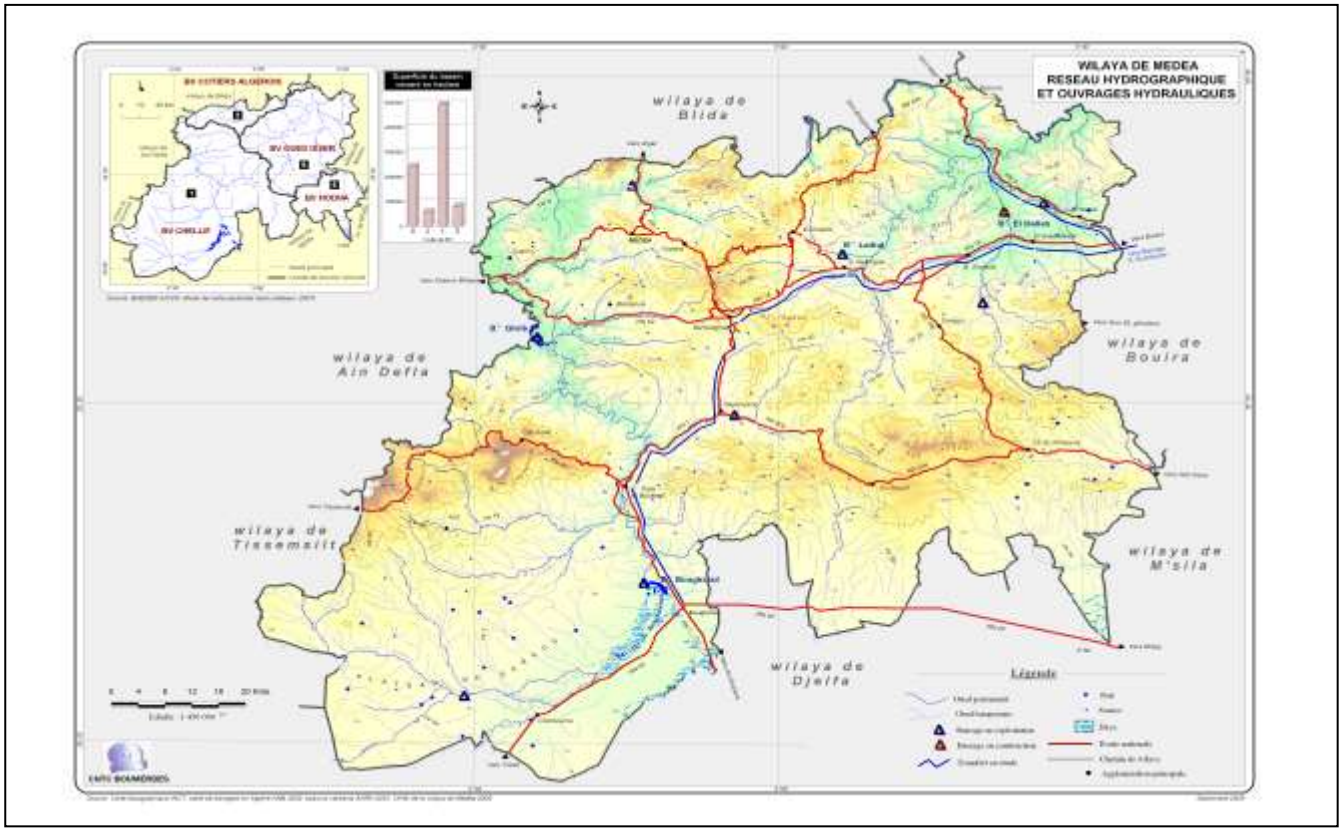


Figure N°10 : Réseau hydrographique et ouvrages hydrauliques de la wilaya de Médéa. (DPAT 2019)

V. Cadre climatique et bioclimatique

Le climat est un facteur important qui influe sur la répartition de la végétation par la précipitation, la température et le vent.

Ces facteurs sont d'une part les données les plus disponibles et d'autre part les facteurs les plus influents sur la végétation.

Le climat de la région de Médéa se distingue par des caractéristique dues à de nombreux facteurs qui sont entre autres :

Son altitude qui atteint 1240m au-dessus du niveau de la mer (sommet de benchikao)

Sa position sur les monts de l'Atlas tellien

Son exposition aux vents et aux vagues de courants ventant de l'Ouest.

Tous ces facteurs ont fait que la région de Médéa présente un climat méditerranéen semi continental, froid et humide en hiver, tempéré au printemps et chaud et sec en été.

Cette région reçoit une quantité considérable de pluie atteignant plus de 500mm par an, avec une moyenne de pluviométrie élevée, particulièrement en décembre, janvier et février (période hivernale).

La neige quant à elle, recouvre régulièrement les hauteurs de Binchikao.

V.1. Paramètres climatique

Les sources des donnés de notre zone d'étude comporte principalement deux stations la station de Médéa et la station de Berouaghuia et la valeur sont issues de l'office nationale de météorologie (O.N.M) durant 25 ans (1990-2015) de la wilaya de Médéa **(tableau 02)**

Tableau N°02 : Stations météorologie des sources des données

Station	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Médéa	36° 17'N	2° 44' E	1030
Berrouaghia	36° 15'N	2° 45'E	1240

V.1.1. Precipitations

Les précipitations représentent un facteur détermination dans notre zone d'étude car elles conditionnent la disponibilité en eau, et qui agissent par leur quantité totale annuelle ou mensuelle, ainsi que par leur mode de réparation (régime pluviométrique et saisonnier).

V.1.1.1.Pluviosité moyenne annuelle

Les données pluviométriques de la station d'étude sont mentionnées sur le tableau suivant

Tableau N° 03 : Pluviosité moyenne mensuelle et annuelle des stations de référence en mm de 1990 à 2015 (O.N.M 2016)

Station	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc	Ann
Médéa	99.7	102.89	74.63	73.57	52.25	9.44	3.67	9.48	34.30	74.5	92.3	73.78	700.5
Berrouaghia	112.63	74.91	113.33	191.01	68.75	15.54	12.74	9.24	63.98	119.61	146.24	113.08	1041

Ce tableau montre que la quantité moyenne annuelle de la période étudiée (1995-2015) est de 700.5mm pour la station de Médéa et de 1041 mm pour la station de berrouaghia.

V.1.1.2. Pluviosité moyenne mensuelle

Selon Djellouli (1981), il est indispensable de connaitre la pluviosité mensuelle afin de comprendre la croissance et le développement des végétaux. (**Figure N°11**)

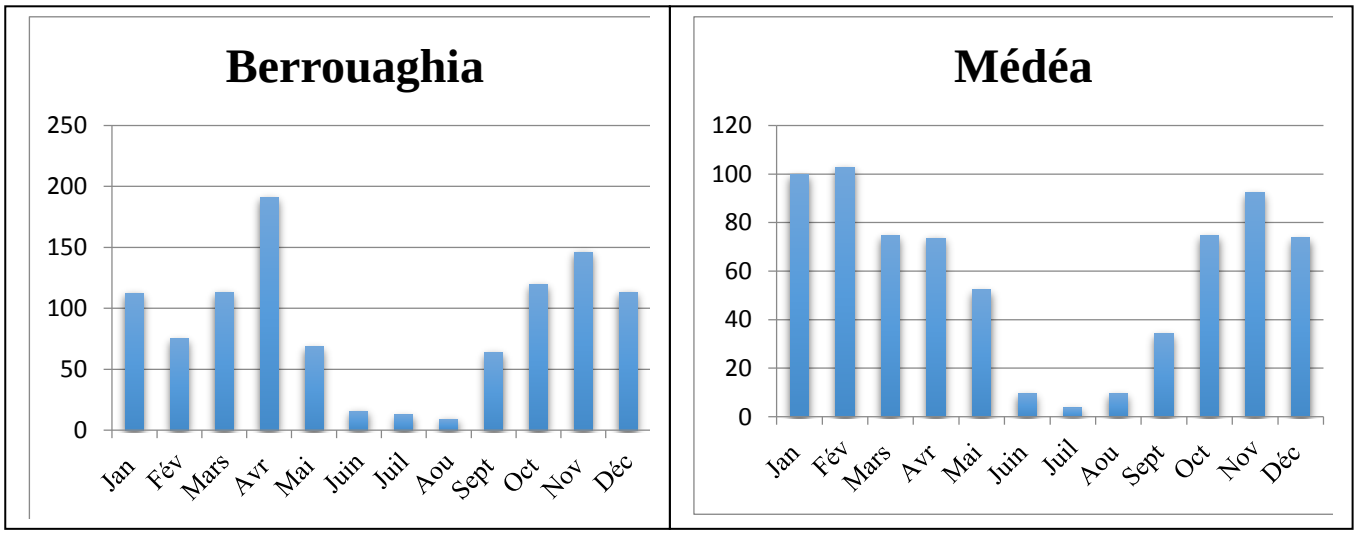


Figure N°11 : Pluviosité moyenne P (mm) mensuelle (mm) de la station de référence.

La maximum pluviosité moyenne mensuelle est enregistrée en mois Févier avec 102.89 mm et la minimum pluviosité moyenne mensuelle est observée en 3.67 mm au mois de juillet pour la station Médéa.

Pour la station de Berrouaghia, le mois le plus arrosé est enregistré en Novembre avec au taux de précipitation 146.24 mm et le minimum est situé en mois d'Aout avec 9.24mm de précipitation.

V.1.1.3. Régime saisonnier

Pour la végétation, la répartition des pluies est plus importante que la quantité annuelle des précipitations, l'eau qui lui est utile est celle qui disponible durant son cycle de développement. Le régime saisonnier détermine la quantité des pluies de chaque saison. Nous avons considéré quatre saisons de trois mois chacune

- **Hiver :** décembre, janvier et février =H
- **Printemps :** mars, avril et mai = P
- **Eté :** juin, juillet et août = E
- **Automne :** septembre, octobre et novembre = A

Tableau N°04 : Régies saisonniers de en (mm) des stations de référence.

Stations	**Hiver (H)**	**Printemps (P)**	**Eté (E)**	**Automne (A)**	**Régimes**
Médéa	286.96	173.66	162.87	21.22	**HPEA**
Berrouaghia	214.6	149.19	126.7	25.54	**HPEA**

D'après le tableau N°4 , la moyenne de la pluviosité mensuelle de la saison hivernale sont les plus importantes, celles du printemps et de l'été sont proches et malgré que l'automne reste la saison la plus sèche, la moyenne saisonnière ne descend pas en dessous de 20

mm, il en ressort que le régime saisonnier et de type **HPEA** pour les deux stations **.Figure N°12**

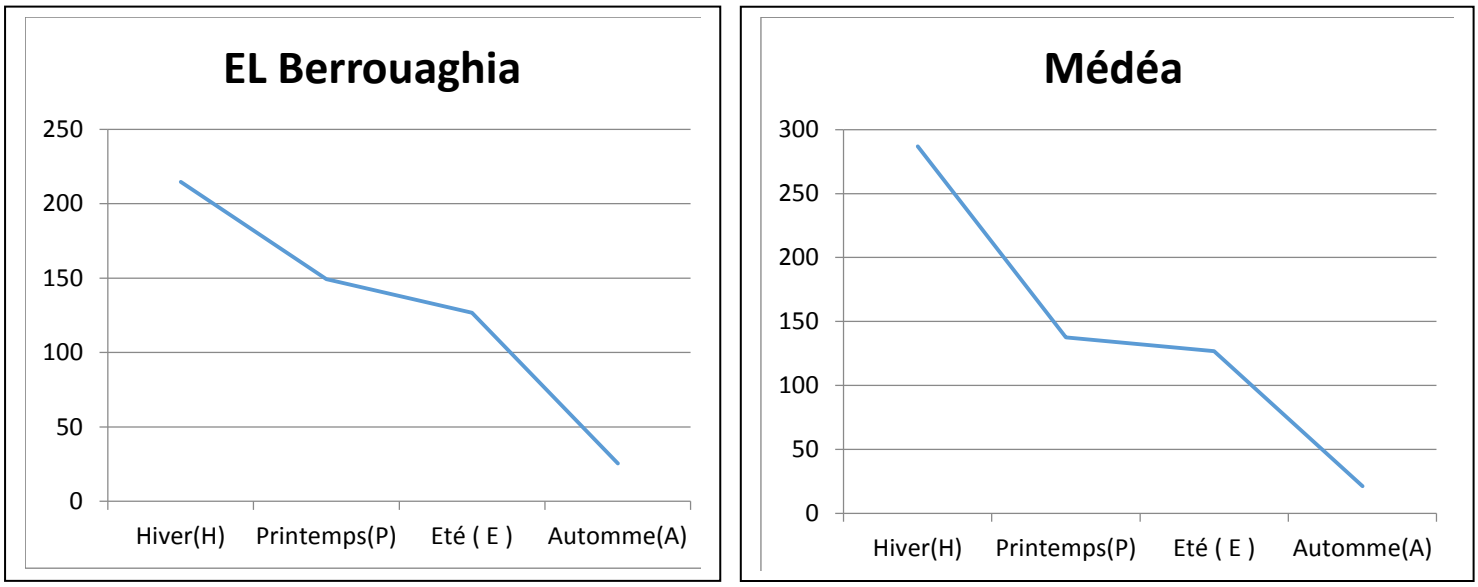


Figure N°12 : Régies saisonniers des stations de référence p (mm)

Le climat de la commune de Médéa et Berrouaghia se caractérise par un régime pluviométrique de type **H.P.E.A.** Hiver, Printemps, Eté, Automne. Donc les deux stations presque la même chose.

V.1.2 .Température

La température est un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métabolique et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère, note que cet élément du climat et que la grande majorité des êtres vivants ne peut subsister que dans un intervalle de températures compris entre 0 et 50 °C. (Ramade, 2003)

la caractérisation de la température en une région donnée se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivants :

- Température maximale **« M ».**
- Température minimale **« m ».**
- **M :** Moyenne des températures maximale du mois le plus chaud.

- **m :** Moyenne des températures minimale du mois le plus froid .
- Moyenne : M+m/2

Tableau N°05 : Moyenne mensuelle des températures minimales, maximales et des températures moyennes annuelles en degré Celsius des stations de référence (O.N.M.2016)

Stations		Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Médéa	M C°	11.54	11.55	16.33	19.8	25.21	30.34	**33.11**	32.90	28.08	24.68	14.37	11.31	21.6
	m C°	**3.05**	3.15	5.41	7.76	11.69	16.7	20.27	19.6	15.54	12.66	7.35	4.83	10.67
	T Moy C°	7.29	7.35	10.87	13.78	18.45	23.52	**26.69**	26.25	22.27	18.67	10.86	8.07	16.14
Berrouaghi	M C°	6.19	6.5	8.25	11.92	16.68	22.51	**27**	26.74	21.32	16.03	9.6	6.32	14.92
	m C°	**0.41**	0.48	2.66	4.87	10.42	14.31	18.93	18.95	13.99	9.81	4.06	1.28	8.35
	Tmoy C°	**3.30**	3.49	5.46	8.39	13.55	18.41	22.96	22.85	17.61	12.60	6.83	3.80	11.64

Le tableau n°05 montre que la valeur de la température minimale du mois le plus froid est de 3.05 C° à Médéa et de 0.41 C° à Berroughia. La valeur de la température maximale du mois le plus chaud est de 33.11C° en juillet pour la station Médéa et de 27C° Berrouaghia. La température varie entre 8 C° en janvier et 26.69 C° en juillet, avec une moyenne qui atteint 20 C°. La saison chaude s'etend de mai à octobre et la période froide s'étend entre Novembre et Avril.

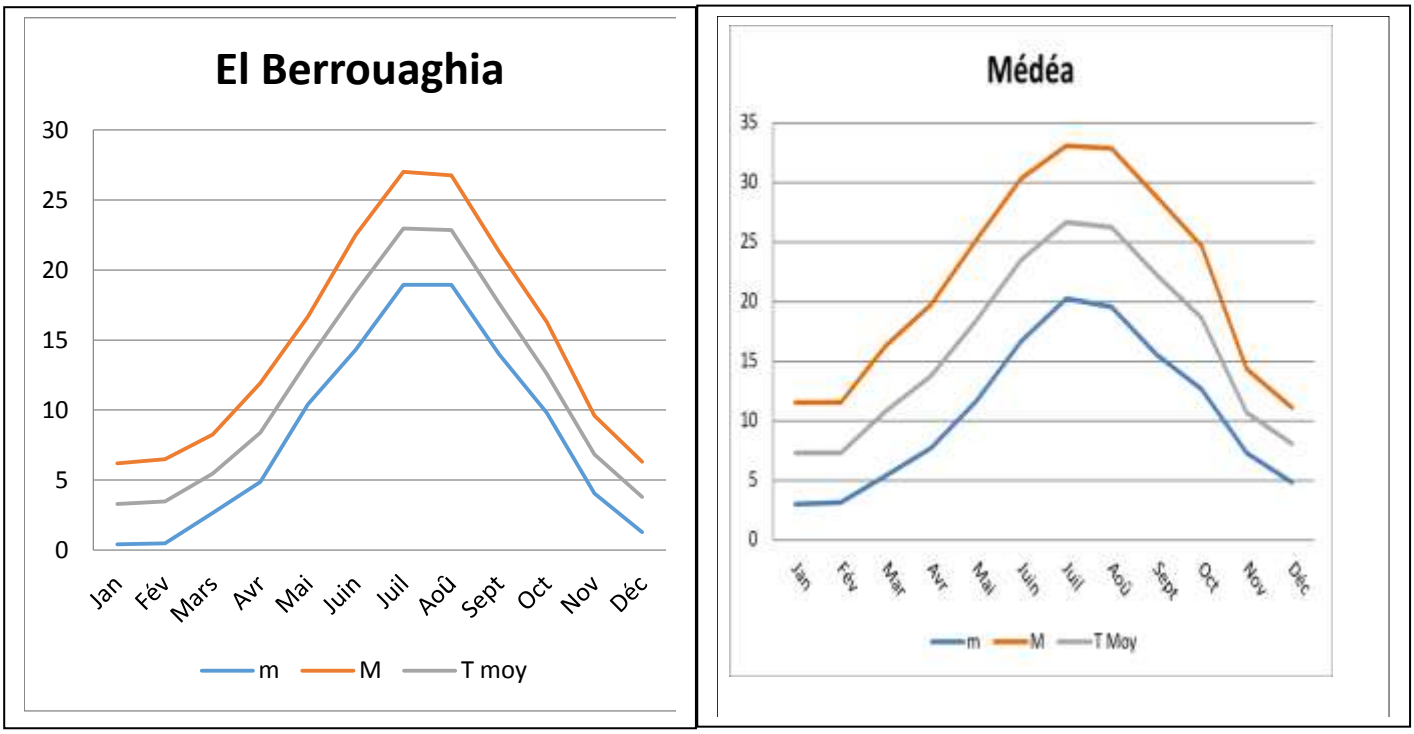


Figure N°13 : Température (moyennes, minimales et maximales en C°)

V.2. Autre facteurs climatiques

V.2.1. Vent

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant, sous l'influence des vents violents, la végétation est limitée dans son développement.(Abdelbaki ,2012)

Force des vents

La force des vents est estimée d'après une échelle dite télégraphique qui va de 0 à 9 (source : direction de l'environnement .2021)

0 calme, 1 et 2 vents faibles, 3 et 4 vents modérés, 5 et 6 vents assez forts,7 et 8 vents forts,9 vents violents.

Le vent d'un côté, a une action indirecte :

- En abaissant ou en augmentant la température.
- En augmentant la vitesse d'évaporation, il a donc un pouvoir desséchant.

Tableau N°06 : Moyennes mensuelles des vitesses des vents (en m/s) (O.N.M, 2016)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sept	Oct	Nov	Déc	Année
Médéa (1996-2008)	3.3	3.2	3.4	3.7	3.2	3.2	2.8	2.7	3	3	3.5	3.5	3.2

La valeur de la vitesse Moyenne mensuelle maximale et minimale est enregistrée respectivement au mois d'avril (3.7m/s) et au mois d'Août (2.7m/s). La moyenne annuelle de la vitesse du vent est de (3.2m/s).

La région de Médéa est exposée principalement à deux types de flux des vents, en relation avec les saisons d'hiver et été.

V.2.2. Humidité relative

L'humidité relative est un facteur important pour caractériser un climat. Sa variation dépend en partie de la température de l'air et des caractéristiques hygrométriques des masses d'air **(Tableau 07)**. (TIR.KAMEL ,2009)

Tableau N°07 : Humidité relative moyennes (en %) de la station de Médéa.

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sept	Oct	Nov	Déc	Ann
Médéa (1996-2008)	80	78	72	71	67	54	47	51	63	69	80	83	68

D'après le tableau 07 l'humidité relative moyenne tombe en été à cause de l'effet d'antenne de mai à octobre de 71% et 69% soit le taux le plus élevé enregistré en décembre de 83%.

V.2.3. L'évaporation

Tableau N°08 : Evaporation mensuelle (mm) de station de Médéa (O.N.M ,2016)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Ann
Médéa 1996-2008	42	46	76	86	118	187	228	208	128	101	52	38	**1309**

Le tableau 08 représente de l'évaporation qui prend perseque la même allure avec l'évolution de la température. Ceci bien sûr est dû à la relation exponentielle existante entre ces deux paramètres. L'évolution de l'évaporation adapte une valeur minimale de 38 mm enregistrée pendant la période froide, et une valeur maximale de 228 mm mesurée durant la période chaude.

V.2.4. Insolation

La notion d'insolation comprend l'insolation possible qui désigne la période durant laquelle le soleil pourrait briller, en supposant un ciel dégagé de nuage et l'insolation effective qui est la période durant laquelle le soleil a brillé (Tableau 09)**. (FARAH.A.2013)**

Tableau N°09 : Durée mensuelle de l'insolation totale (en heures) de station de Médéa (O.N.M.2016).

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Ann
Médéa 1996-2008	163	176	229	240	278	334	349	326	260	230	167.5	137.7	**2888.7**

V.2.5. Gelée

La gelée survient quand les températures minimales (m) tombent au-dessous de 0°C (Seltezer.1946). Elle est fortement influencée par l'altitude. (**Tableau N°10)**

Tableau N°10 : Nombre de jours de gelée de station de Médéa (O.N.M.2016)

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc	Ann
Médéa 1996-2008	9.25	6.75	3	1	0	0	0	0	0	0	1.66	4.75	**26.41**

Selon le tableau 10, Nous remarquons dans le tableau que la valeur la plus élevée à été enregistrée en Janvier et Février (respectivement 9.25 et 6.75) .Ce résultat explique par le gel élevée est dû à la basse température en hiver.

VI. Synthèse climatique

La synthèse des données climatiques, nous permet de décrire les caractéristiques du climat qui règne dans notre zone d'étude. Elle fait appel à plusieurs indices calculés à partir de deux principaux paramètres climatiques : la température et les précipitations. En tenant compte de leurs valeurs moyennes et leur variation tout au long de l'année.

Les plus utilisées région méditerranéenne sont : le digramme ombrothermique de BANGOULS et GAUSSEN (1953) et le climagramme pluviothermique d'Emberger.

VI.1.Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)

Ce diagramme climatique représente les variations mensuelles des températures et des précipitations selon des graduations standardisées : une graduation de l'échelle des précipitations correspond à deux graduations de l'échelle des températures (***P = 2T°***). Ses auteurs considèrent qu'un mois est sec quand le total des précipitations (P en mm) est inférieur au double des températures (T en °C), donc quand le rapport : ***P/T ≤ 2.***

Figure N°14 (LIMANE, 2018)

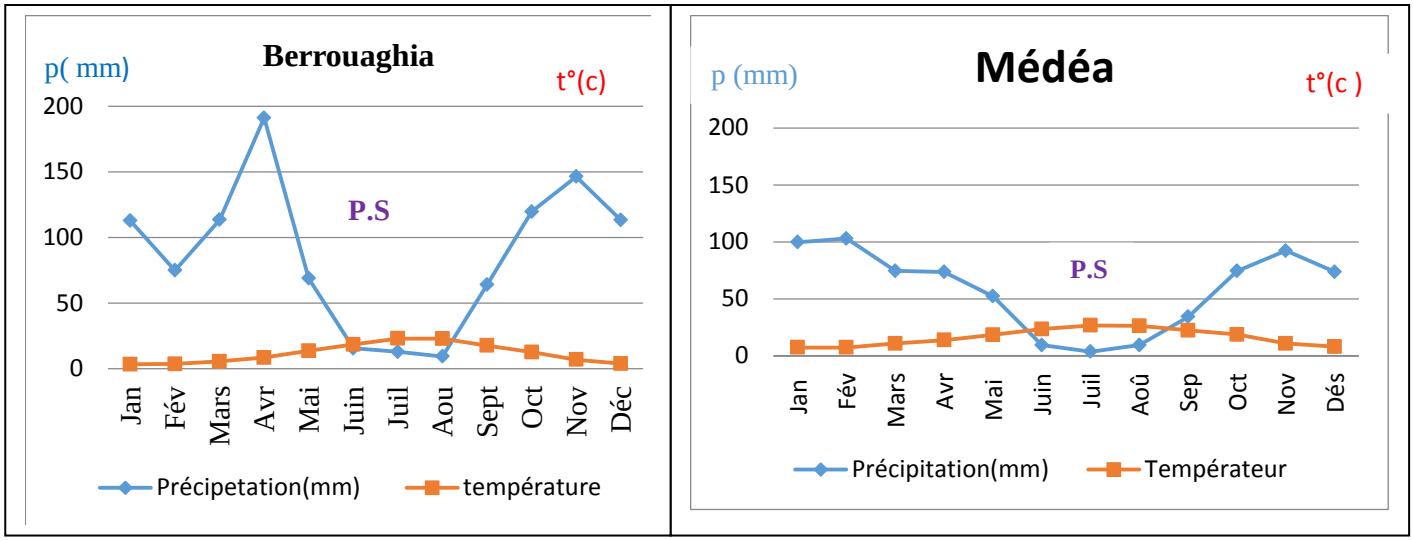


Figure N°14 : Diagrammes Ombrothérmique de BANGOULS et GAUSSEN (1953) des stations de références

L'importance de la période sèche (P.S) est indiquée par la surface d'intersection de courbes ombrique et thermiques.

Donc les deux station sont caractérisées par une période sèche estivale qui dure environ 5 mois pour la station de Médéa (Mai à Septembre) et environ 3 mois pour la station de Berroughia (Juin à Aout) qui influencé par des facteur altitudinale sur les variation des pluviosité moyenne annuelle d'une station à une autre (l'altitude de la station de Berrouaghia est supérieure à celle de Médéa).

VI.2. Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger (1955)

Ce quotient est spécifique au climat méditerranéen et est plus fréquemment utilisé en Afrique du Nord. En effet, ce climat présente plusieurs variantes, et pour distinguer ces dernières, trois facteurs importants sont pris en considération par Emberger : la pluviométrie annuelle (P en mm), la moyenne des températures du mois le plus chaud (M en °K) et, la moyenne des températures du mois le plus frais (m en °K). Grâce à ces données, on peut calculer ce quotient suivant la formule

$$Q_2 = 2000P/ (M_2-m_2)$$

Cette formule développée s'écrit :

P : pluviométrie moyenne annuelle en 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)

$$Q_2 = 1000P/ [((M+m)/2) (M-m)]$$

Tableau N°11 : Valeurs du « Q2 » et étages bioclimatiques des stations de référence.

Station	m(°C)	Q2	Zone bioclimatique	Variante thermique
Médéa	3.05	80	Sub-Humide inférieur	Hiver tempéré
Berroughuia	0.41	136.46	Humide	Hiver frais

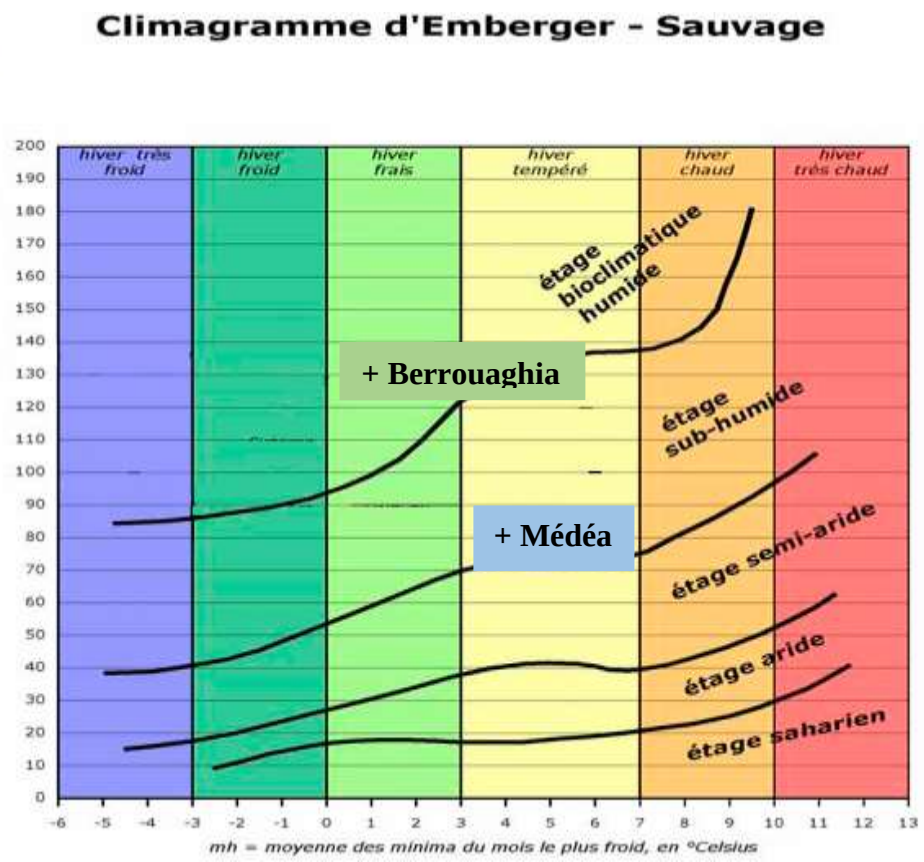


Figure N°15 : Positionnement des stations de référence sur le Climagramme d'Emberger (1955)

On peut déduire de Figure 15 que la station Berrouaghia se trouve dans l'étage bioclimatique humide, variante à hiver frais et inferieur pour les station Médéa qui s'étalent sur Sub-humide avec des variante allant d'un hiver tempéré .

VI.3. Indices de continentalité

VI.3.1. Indice de continentalité pluviométrique d'Angot(1906)

Ce indice ne fait intervenir que les précipitation mensuelles et caractérise le degré de continentalité pluviale des sites.il est représentée par le coefficient « C », qui est déterminée comme étant le rapport de la somme de précipitations des 6 mois les plus chauds (P1) soit de mai à octobre et de la somme des précipitations des 6 mois les plus froids (P2),soit de novembre à août.

$$C = P1/P2$$

VI.3.2. Indice de continentalité thermique de (DAGET 1977)

Il caractérise la continentalité thermique des sites par la concentration estivale des températures. On peut l'utiliser avec le coefficient d'Angot pour avoir une idée des variations pluviothermiques selon le degré de continentalité.

$$K' = \frac{1.7\,A}{Sin\,(\gamma+10+9h)} \text{-14}$$

A : amplitude thermiquemoyenne annuelle en C°

$\boldsymbol{\gamma}$: latitude en degré d'arc

$\boldsymbol{h}$ **:** altitude en kilomètres

Généralement pour un climat méditerranéen, la continentalité pluviale est toujours inférieure à 1en raison de la forte sécheresse estivale.

Par contre, pointe de vu thermique, ce climat étant par nature contrasté, les amplitudes annuelles sont importantes mais comme elles dépendent avant tout de l'importance des températures estivales, elles sont peu déterminantes pour la végétation en tant que facteur thermique.

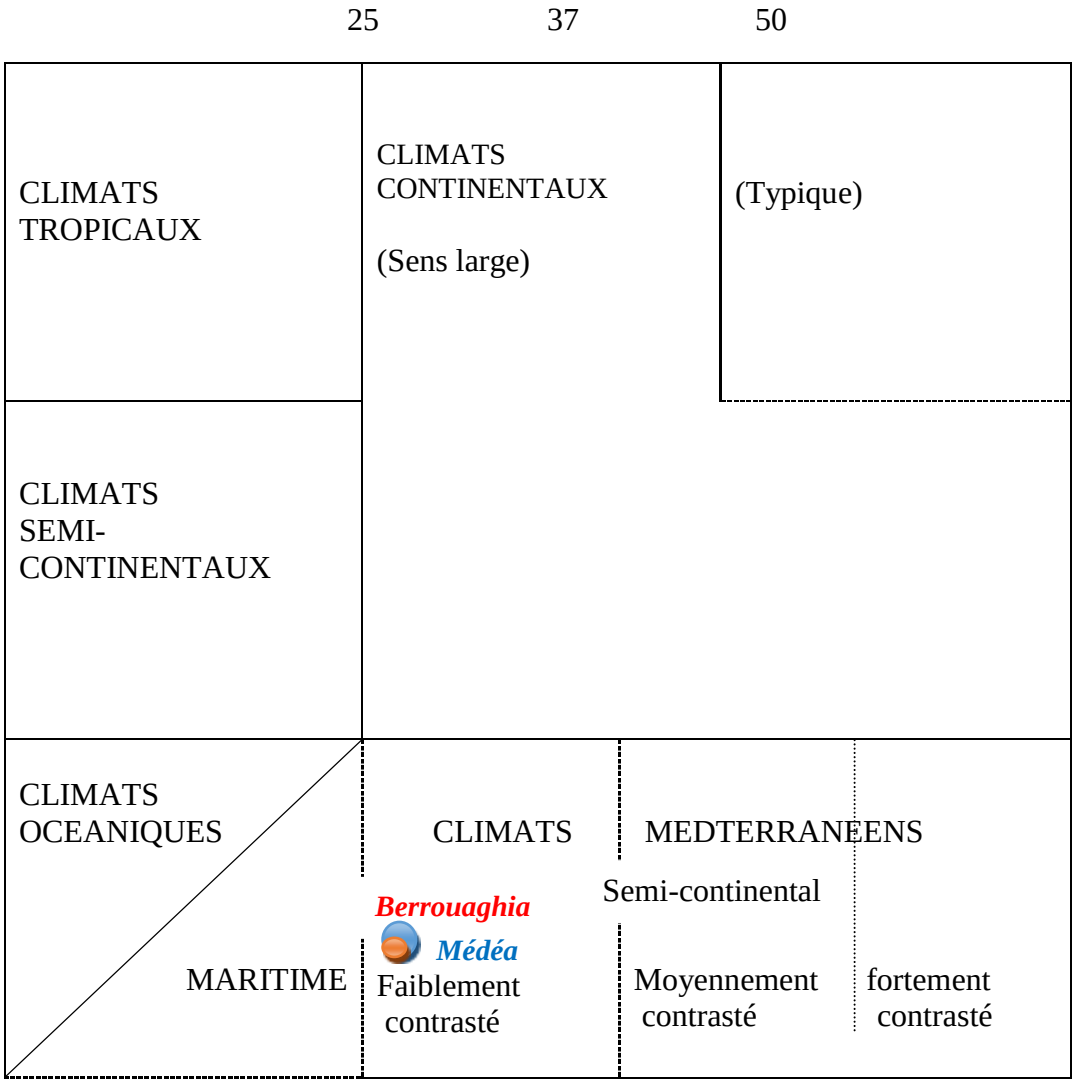
Le calcul de ces deux coefficients, « C et K' », sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau N°12 : Indices de continentalité thermique et pluvial et le type de climat des stations de référence

Stations	K'	C	Type de climat
Médéa	26.23	0.290	Climat méditerranéen Semi-continental faiblement contrasté
Berrouaghia	26.30	0.316	Climat méditerranéen Semi-continental faiblement contrasté

Berrouaghia et Médéa appartiennent aux groupes des climats Méditerranéen Sem-aride continentaux faiblement contrastés, et cet état de fait varie selon la distance de la station par apport à la mer, ainsi que la progression à l'intérieur de continent, plus les influence régulatrices de la température du climat maritime s'estompe laisse place à un climat continental plus prononcé.

C : Continentalité pluviale



K' : Continentalité thermique

Figure N°16 : Diagramme de continentalité

Chapitre III :

Les étapes de gestion et traitement des déchets ménagers.

Introduction

Les déchets constituent un grand défi auquel font face toutes les sociétés actuelles. Car leur évolution et leur diversité menacent l'environnement. Dans les pays en développement, la situation en matière d'élimination des déchets solides est critique, et tend parfois à se dégrader dans un contexte de forte urbanisation. Faute de moyens inadéquats la valorisation des déchets est peu ou pas du tout pratiquée (Mezouari, 2011).

Le traitement des déchets reste problématique et se traduit par la multiplication des dépôts sauvages qui font l'objet soit d'une mise en décharge non contrôlée soit d'une incinération à l'air libre. Les problèmes environnementaux (pollution de l'air, des sols et des eaux) sont doublés par ceux de l'hygiène du milieu et par l'insuffisance des infrastructures de gestion des déchets ménagers, ces derniers posent un problème environnemental, économique et de santé publique très préoccupant, leur gestion demeure problématique.

En plus des lacunes observées en termes de collecte, s'ajoutent les problèmes spécifiques au traitement. En effet le traitement se limite très souvent à un déversement anarchique dans le milieu naturel, engendrant des nuisances sur l'environnement et la santé publique.

I. Collecte des déchets ménagers

C'est le processus de collecte des déchets devant la porte, ensuit les peser, puis de les jeter à la poubelle publique pendant une période de 7 jours.

Cet effectif est pour la collecte des déchets au niveau de l'agglomération de chef-lieu, l'agglomération secondaire Si Boubker et une partie de la zone d'habitation éparse et leur acheminement vers le point de destination qui est le CET situé à environ 05 km de chef-lieu.

L'opération de la collecte des ordures ménagères est assurée par l'équipe de nettoiement communale sous l'autorité du chef du Service d'hygiène communale à partir **6heurs** de matin au **12heurs** pendant la période **hivernale**, et **18heures** à **23heures**, pendant la période **estivale** ; avec **01 ou 02 rotations** par jour selon la quantité de déchet.

L'équipe de nettoiement assure une collecte quotidienne à travers les secteurs nettoiement, du Samedi au Jeudi. Le Vendredi est jour de repos. (Source : commune de Berrouaghia .2021)

Tableau N°13 : Nombre de travailleurs et de moyens roulant de chaque secteur.

Secteurs	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**
Camions à benne	K120	K120	K120	K120	K120	ISUZU	K120	ISUZU	K120	K120
Capacité de charge	10 m^3	10 m^3	10 m^3	10 m^3	10 m^3	07 m^3	10 m^3	07 m^3	10 m^3	10 m^3
Nombre de travailleurs	04	04	04	04	03	04	04	04	04	03

(Source : commune de Berrouaghia)

I.1. Matériel primaire de la collecte

Ce sont des bacs placés dans différents quartiers de la commune utilisés par les habitas pour mettre les ordures ménagères ; elles sont réparti selon nombre les demande des habitas par chaque secteur. Exemple sur quelques bacs dans la commune de Berrouaghia, **figures n° 18, 19, 20.** (Source : commune de Berrouaghia)

Tableau N°14 : Représente les types et les nombres des matériels primaires de collecte.

Type de bac	**Capacité**	**Nombre**
Petites bac des ordures ménagères	240 L	500
	660 L	200
Grand bac	09 m^3	02

(Source : commune de Berrouaghia)

I.1.1. Caractères des bacs des ordures ménagères dans la commune de Berrouaghia

1. Volume de bac : varie selon le nombre des habitas de chaque secteurs, quantités et qualité de déchets, type de décharge et le mode de collecte ; par exemple ; le camion à benne tasseuse convient les bacs de grand volume pour leur grande capacité à soulever de gros poids. Volume de bac plus apparait dans la commune de Berrouaghia est 240 L.

2. Etat des bacs : l'état mécanique de bac est l'un de critères la plus importants qui contribuent à l'efficacité du processus de la collecte et l'élimination de déchets. On a trois types de bac bon, moyen, mauvaise état. Quelque exemple sur l'état et le volume des bacs dans la ville d'al-Berrouaghia. (**Figures N°17, 18, 19)**



Figure N°17: A: Bac 660 L **B:** Bac 240L



Figure N°18: C: Bac 660 L **D:** Bac 770 L



Figure N°19: Bac 9m^3

I.2. Matériel manuel de la collecte

I.2.1. Balayage

Les opérations de balayage se dérule quotidiennement 7 heures à 12 h 00, elles sont assurés par vint quatre balayeurs dont le quelle chaque balayeur est doté de :

01 Balais. 01 Brouette. 01 Pelle.

Et après la collecte des déchets jetés dans les bacs de commune.

Les balayeurs portent des gants, des bottes et des tenues spéciales.

(Source : commune de Berrouaghia)



Figure N°20 : Matériel manuel de la collecte avec : Balais, pelle, brouette ; brouettes et balais, balayeur.

I.3. Moyens roulant de la collecte des déchets

I.3.1. Description de parcs

Le parc communal est trouvé à un (01) Kilomètre du centre de la commune Berrouaghia, à presque 200 mètres de la Route Nationale n°1.On y trouve :

-Le bureau de Chef de parc. -Un magasin pour pièces détachés

(Source : commune de Berrouaghia)



Figure N° 21 : Parc de commune



Figure N°22 : Magasin pour pièces détachés.

I.3.2. Moyens de transports et collecte de déchets

Tableau N°15 : Moyens roulants pour transport les déchets.

Nombre de secteurs	**Matériels de transports des déches**					**Nombre d'équipe nettoiement**
10	Retro chargeur	Tracteur	Camion à croche	Camion à benne tasseuse	Camion à benne simple 10 tonne et 2,5 tonne	64
	01	02	02	09	03	

(Source : Commune de Berrouaghia)

- ✓ **Camion à benne tasseuse :** convient aux secteurs à forte production de déchets, car il se caractérise par la pression ainsi que dans les secteurs de grands quartiers à cause de sa mobilité facile vis-à-vis de sa taille, **figure n°23**



Figure N°23 : Camion à benne tasseuse. (Prise par les étudiantes)

- ✓ **Camion à croche :** utilisé pour soulever de grands bacs et ensuite transporter ver centre d'enfouissement technique. **Figure N°24 :**



Figure N°25 : Camion à croche.

(Prise par les étudiantes)

- ✓ **Retro chargeur et tracteur :** s'adaptent aux déchets de balayage et purification de l'herbe



Figure N°25 : Retro chargeur**,** Tracteurs.

(Prise par les étudiantes)

- ✓ **Camion à benne simple 10 tonne et 2,5 tonne :** utilisé particulièrement pour le transport du papier et bois.





Figure N°26 : Camion à benne simple 10 tonne et 2,5 tonne

(Prise par les étudiantes)

I.4. Moyens humains

L'équipe nettoiement est composée de moyen humain important réparti selon le tableau suivant :

Tableau N°17 : Moyens humains.

Nombre	**Rôle**
37 nettoyeurs	Ramasser les ordures ménagères.
10 chauffeurs	Conduction des camions.
24 balayeurs	Balayage.

(Source : commune de Berrouaghia .2021)

II. Information et la sensibilisation

La sensibilisation est un objectif qui nécessite un accompagnement de sa mise en œuvre par une action permanente d'information et sensibilisation de population de la commune dans les différentes composantes :

- L'affichage sur les murs, les caissons et les bacs des horaires de passage des camions de collecte, et les horaires de jeter les ordures ménagères par la population.
- L'organisation annuelle d'une compagne sensibilisation sur l'hygiène et la salubrité publique avec la contribution des associations existence de la région.
- L'organisation de conférences éducatives dans les écoles et lycée portant sur l'environnement en général et les déchets en particulier.

III. Schéma directeur de la gestion du déchet dans la commune de Berrouaghia

III.1. Sectorisation

La collecte est assurée par 10 équipes de nettoiement composé chacune d'un chauffeur et de trois éboueurs intervenant à travers dix secteurs.

III.1.1.Limites géographiques de chaque secteur : la carte suivante représente les limites de chaque secteur (**figure N° 27)**

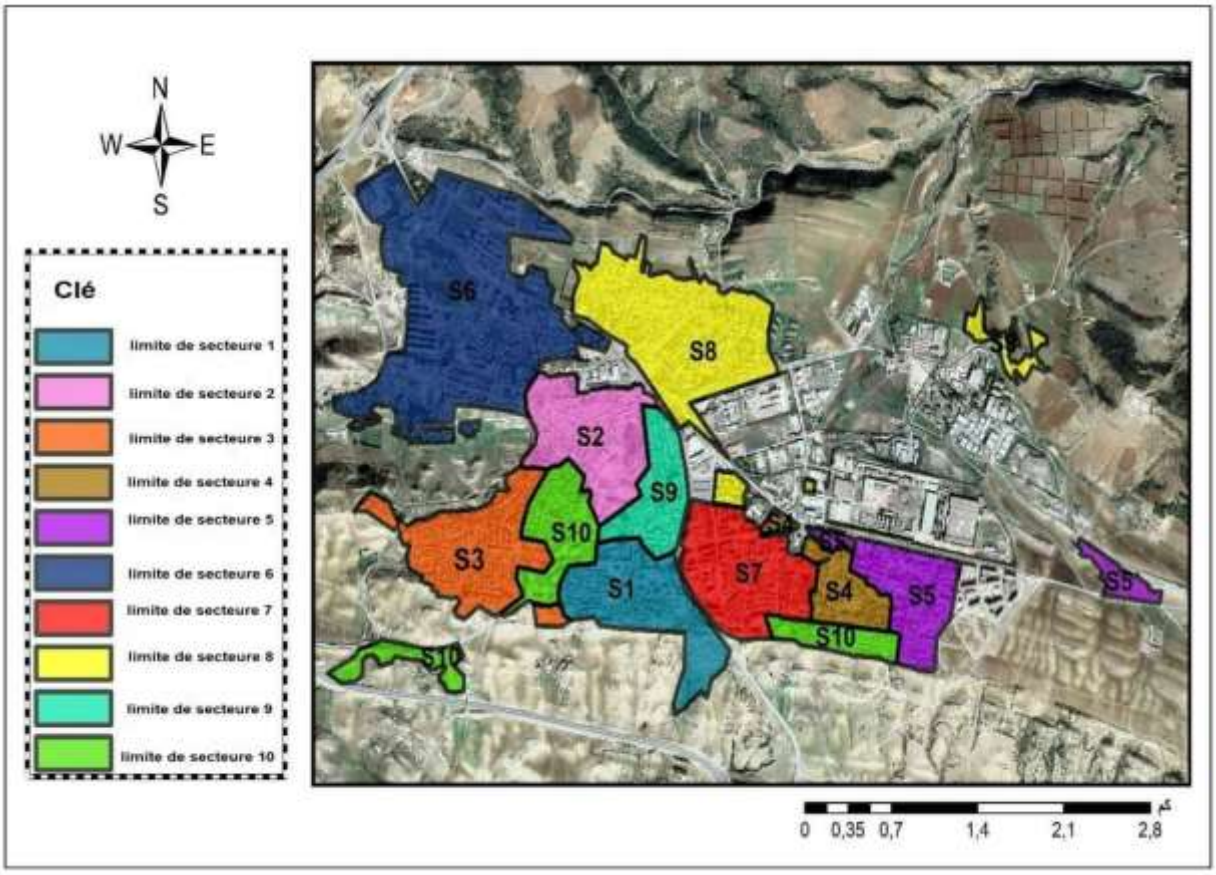


Figure N°27 : Carte représente les limites de dix secteurs de la ville de Berrouaghia.

(Source : commune de Berrouaghia.2021)

III.1.2. Quartiers de chaque secteur : le tableau suivant représente les quartiers de chaque secteur dans la ville de Berrouaghia :

Tableau N°17 : Différents quartiers de dix secteurs de la ville de Berrouaghia.

Secteurs	Quartiers
01	Cité 800 logements, cité 120 logements, quartier Akid Bounama, salle de fête Hissam, partie de cité 483 logements.
02	Centre-ville, quartier Draa El-Souk, quartier Madbah, cité 82 logements, marché couvert, quartier police, quartier d'hôpital.
03	Quartier Djidi Abd-Ellkader, quartier Chritte Ahmed, quartier Ain Oukba, quartier 20 Aout.
04	Moitie de quartier 1er Novembre, cité 100 logements, salle de fête Gahlouze.
05	Moitie de quartier 1er Novembre, cité 30 logements, l'agglomération secondaire Si Boubker.
06	Quartier Amir, quartier Belkhir Zerouk, quartier CASAP, quartier Al-shorfa, l'agence, quartier Djnane Tabel, quartier de gendarme, salle de fete de route national N°01, habitas de limite de route national N°01.
07	Quartier à Juillet, quartier 116 logements, quartier 45 logements, quartier 150 logements, quartier 116 logements.
08	Quartier Oued Glette, quartier Zmala, quartier Hantabli, cité 36 logements, hôtel Massil Azrek, salle de fête Abidi.
09	Quartier 18 Février, salle de fete Glale, cité 483 logements, cité 82 logements, cité 32 logements, cité 30 logements social, cité 118 logements.
10	Quartier Mhamdi , quelque bac de 05 Juillet, quartier Shritte.

(Source : Commune de Berrouaghia .2021)

III.1.3. Nombre des habitas de dix secteurs : tableau suivante représente nombre des habitas de dix secteurs :

Tableau N°18 : Nombre d'habitas des dix secteurs.

Secteurs	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	**Total**
Nombre d'habitas	7466	4016	6936	7323	9275	8418	10153	7722	3895	6439	**71639**

(Source : commune de Berrouaghia.2021)

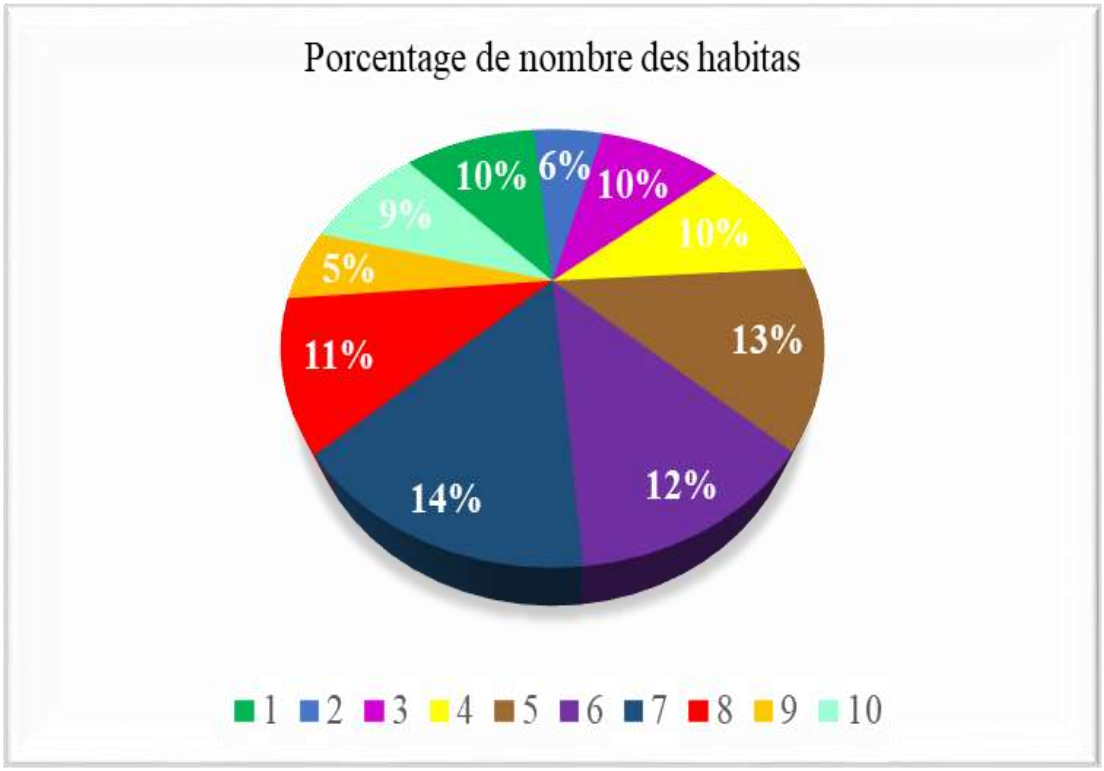


Figure N°28 : Répartition des habitas au niveau de la commune de Berrouaghia.

On remarque à travers la figure relatif que le pourcentage des habitas varie d'un secteur à l'autre, dans la ville de Berrouaghia où le pourcentage maximal est de 14% au niveau de secteur 06 et le pourcentage le plus bas est de secteur 03 (05%).

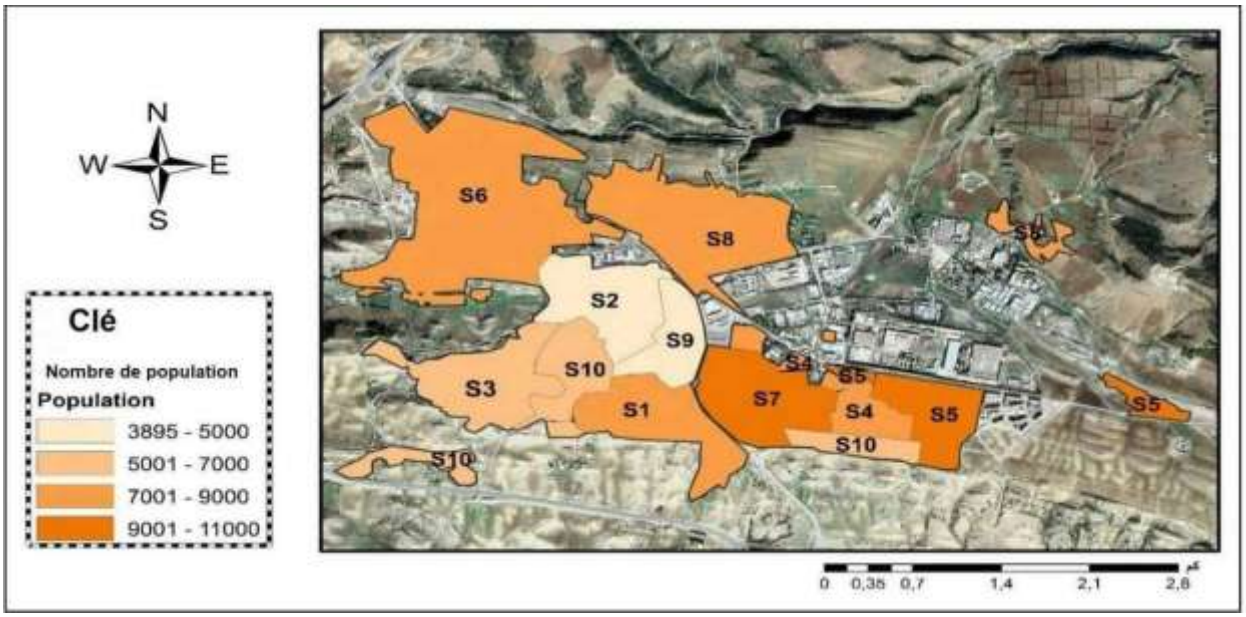


Figure N°29 : Répartition de population dans la ville d'El-Berrouaghia. (Source : commune de Berrouaghia. 2021)

III.2. Evaluation qualitative et quantitative des déchets dans la commune de Berrouaghia

III.2.1. Evaluation qualitative

L'analyse de la composition des déchets a été effectuée sur la base de tri manuel d'un échantillon de déchets de 25 kg collecté à travers les différents quartiers de la commune, **figures n° 30**. Les résultats obtenus sont les suivants :

Tableau N°19 : Qualité des déchets ménager dans la commune de Berrouaghia.

Composition	Masse (kg)	Pourcentage
Matière organique	18,70	75
Plastique	03	12
Chiffons	01,20	05
Papier	01	04
Verre	00,80	03
Métal	00,30	01
Echantillon	25	100

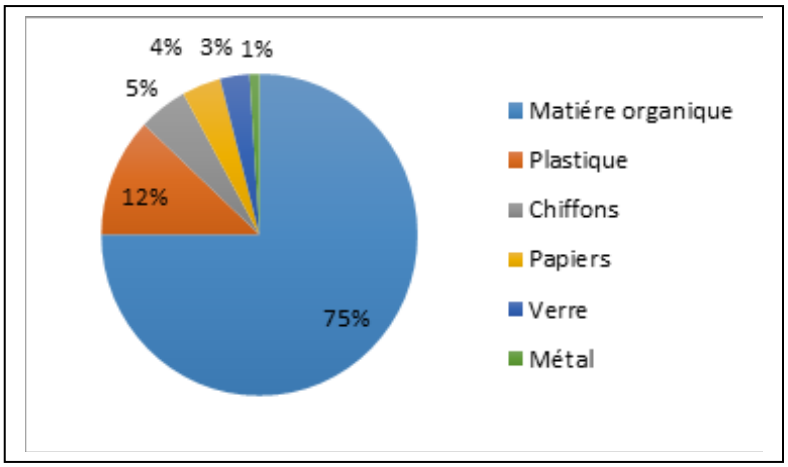


Figure N° 30 : Qualité du déchet ménager dans la commune de Berrouaghia.

On remarque à travers le cercle relatif que le pourcentage de déchets ménagers varie d'un type à l'autre, dans la ville de Berrouaghia ou le pourcentage maximal est de 75% pour la matière organique et le pourcentage la plus basse est 01 % pour le métal. Cela est dû à la consommation de la population de la wilaya de Médéa.



Figue N°31 : Echantillon de déchets ménagers de la wilaya de Médéa



Figure N°32 : Matière organique**,** Plastique**,** Chiffons**,** Papiers**,** Verre**,** Métal

III.2.2. Evaluation quantitative des déchets

La quantité de déchets dans la ville de Berrouaghia varie d'un quartier au l'autre en raison de la densité de population, composition sociale et le mode de vie de citoyen.

Nous l'avons calculé manuellement par la somme de la quantité de déchet collecter par chaque camion par secteur, chaque jour pendant les cinq mois à partir nom de chauffeur et le matricule de camion et le nombre de rotation par jour , exprime dans la formule suivante :

Q_M= ∑ des déchets collecter chaque jour par le chauffeur pendant toute le mois.

Pour calculer **la quantité moyenne de déchet par jour,** on utilise la formule suivante :

$$Qm = \frac{\sum \text{des déchets collecter chaque jour par le chauffeur pendant toute le mois.}}{\text{Nombre jours de travail de chauffeur}}$$

Q_M : quantité des déchets collectés par mois.

Q_m : quantité moyenne des déchets par jour.

Le résultat obtenu représente dans le tableau et l'histogramme suivants.

Tableau N°20 : Quantité moyenne des déchets en (kg) pour l'année 2021.

	01	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**	**09**	**10**
Jan	4746	3655	3482	5130	3589	7843	4616	4200	3103	3185
Fév	4431	3633	3470	4974	3176	7132	3998	4732	3072	3046
Mars	4302	3240	3605	4475	3300	5278	3781	3378	3290	3168
Avril	4210	3611	3796	5563	3403	5380	4810	7070	3464	2761
Ramadan	4700	3751	4038	7895	3862	5789	5565	7325	3870	3013

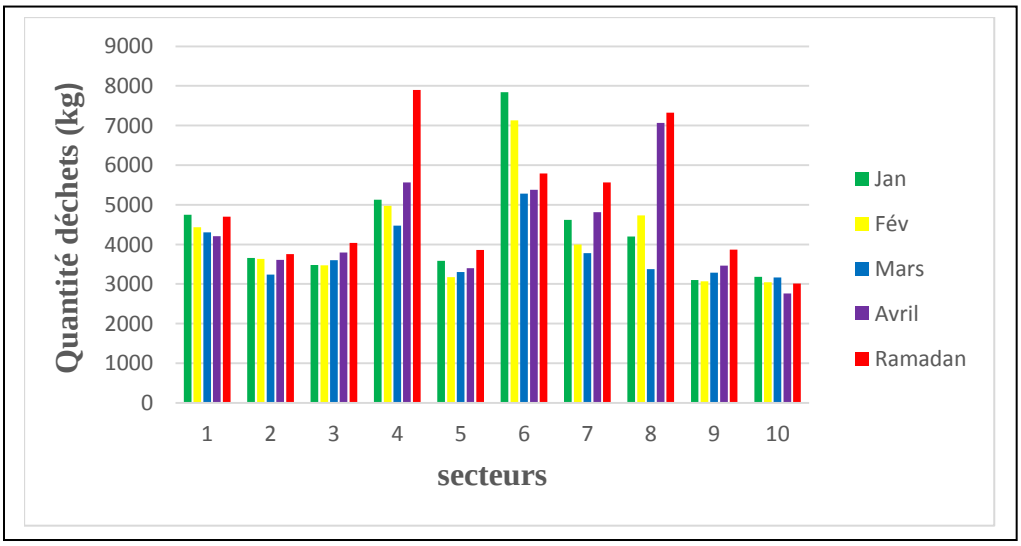


Figure N°33 : Histogramme de moyenne de la quantité des déchets ménagers (kg/jour) de cinq mois par secteur

Nous pouvons constater que le secteur 06 a enregistré la plus grande quantité avec 7843 kg/jour en janvier suivie par le secteur 08 avec 7070 kg/jour en avril, puis le secteur 04 avec 5563 kg/jour en Avril, ensuite celle de secteur 07 avec 4810 kg/jour et enfin le secteur 01 avec 4746 kg/jour. Pour les autres secteurs les quantités de déchets varient entre 3796 et 2761 kg.

Malgré que le nombre de population dans les secteurs 05 et 07 est plus importants que le secteur 06 mais la quantité de déchet dans secteurs 06 est plus grand que la quantité de secteurs 05 et 07.

Dans cet histogramme, nous observons clairement le pic Rouge, qui rassemble le mois de Avril et Mai du 13/04/2021 jusqu' au 13/05/2021, on remarque que ce pic est le plus élevé attient une valeur maximale dans le secteur avec 7895 kg/jour, cette hausse se traduit par la coïncidence avec le mois de Ramadhan où la quantité de consommation du citoyen est élevée.

Et ensuit calculé **la quantité moyenne de déchet pour chaque habitas** de chaque secteur, exprime par la formule suivante :

$$qm = \frac{\text{Qm}}{\text{nombre des habitas de secteur}}$$

Avec : q_m= quantité moyenne de déchet pour chaque habitas

Les résultats obtenus dans le tableau et l'histogramme suivant :

Tableau N°21 : Quantité moyenne de déchets ménagers (kg/jour) pour chaque habitas dans la commune de Berrouaghia pendant cinq mois.

Mois	Secteurs										Moyenne
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Jan	0,64	0,91	0,50	0,70	0,39	0,93	0,45	0,54	0,80	0,49	0,64
Fév	0,59	0,90	0,50	0,68	0,34	0,85	0,39	0,61	0,79	0,47	0,61
Mars	0,58	0,81	0,52	0,61	0,36	0,63	0,37	0,44	0,84	0,49	0,56
Avr	0,57	0,89	0,54	0,75	0,37	0,43	0,46	0.94	0,99	0,42	0,64
Ramadan	0,63	0,93	0,58	1,06	0,41	0,46	0,54	0,90	0,89	0,46	0,68

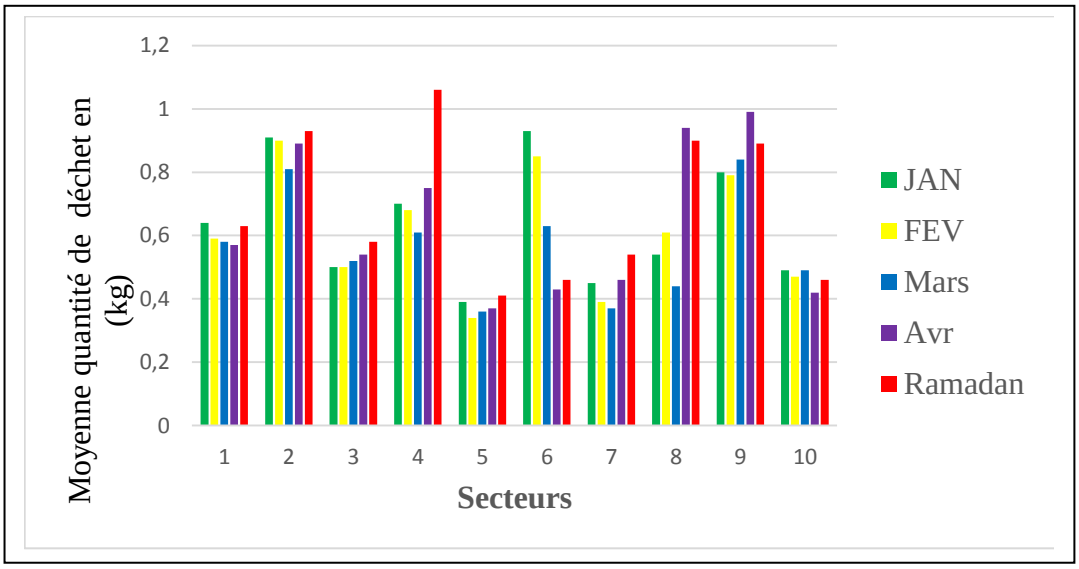


Figure N° 34 : Histogramme de la quantité moyenne de déchets ménagers (kg/jour) pour chaque habitas dans la commune de Berrouaghia pendant cinq mois.

On remarque à partir de la **figure n° 34**, que la quantité de déchets varie de mois en mois pendant 5 mois et d'un secteur à l'autre, elle a atteint la valeur maximale au niveau de secteur 08 et 09 avec un valeur 0,99 et 0,94 kg/jour du mois avril pour chaque habitat et la valeur la plus basse au niveau les deux secteur 05 et 07 avec un valeur 0,34 et 0,37 kg/jour pour chaque habitat en Février et Mars, et les autre secteur varie entre 0,75 et 0,49 kg/jour.

Nous avons aussi enregistré des quantités maximales pendant le mois de Ramadan atteint un valeur maximale au niveau de secteur 04 avec une valeur 1,06 kg/j justifiée par augmentation dans le niveau de consommation des habitats.

III.3. Problèmes les plus importants dans la zone d'étude

- Une grande partie de population ne respecte pas les délais de d'élimination de déchets.
- Déversement aléatoire des ordures ménagères dans les quartiers.
- Consommation de grands terrains pour jeter les déchets.
- Il y a une diminution dans le nombre de l'équipe de nettoiement par rapport à la population.

- Distance des bacs de communautés résidentielles dans certaines zones où dépassent la distance confortable (moins de 70 mètres).
- La taille et le nombre des bacs ne conviennent pas pour recevoir toute la quantité de déchets qui jette par les citoyens.
- Les déchets ménager accumulés sont exposées à la fermentation et à l'interaction et par suit dégagement de gaz et des sels qui transportés progressivement à partir l'eau de pluie qui polluant plusieurs éléments sol, l'eau et l'air et donc deux type de pollution peuvent être distingué :

✓ Pollution biologique : ce qui produit par des micro-organismes dans les déchets qui peuvent être transportés par l'eau courante.

✓ Pollution chimique : qui se traduit par des substances indésirables trouvées dans l'eau et provoquant la propagation des maladies infectieuses et les animaux qui portent ces maladie sont les rats, les insectes … etc.







Figure N° 35 : Manque de respect pour le temps du rejet et lieu de décharge.

(Prise par les étudiantes)

III.4. Certain solution proposé pour une meilleure gestion des déchets dans la commune de Berrouaghia

- Rétablir les route avec un dispositif de drainage pour nettoyer les routes ;

- Développement du système d'assemblage : creux avec plusieurs contenants en plastique qui reçoit différents types de déchets que chaque bac est dédié à un type de déchet qui permet au citoyen de jeter ses déchets selon chaque type **(Voir Annexe 01)** ;

* Bac vert est pour matière organique ;

* Bac rouge est pour les métaux ;

* Bac bleu est pour plastique et verre ;

* Bac jaune est pour le papier ;

- Nettoyage et stérilisation périodique de l'air pour purifier l'atmosphère des insectes ;

- Construction des jardins publics dans les quartiers ;

- Entretien des routes principales et réparation des chaussées.

IV. Centre d'enfouissement technique

Après la collecte des ordures ménagères transporte et mise dans le CET de Zoubiria.

IV.1. Fiche technique de CET Zoubiria

Tableau N°22 : Fiche technique de CET Zoubiria

Type de CET	Classe II
Type de déchets	Déchets ménagères et assimilés
Durée de vie	10 ans
Localisation	le lieu-dit **El Metlag** commune Zoubiria
Superficie total en m^2	35000
Superficie du casier en m^2	16 000
Capacité total en m^2	26000
Date de mise en service	05/03/2017
Communes desservies	Zoubiria, Seghouane, Berrouaghia, Ouled Brahim, Ouled Daied, Beni Selimane, Tablat et Bouchrahil
Nombre d'habitants desservis par le CET	220 336 habitants
Quantité du déchet enfuis depuis l'année 2017	89396.71
Quantité des déchets ménagers enfuis par jour en tonne	90
Quantité de produit peut recycler au niveau de centre en kg	2849,8
Quantité de pains récupérés en kg	1548

(Source : EPWG-CET)

IV.2. Plan d'aménagement de CET



Figure N° 36 : Plan d'aménagement de CET de Zoubiria.

(source : Google Earth.2021)

IV.3. Nature des déchets autorisés dans le centre d'enfouissement technique

Les déchets ménagers et assimilé, déchets organique, déchets banals, les déchets dangereux les déchets verts. (Plastique, cuivre, pehd, pet, papier, carton, textile, le fer, le verre, goudron, matériaux de construction, sol, gravier, canette, pneus, métal, aluminium…) **(Voir Annexe 02)**

IV.4. Infrastructures du CET de Zoubiria : (Voir Annexe 03)

- L'accès du CET (portail d'entrée) **figure n° 37** ;
- Les Bureaux de centre d'enfouissement technique ;
- Le Pont bascule ;
- Les garages de réparation des camions ;
- La clôture du CET ;

- Le casier (g) **figure n° 39** : Le casier d'enfouissement pour les déchets est d'une Superficie du casier 16000 m^3, et une hauteur de 12 mètres, il est constitué de **:**
  - ✓ Couche d'argile de 1 m d'épaisseur sur le fond du casier et de 0.5 m sur le talus ;
  - ✓ Couche en géomembrane en PEHD de 2 mm en fond et talus ;
  - ✓ Couche de protection en géotextile sous et sur la géomembrane ;
  - ✓ Couche drainante en gravier de 200 cm d'épaisseur avec granulométrie de 25 à 40 mm ; Tubes de drainage en PEHD perforé, leur diamètre est de 30 cm, ils sont posés en ligne droite ;
  - ✓ Au-dessous du drain, un lit de sable d'une couche de 50 cm enrobé en gravier.
- Chambre d'incinération ;
- Hangar de tri ;
- Système de récupération de lixivait**. (Figure N°38)**



Figure N°37 : Porte principale**.**



Figure N°38 : Bassin de lixiviat.



Figure N°39 : Casier en 2020 et en 2017. (Prise par les étudiantes)

IV.5. Horaire d'ouverture et fermeture du CET

Les horaires d'ouverture dépendent du mode de fonctionnement du CET ainsi que de l'organisation pour ce qui est des permanences des agents etc…

Le CET est ouverte sept jours sur sept, du matin jusqu'au soir, (06 :00h/00 :00h) avec une surveillance permanente pendant les heures d'ouverture et de fermeture, afin de veiller à ce qu'il n y'est pas d'infraction ni de dépôt sauvages, si un problème se pose tels que le vandalisme, l'incendie, ou autre les autorités devront tout de suite être informé pour agir le plus vite possible.

Les gardiens (Agents de sécurité) devront réceptionner les déchets à l'entrée, les peser et inscrire leurs poids et leurs origines, enregistrés aussi le type de camion, matricule et aussi le nom du chauffeur. (Source : CET de Zoubiria).

IV.6. Mesures de sécurité prise dans le CET

IV.6.1. Egard du personnel

Toute les travailleurs comme les conducteurs d'engins, et tout employé en contact avec l'exploitation du casier portent des masques, des gants, des bottes et des tenues spéciales, doit aussi respecter ces instructions pour leur bien-être, sauf les agents se tri.

IV.6.1. Egard du site

La prévention contre les incendies par la mise en place de réserves de terre près du casier à exploiter, bâche à eau, ainsi que des extincteurs. **(Figure N° 40)**



Figure N°40 : Conducteurs, Extincteur, Bâche à eau.(Prise par les étudiantes)

IV.7. Processus de gestion et traitement déchets au niveau de CET

Selon le chef de CET la gestion et le traitement déchet dans le centre passe par les étapes suivantes :

IV.7.1. Collecte des déchets

Pour éliminer et évacuer déchets vers la décharge de ras Brouira, le Service de Nettoiement de Berrouaghia adopté un système de collecte et de transport organisé par secteurs :

Une collecte de porte à porte où les déchets sont apportés par les habitants et mis dans les sachets puis dans des bacs devant leurs maisons.

Une collecte par dépotoir, ou les habitants doivent apporter leurs déchets volontairement à ces points de regroupement aménagés sous forme de conteneurs métalliques.

IV.7.2. Poste de contrôle

Les travailleurs surveillent tous les camions entrants dans le siège de CET, ce qui aussi donne l'ordre à tous ceux qui entrent au CET. Sont consignés dans les registres d'admission, les informations comme la date de présentation (l'heure, le jour, le mois) et l'origine des déchets (la commune, l'agglomération et l'adresse de l'établissement pour les particuliers) et la nature des déchets qualifiés globalement (déchets ménagers et assimilés, déchets de balayures, déchets d'espaces verts, déchets artisanaux, déchets commerciaux, déchets encombrants.) et les caractéristiques de l'engin de transport (marque, type, immatriculation et l'identité du chauffeur)

Le travailleur fait également des facteures pour tous les utilisateurs de CET (les entreprises privé, citoyens, APC) ces facteurs sont sous la forme d'une coulure dans laquelle toutes les informations sur le camion et aussi la quantité de déchets calcule également comme le calcul suivant :

Net = (Brut poids du camion +les déchets) – poids du camion



Figure N°41 : Travailleur dans le poste contrôle.

(Prise par les étudiantes)

IV.7.3. Pesée au niveau du pont bascule

Chaque camion qui entre au niveau d'un CET doit être pesée sur le pont bascule, il permet de mesurer la quantité des déchets admise dans le CET. En calculant la différence entre le point des camions à leur entrée et à leurs sorties. Le calcul est fait à l'aide d'une calculatrice au pont bascule, et la quantité est enregistrée dans un poste de surveillance situé à proximité. Cette pratique est pour l'objectif de l'estimation du tonnage des déchets qui sont déversées dans le casier.



Figure N°42 : Camion de pesée et le pont bascule.

(Prise par les étudiantes)

IV.7.4. Enfouissement des déchets

Parmi les filières de traitements des déchets ménagers existantes, on trouve le stockage dans les (CET) qui représente le plus grand pourcentage de traitement des déchets en Algérie.

L'enfouissement est un traitement final qui accueille des déchets ménagers qui s'effectue généralement dans centre d'enfouissement technique.

Selon le responsable du CET de Zoubiria, L'enfouissement des déchets aux niveaux de casier subissent un ensemble d'opérations :

a. Tri manuel

Au début de l'exploitation du casier, les déchets étaient déversés directement en y accédant par la rampe, actuellement les camions déversent leurs contenues sur une aire à proximité du casier **(voir annexe n°4),** afin permettre un tri manuel **figure n°42**, qui s'effectue par six (06) récupérateurs de dans le but de récupérer des matériaux recyclables plastique (PET et PEHD) **figure n°44** de 8h à 12h , ensuit déposent plastique dans des grandes sacs en plastique **,** enfin ont été transportées vers les diverses usines pour recycler. (**figure n°45)**.



Figure N°43 : Tri manuel**.**

(Prise par les étudiantes)



Figure N° 44 : Plastique (PEHD et PET).

(Prise par les étudiantes)



Figure N°45 : Transporte plastique ver les différentes usines.

(Prise par les étudiantes)

b. Compactage des déchets

Etalage des déchets par le bulldozer et la pelle chargeuse vers le casier. Le casier est divisé par 04 alvéoles, quand la première est rempli on passe à la seconde alvéole et ainsi de suite, cette pratique est faite pour : la protection des drains de lixiviation qui risquent de se casser ou de se boucher lors des opérations d'enfouissement.

Ensuite pour réduire le volume des déchets dans le casier, ils sont compactés par un compacteur à raison de plusieurs passes (aller-retour) par couche, Après le compactage, La couverture des déchets est assurée régulièrement par des terres provenant des différents chantiers ouverts au niveau de la ville de Berrouaghia. Pour réduire le dégagement des odeurs et l'envol des déchets**. (Figure n°46)**



Figure N°46 : Compactage des déchets.(Prise par les étudiantes)

c. Mise en œuvre d'une couverture

Les déchets sont déposés en couches successives compactées sur le site. Le recouvrement se fait avec maximum de déchets par une petite couche de terre pour éviter la saturation de casier, le Taux de saturation du casier actuellement est à 80%. Les matériaux de recouvrement ne doivent pas être argileux pour laisser percoler les lixiviats ; et empêcher tout dégagement de mauvais rodeurs et de formation d'essaims de mouches et autres vecteurs nuisibles à la santé humaine ; **figure n°47.**



Figure N°47: Mise d'une couverture. (Prise par les étudiantes)

IV.7.4.1. Avantage de l'enfouissement

Parmi les avantages de l'enfouissement sont les suivants :

- Empêche les mauvaises odeurs des déchets.
- Empêche l'incinération des déchets et par conséquence diminuer pollution de l'air.
- Facilité la **biodégradation** des déchets, exemple : dégradation des matière organique par les bactéries et les ver de terre.

V. Evaluation quantitative des déchets déposes au CET selon les données de chef de centre

V.1. Quantité des déchets déposés par la commune de Berrouaghia

En comptant toute les quantités de déchets admises depuis 2017 jusqu' au 2020, une évolution est estimée en tonne, nous avons alors copié ces données dans un tableau et par la suite les schématiser par un courbe regroupant les quantités déposées annuellement dans le CET de Zoubiria. **(Tableau n°24)**

Tableau N° 23 : Quantité de déchets déposés annuellement au cours des années 2017,2018, 2019 et 2020 au niveau du CET de Zoubiria par commune de Berrouaghia

Années	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**Totale**
Population	67578	68591	69614	71830	**277613**
Quantité de déchet en tonne	9808,98	13993,66	13685,14	14360,96	**51848,74**

(Source : Chef de CET et commune de Berrouaghia.2021)

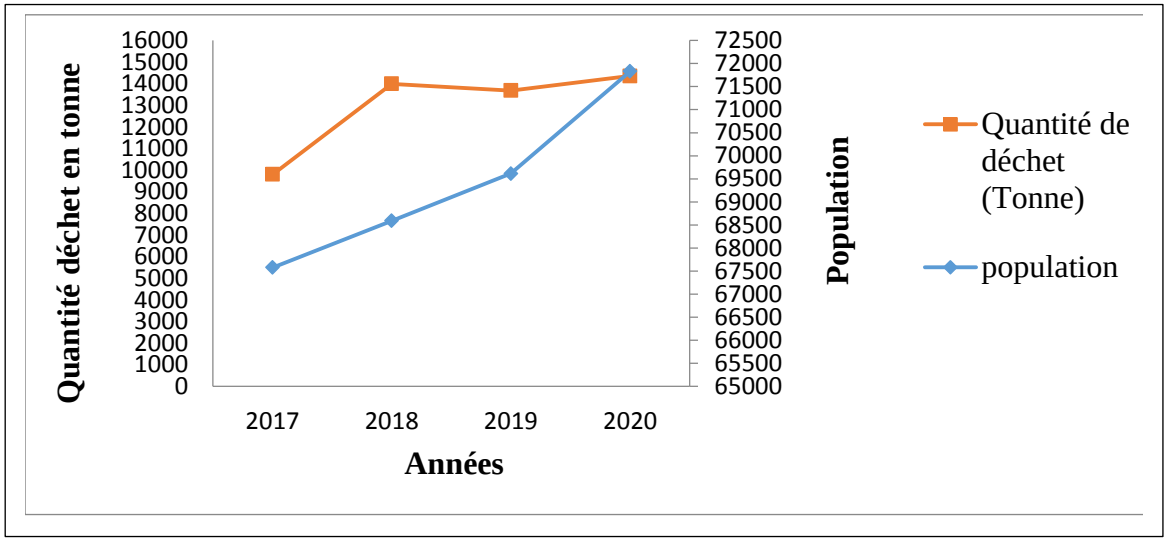


Figure N°48 : Courbe montre population de commune de Berrouaghia et quantité de déchets déposés annuellement au cours des années durant (2017 à 2020) au niveau du CET de Zoubiria par commune de Berrouaghia.

On remar qu'il y a une relation entre la quantité des déchets et le nombre de population de la commune, lorsque la population augmente la quantité du déchet augmente et atteint la valeur maximale en 2020 est 14360,96kg.

C'est une augmentation due à la consommation excessive de citoyens causée par pandémie de Corona.

V.2. Quantités des matériaux enregistrées et récupérées après le tri manuel au niveau du CET de Zoubiria

Comme nous l'avons expliqué précédemment, lors de l'opération du tri manuel au CET de Zoubiria, effectuée au sein du casier, le plastique est organisé de façon à le séparer entre PET et PEHD et toutes ces quantités sont reprises dans un tableau récapitulatif qui résume l'état de récupération après l'opération de tri et la quantité totale des déchets déposé au niveau du CET, pour les quatre Années (2017 à 2020) sont représentées par un histogramme **(Figure N°25).**

Tableau N°24 : Etat de récupération après l'opération de tri et quantité des déchets déposé au niveau du CET, de les Années (2017 à 2020)

Année		**2017**	**2018**	**2019**	**2020**
Quantité totale déchets (kg)		11899004	18089710	23799000	31694190
Quantité déchet récupérer (kg)	**PET**	52370	115310	92235	129880
	PEHD	6320	9580	9760	12700

(Source : chef de CET.2021)

Ce tableau regroupant la quantité des déchets déposés et récupérés au niveau de CET du zoubiria.

Nous remarquons que la quantité des déchets déposé augmente chaque années est atteint la valeur maximale est 31694190 kg dans l'année 2020, mais il y a une grandes différent entre la quantité déposé et la quantité récupéré, la quantité déposé est très important.

Nous déduisons que la culture de tri est absente en Algérie.

VI. Impact du centres d'enfouissements techniques de Zoubiria l'environnement et la santé humaine

Les centres d'enfouissements techniques de déchets sont des sources potentielles d'émissions d'effluents gazeux ou liquides, de qualité et quantités très diverses, selon : les catégories de stockage, les conditions climatiques, les dimensions et modes d'exploitation.

VI.1. Impact de Lixiviat

VI.1.1. Sur environnement : Le risque de contamination des eaux est un élément capital à prendre en considération, le centre d'enfouissement technique de Zoubiria peut provoquer un risque de pollution des eaux par le biais des lixiviats, qui par écoulement entraînent une pollution des eaux de surface et aussi une pollution en profondeur des eaux souterraines par l'infiltration.

La contamination de site et ses alentours par le lixiviat peuvent entrainer des risques sur la santé des hommes en consommant des produits contaminés ou en contact avec des animaux porteurs des maladies.

VI.1.2. Sur la santé humaine : Un effet toxique et maladies à transmission hydrique en cas de contamination des eaux potables, Les eaux contaminées par des lixiviats contenant des microorganismes pathogènes, sont impropres à la consommation et présentent le siège de maladies hydriques, parmi les plus connues la salmonelle et le choléra.



Figure N°49 : Effet de lixiviat sur l'environnement.

(Prise par les étudiantes)

VI.2. Impact de Biogaz

VI.2.1. Sur l'environnement : La décharge contrôlée donne lieu à des dégagements de gaz de toutes sortes ; Méthane, gaz carbonique, sulfure d'hydrogène et d'autres mercaptans, qui favorisent une pollution atmosphérique. La fermentation de la matière organique constitue le facteur principal dont résulte cette inconvénient : des nuisances olfactives et des émissions de gaz à effet de serre et les risques d'incendie et d'explosion liés à l'accumulation de biogaz.et atteinte portées à la croissance des plantes.

VI.2.2. Sur la santé humaine : Dans le biogaz, il existe une multitude de substances qui, même si elles ne sont présentes qu'en faible quantité, peuvent être dangereuses pour la santé. Parmi les composants les plus nuisibles à la santé humaine, on trouve l'hydrogène sulfuré qui est susceptible d'occasionner des troubles de la santé. Il possède une odeur caractéristique d'œuf pourri. Les symptômes provoqués les plus courants sont des maux

de têtes, confusion et des douleurs dans la poitrine et même causé des maladies chronique.

VI.2.3. Impacts sur les travailleurs de centre

L'apparition de maladies respiratoires (l'inhalation des mauvaises odeurs), oculaires.

Les accidents à caractère professionnel sont les manœuvres dangereuses dus à la circulation des engins et des camions sur le lieu de la décharge et pouvant provoquer des désagréments.

VI.2.3. Impacts liés au transport des déchets

Le transport des déchets dans le centre d'enfouissement technique de Zoubiria se fait sur des camions ou sur des tracteurs, donc il y a risque d'éparpillement des déchets sur tous le long de la route qui mène vers la décharge, occasionnant une défiguration du paysage et donc la dégradation de paysage , et aussi le risque de pollution l'air

VI.2.4. Impacts liés aux animaux

Les animaux (Les chiens, les insectes et les oiseaux) qui sont attirés par la nourriture qui se trouve dans les déchets au niveau du centre d'enfouissement technique de Zoubiria. Ces animaux sont d'ailleurs susceptibles de transmettre et de propager des maladies. Ils constituent un réel gène pour l'exploitation et une nuisance pour le voisinage



Figure N°50 : Effet lié aux chiens.



Figure N°51 : Effet lié aux oiseux.

(Prise par les étudiantes)

VI.2.5. Mauvaises odeurs

Les odeurs engendrées par le CET de Zoubiria sont une source des nuisances les plus ressenties par les riverains. Elles deviennent rapidement sources de conflits récurant avec les exploitants. (Source : évaluées par les étudiantes Djouabri et Rekkache)

Conclusion

Enfin, On peut dire qu'il y a une nette différence dans la quantité de déchets dans les secteurs, et d'après l'étude graphique. Il y a une divisions injuste qui ne respecte pas les conditions de quoi et la nature de chaque région, et c'est ce que a été observé sur le terrain nos affleurements de la région, malgré les efforts de l'état, la gestion et le traitement des déchets souffre encore de nombreux problème, dont le manque de sensibilisation et la culture de traitement des déchets et environnemental chez les citoyens et aussi manque de moyens humaines et matériels.

Conclusion générale

Conclusion générale

Le problème des déchets ménagers en Algérie est un sujet récent et est donc considérée comme un vaste domaine de recherche scientifique et de recherche sur les techniques qui peuvent réduire la quantité de déchets, ainsi que d'aborder et de bénéficier économiquement et de mettre en œuvre une politique environnementale efficace, la gestion des déchets ménagers est l'un des systèmes les plus importants qui maintiennent l'image esthétique de la ville.

Depuis les années 1980, l'Etat algérien s'intéresse de plus en plus problèmes environnementaux liés aux déchets domestiques et autres, et malgré les efforts considérables de l'État dans traitement des déchets ménagers, cependant, elle souffre toujours en problèmes majeurs en raison d'une forte croissance démographique et d'un développement économique continu, qui a entraîné une augmentation du pouvoir d'achat des citoyens qui en résulte par une augmentation de la quantité de déchets produits, ce qui a affecté négativement sur l'environnement urbain, du fait d'une mauvaise gestion de celui-ci par les organismes responsables de sa gestion.

De ce point de vue, cette étude a pris la forme d'un diagnostic de la réalité des déchets ménagers dans la ville Berrouaghia en général, comme la ville Berrouaghia est l'une des villes algériennes ou il y a eu beaucoup de développement, entrainant une prolifération des déchets ménagers, qui sont produits en quantités importantes, ce qui est évident par la propagation du déversement aléatoire des déchets, elle soulève plusieurs questions sur les techniques de collecte, de transport et de traitement de ces déchets, nous avons essayé de déterminer les causes les plus importantes qui ont exacerbé ce problème, et des propositions qui peuvent produire des résultats efficaces si elles sont poursuivies et mises en œuvre dans le cadre du développement et la gestion durable des déchets ménagers. Nous avons diagnostiqué l'état actuel de la ville en identifiant les différents types de déchets, leur quantité, leurs sources et la manière dont ils sont gérés dans les différents secteurs constitutifs Pour la ville, et moyens humains et matériels de collecter des déchets jusqu'à la deuxième étape est l'analyse du centre d'enfouissement technique grâce à l'accès aux infrastructures plus importantes, Examiner les étapes du traitement des déchets ménager et, enfin, conclure sur les dommage causes par ce centre.

Nous avons conclu que les quantités de déchets ménagers dans la wilaya de Médéa s'élèvent durant la saison de l'été notamment les déchets plastiques.

Le matériel de la collecte collective montre un manque drastique. Le manque voir l'absence d'entreprises qui font le recyclage des déchets.

Par-dessus nous avons constaté le manque de la culture du respect de l'environnement chez la population qui ne respecte pas aussi bien les horaires et les endroits de rejet et de collecte des déchets.

Il est important de faire des projets de sensibilisation de la population pour le respect de l'environnement ainsi que d'encourager les jeunes dans le domaine de l'entreprenariat environnemental.

Il est important aussi que les services municipaux tendent vers un stratégie du tri de déchets avant la collecte.

Références bibliographiques

Référence bibliographique :

(A)

1. ABDELBAKI A., 2012 : Utilisation des SIG et la télédétection dans l'étude de la dynamique du couvert végétale le sous bassin versant d'Oued Boughedfine (Wilaya de Chlef), Mémoire de Magister, en Ecopédologie, Eau et Environnement, Univ Hassiba ben Bouali Chlef, 90p.

2. ADDOU. 2009: Traitement des déchets. Valorisation, élimination. Edition ellipses.

3. A.D.E.M.E., 2003 : Guide des déchets en Auvergne, Ed. Délégation régionale, Clermont-Ferrand, 95p.

4. A.D.EM.E., 2000: Le traitement biologique : Enquête sur les installations de traitement des déchets ménagers et assimilés en 2000, Ed. A.D.E.M.E. Paris.13p.

5. ATOUF F., 1990 : Caractérisation du lixiviats de la décharge d'Oued Smar et estimation de son impact sur la nappe souterraine. ENP. 102p.

(**B)**

6. BAFDEL S., 2010: Etat de gestion et de valorisation des déchets solides au sein d'une unité de production de gaz à Krechba (In Salah, Algérie), Mémoire d'Ingénieur en biologie, spécialité Ecologie Végétale et Environnement, U.M.M.T.O.85p.

7. BALET J.M., 2005 : Aide-mémoire : Gestion des déchets, Ed. DUNOD, Paris. 230p.

8. BLIEFERT C et PERRAUD D., 2004 : Chimie de l'environnement : Air, Sol, Eau et Déchets. Ed. De Boack. 477p.

(C)

9. CAMPAN F., 2007 : Le traitement et la gestion des déchets ménagers a la Réunion : approche géographique. Mémoire pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université de La Réunion. 272, 273p.

10. C.E., 2000 : Commission Européenne 2000 : Direction de l'environnement ; Guide pour la gestion des déchets en montagne office des publications officielles des communautés européennes. 75p.

(D)

11. DAMIEN E., 2004 : Guide du traitement des déchets. Ed. DUNOD 3éme édition, Paris. 430p.

12. DESACHY C., 2OO1 : Les déchets : sensibilisation à une gestion écologique. Ed. TEC&DOC. Paris. 463p.

13. DPAT., 2019 : Direction de la programmation et du suivi budgétaire de l'Etat.p40,41,42,49,50

14. DUVAL C., 2004 : Matière plastique et environnement, recyclage, valorisation, biodégradabilité, écoconception. Ed. Dunod, Paris, 310p.

(F)

15. FARAH.A.K., 2013 : changement climatique ou variabilité climatique dans l'Est algerien. Université Constantine1.p73

16. F. LOUDJANI., 2008 : Guide des techniciens communaux pour la gestion des déchets ménagers et assimiles, Chapitre II, III, page 08, 12.

(G)

17. GILLET R., 1985 : Traité de gestion des déchets solides urbains V1 ; ordure ménagères. Nettoyage et élimination des déchets. Ed. O.M.S, 397p.

18. GLACHANT M., 2005 : « La politique nationale de tarification du service des déchets ménagers en présence de politiques municipales hétérogènes », Économie et Prévision, N° 167, p.85-100.

(K)

19. KOLLER., 2004 : Traitement des pollutions : Eau, Air, Déchets, Sols, Boues, Ed. Dunod, Paris, 424p.

(M)

20. M.A.T.E, 2003 : « Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains ».

21. M.A.T.E., 2002 : « Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD) », janvier 2002.

22. MEZOUARI F., 2011 : Conception et exploitation des centres de stockage des déchets en Algérie et limitation des impacts environnementaux. Thèse de doctorat. Ecole polytechnique D'Architecture et d'Urbanisme.

23. MURAT M., 1981 : Valorisation des déchets et de sous-produits industriels. Ed, MASSON. Paris.326p.

24. MUSTIN., 1987 : Le compost, Valorisation de la matière organique, Paris, France. François DU BOSC. 954p.

(P)

25. PARADIS O., POIRIER M., SAINT-PIERRE L. ,1983 : Ecologie un monde à découvrir. Ed. HRW. Itée Montréal.371p.

26. P.N.U.D., 2009 : Guide des techniques communales pour la gestion des déchets ménagers et assimilés.M.A.T.E.T.51p.

(R)

27. RAMADE, F, 2003 : Elément d'écologie, écologie fondamentale, 3éme édition, p7-63.

28. REDJAL O., 2005 : Vers un développement urbain durable, phénomène de prolifération des déchets urbains et stratégie de préservation de l'écosystème, exemple de Constantine, p27).

29. ROGAUME T., 2006 : Gestion des déchets, réglementation, organisation mise en œuvre. France., 240p.

(S)

30. S.P.E., 1997 : Société pour la protection de l'environnement, les déchets dangereux, histoire, gestion et prévention édition GEORG, dossier de l'environnement, paris 1997. 125p.

(T)

31. TIR.K.2019 : climagramme d'EMBERGER Analyse et correction dans quelques stations météorologique de l'Est Algérien . Université Mentauri de Constantine.p67.

(W)

32. W.M.P., 2009 : Waste Management plan. Doc No. UU00-A-00TL-000-0001(B). ISG. 2009.

33. Documentation de site web : www.la Conception et l'Exploitation des Centres d'Enfouissement Technique.com (Année 2008).

34. A.D.E.M.E.,2008 : (b):<http//www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=1&cid=96&m=3&catid=15555>

35. S.I.G., 2009 : Gestion de déchets < http : www.gers.pref.gouv.fr/ >

Annexes

Annexes 01



Photo N° 01: Bacs de collecte

Annexes 02



Photo N°02 : Type des déchets déposés dans le CET**.**

Annexe 03



Photos N°03 : Bureaux du CET.



Photo N°04 : A : Pont bascule ; **B :** Garages de réparation des camions.



Photo N°05: Clôture du CET.



Photo N°06 : Disposition de géotextile et de la géomembrane.



Photo N°07 : Hangar de tri et chambre d'incinération.

Annexe 04





Photo N°08 : Camion déversant leur contenu sur une aire à proximité du casier

Annexe 05



Photo N°09 : Bassin de lixiviat et leur impact sur l'environnement



Photo N°10 : Impact des déchets sur le paysage.