

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE : DE TECHNOLOGIE

DÉPARTEMENT: Science

N° :.....



DOMAINE : SCIENCES DE MATIERE

FILIERE : CHIMIE

OPTION : CHIMIE DE L'ENVIRONNEMENT

**Mémoire présenté
pour l'obtention
Du diplôme de Master**

Par :

SOUISSI Sara

LOGRAB Donia

LADGHEM CHIKOUCHE khadidja Asma

Intitulé

Gestion et traitement des déchets en M'sila

Soutenu devant le jury composé de :

Mr. KHENNICH H	MCB	Université de M'sila	Présidente
Mr. DJERIOU Amar	MCA	Université de M'sila	Rapporteur
Mr. LADGHEM CHIKOUCHE. D	MAA	Université de M'sila	Examinatrice

Année universitaire : 2020 /2021

Résumé

La gestion de l'environnement est un besoin vital de notre société. Sa mise en œuvre exige une approche pluridisciplinaire et interdisciplinaire, Dans ce cadre, il est indispensable d'acquérir des informations détaillées, fiables sur l'état de l'environnement et du territoire.

C'est dans cet objectif, que nous comptons à réaliser cette étude, qui servira à élaborer une approche optimale de gestion de l'environnement, afin d'avoir une idée sur le milieu physique des sites pollués par les déchets solides et liquides d'une part, et l'impact direct du risque de la pollution sur l'environnement d'autre part. Elle permet la spatialisation des différents facteurs techniques, environnementaux, sociaux et économiques tout en mettant en œuvre des outils modernes d'analyse.

Nous avons réalisé une évaluation et analyse de centre d'enfouissement techniques et la Station d'épuration et mettre en lumière, les applications et les principaux facteurs déterminants de la gestion des déchets , à travers une étude de cas portant sur des secteurs de la commune de M'sila

Abstract

Environmental management is a vital need of our society. Its implementation requires a multidisciplinary and interdisciplinary approach, based on an appropriate concept, as well as a comprehensive database. In this context, it is essential to acquire detailed, reliable and well-organized information on the state of the environment and the territory.

It is for this purpose, that we intend to carry out this study, which will be used to develop an optimal approach of environmental management, in order to have an idea on the physical environment of the sites polluted by the solid and liquid wastes of on the one hand, and the direct impact of the risk of pollution on the environment on the other. It allows the spatialization of various technical, environmental, social and economic factors while implementing modern tools of analysis.

Remerciement

Je remercie Allah le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce Modeste travail.

Je remercie mon promoteur Mr DJERIOU Amar pour tout le soutien, l'aide, l'orientation, la guidance qu'elle m'a apporté lors de la réalisation de mon mémoire.

Je remercie mes parents et mon marie pour le soutien inconditionnel

Mes vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à cette recherche en acceptant d'examiner ce travail et de l'enrichir par leurs remarques et critiques constructives.

Je n'oublie pas aussi mes amis (es) pour leur soutien et leurs différents conseils qui m'ont encouragé parfaitement pour atteindre mes objectifs.

A tous Merci

SOMMAIRE

Résumé

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale : 1

Chapitre I: Présentation de la zone d'étude

I. Présentation de la zone d'étude 4

I.1. Localisation de la zone d'étude 4

I.2. La géologie 4

I.3. Le réseau hydrologique 5

I.4. La pédologie 6

I.5. L'étude socioéconomique 7

I.6. L'étude climatique 11

I.7. la biodiversité 16

Chapitre II : Généralités sur les déchets

II.1 Introduction 20

II.1. Définition du déchet 20

II.2. Cadre réglementaire..... 20

II.3. Classification des déchets 22

II.4. Gestion des déchets 22

II.5. Conséquences de la mauvaise gestion des déchets..... 27

II.6. Généralités sur les déchets liquides (les eaux usées)..... 28

II.7. Paramètres de mesure de la pollution de l'eau 31

II.8. Norme de rejet 32

Chapitre III : Centre d'enfouissement technique

III.1. Localisation du CET de M'sila 35

III.2. Objectif de la mise en exploitation du CET de M'sila	35
III.3. L'environnement du lieu de l'implantation du CET de M'sila	35
III.4. Les caractéristiques techniques du CET de M'sila	36
III.5. Equipements et aménagements du CET de M'sila.....	36
III.6. Fonctionnement du CET de M'sila	39
III.7. Nature des déchets admis	43
III.8. La nature des déchets récupérables	43

Chapitre IV : La station d'épuration de m'sila

IV.1. Introduction	48
IV.2. Situation géographique de la zone d'étude.	48
IV.3. Description générale de la Station d'épuration	48
IV.4. Le procédé d'épuration de la STEP de M'sila	49
Conclusion générale	56
BIBLIOGRAPHIE	57

Liste des figures

Figure 1: Localisation administrative de Commune de M'Sila	4
Figure 2 : Géologie de la région du Hodna	5
Figure 3: Hydrologie du Bassin d'El Hodna	6
Figure 4 : Carte pédologique de la région d'El-Hodna.....	7
Figure 5 : les variations des précipitations moyennes mensuelles en (mm) de la commune de M'sila (1988-2013).	12
Figure 6 : Le régime saisonnier de la commune de M'sila (1988-2013).....	12
Figure 7 : Les moyennes mensuelles des températures en (°C) de la commune de M'sila (1988-2013).	13
Figure 8: Les variations moyennes mensuelles de la vitesse des vents pour la commune de M'sila (1988-2013).	14
Figure 9: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la commune de M'sila (1988-2013).	14
Figure 10: Le positionnement de la région de M'sila dans le climagramme d'EMBERGER. 16	
Figure 11 : La quantité des déchets ménagers.....	44
Figure 13 : Configuration de la station dépuraton	50
Figure 14 : lamelles de dégrillage	51
Figure 14 : Désableur-Dégraisseur rectangulaire	52

Liste des tableaux

Tableau 1: nombre d'habitant de la commune de M'sila	8
Tableau 2 : Secteur de l'agriculture de la commune de M'sila	8
Tableau 3 : Liste des installations industrielles de la commune de M'sila	9
Tableau 4 : Le système d'approvisionnement en eau potable de la ville de M'sila	10
Tableau 5 : Caractéristiques de la station météorologique de M'sila.	11
Tableau 6: L'étage bioclimatique de la région de M'sila.....	15
Tableau 7 : Normes de rejets en Algérie	33
Tableau 8 : La quantité des déchets ménagers	44
Tableau 9 : La quantité des déchets inertes	45
Tableau 10 : Quantité Déchets Ménagers Assimilés Traitée	45
Tableau 11 : Quantité Déchets Ménagers enlevée	45
Tableau 12 : Récupération Des Déchets Valorisables	46
Tableau 13 : District de Collecte et de Transport des Déchets vers le Centre Technique de Remplissage	46
Tableau 14: Description générale de la Station d'épuration	49

Introduction

générale

Introduction générale :

Avec l'accroissement spectaculaire de la population et de ses besoins, les activités humaines pèsent d'un poids de plus en plus lourd sur notre planète. Conséquence de notre mode de vie, les déchets ne cessent de croître en quantité, en complexité, voir en nocivité.

Si pendant longtemps le problème des déchets n'a pas constitué le thème majeur des préoccupations en matière d'environnement, à l'heure actuelle, la prise de conscience conduit les pouvoirs publics et l'ensemble des partenaires concernés (industriels, collectivités locales, etc.) à mettre en place les politiques nécessaires à une meilleure gestion des déchets, cherchant à maîtriser les conséquences environnementales et sanitaires surtout la filière de leur élimination.

Les déchets constituent un fléau mondial. En Algérie, la question des déchets ménagers renvoie à l'important problème de l'environnement que vivent les divers secteurs de l'activité humaine. En effet, le problème des déchets est suffisamment important au point de figurer parmi les grandes missions du ministère de l'Environnement et des Énergies Renouvelables. L'évolution qu'a connue l'Algérie durant ces dernières années notamment en matière de mode de vie et de consommation, s'est répercutée sur les déchets ménagers au point de vue qualitatif et quantitatif avec une gestion qui connaît des insuffisances.

La gestion des déchets en milieu urbain n'est pas à l'heure actuelle développée. Les problèmes des sols pollués, de déchets abandonnés, d'infiltration de polluants dans le cycle d'eau, d'impacts sur la santé publique des citoyens sont pourtant importants et reconnus. Dans les villes, la collecte, le stockage et quelquefois la récupération de certaines matières valorisables est pratiquée, mais la qualité de ces prestations reste très insuffisante. Cette situation exige un programme d'action urgent et la mise en œuvre d'actions appropriées.

La gestion des déchets, une des branches de la rudologie appliquée, regroupe la collecte, le négoce et courtage, le transport, le traitement (le traitement des rebuts), la réutilisation ou l'élimination des déchets, habituellement ceux issus des activités humaines. Cette gestion vise à réduire leurs effets sur la santé humaine et environnementale et le cadre de vie. Un accent est mis depuis quelques décennies sur la réduction de l'effet des déchets sur la nature et l'environnement et sur leur

valorisation dans une perspective d'économie circulaire.

Tous les déchets sont concernés (solides, liquides ou gazeux, toxiques, dangereux, etc.), chacun possédant sa filière spécifique. Les modes de gestion diffèrent selon que l'on se trouve dans un pays développé ou en développement, dans une ville ou dans une zone rurale, que l'on ait affaire à un particulier, un industriel ou un commerçant.

La présente étude a pour objectif de diagnostiquer le système de gestion et traitement des déchets solides et liquides dans la commune de M'Sila. Notons que des textes et des organismes ont été adoptés pour la gestion des déchets. Une stratégie a été instaurée mettant en œuvre des moyens humains et techniques, un centre d'enfouissement technique et une station de traitement des eaux usées réalisés. Pour cela, la gestion des déchets soit efficace doit se baser sur une approche répondant à la spécificité de notre région et à une stratégie efficiente d'optimisation de la filière de valorisation des déchets.

Ce travail se divise en deux parties :

❖ la première partie (étude théorique) est divisée en deux chapitres :

- 1- présentation de la zone d'étude.
- 2- Généralités sur les déchets.

❖ La deuxième partie est divisée en deux chapitres

1- Le centre d'enfouissement technique

1- la station de traitement des eaux usées

A la fin de cette étude on termine par une conclusion générale

.

Chapitre I

Présentation de la zone d'étude

I. Présentation de la zone d'étude :

I.1. Localisation de la zone d'étude :

La ville de M'sila est située au Sud-Est d'Alger, à 256Km. Elle se situe au Nord-Est de la wilaya (Fig. 01). La commune de M'sila s'étend sur une superficie de 252 Km². Elle est limitée, au Nord par la commune d'El Euch (BBA), à l'Est par la commune Mtarfa, à l'Ouest par la commune d'Oueled Mansour, au Sud par la commune d'Oueled Madhi et au Sud-Est par la commune d'Elsouamaa.

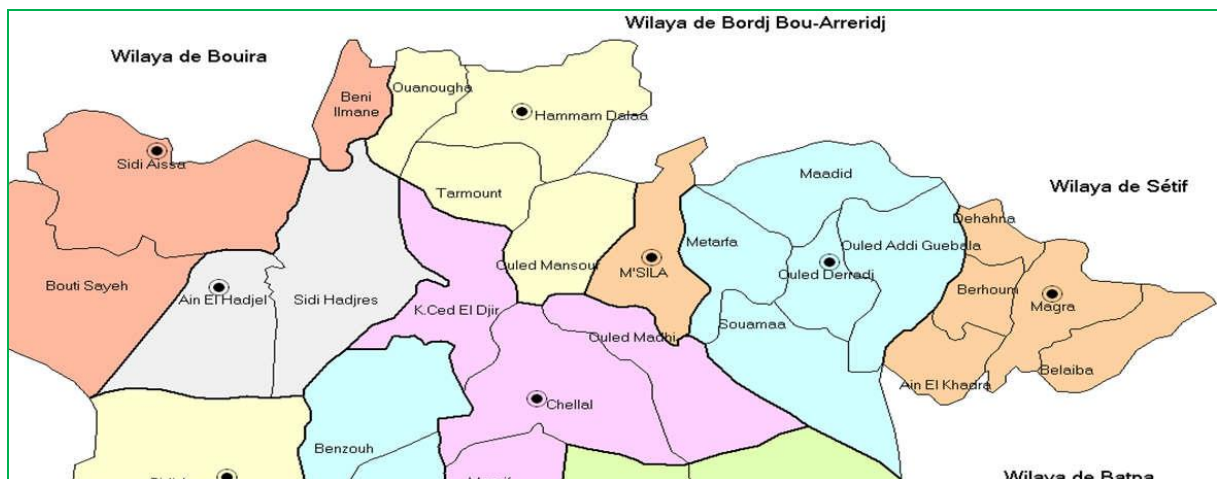


Figure 1: Localisation administrative de Commune de M'Sila (P.A.W.M, 2009).

I.2. La géologie :

La plaine alluviale du Hodna couvre une superficie de 4500 Km² dans le bassin endoréique hodnéèn, entre les piémonts de l'atlas Saharien au sud et à l'ouest, de l'atlas Tellien au nord et ceux des Aurès à l'est.

Les études géologiques et géophysiques indiquent que la ville de M'sila est caractérisée par la présence d'un remplissage détritique très hétérogène, daté du Miot-Plion-Quaternaire constitué de sables, graviers et galets dans une matrice argilo-limoneuse (**Le-Houerou et Claudin, 1972**) (Fig. 02).

Pliocène : Ce sont des formations bien limitées près des Oueds, des témoins de terrasses de 5 m au maximum, composés de sables et conglomérats à ciment calcaire (**D.H.M, 2000**). Miocène : Il est transgressif sur le crétacé et la discordance angulaire sur l'Oligocène « il masque graduellement les couches de l'Oligocène et de Lutétien supérieur » (**D.H.M, 2000**). Le quaternaire occupe les plus grandes surfaces.

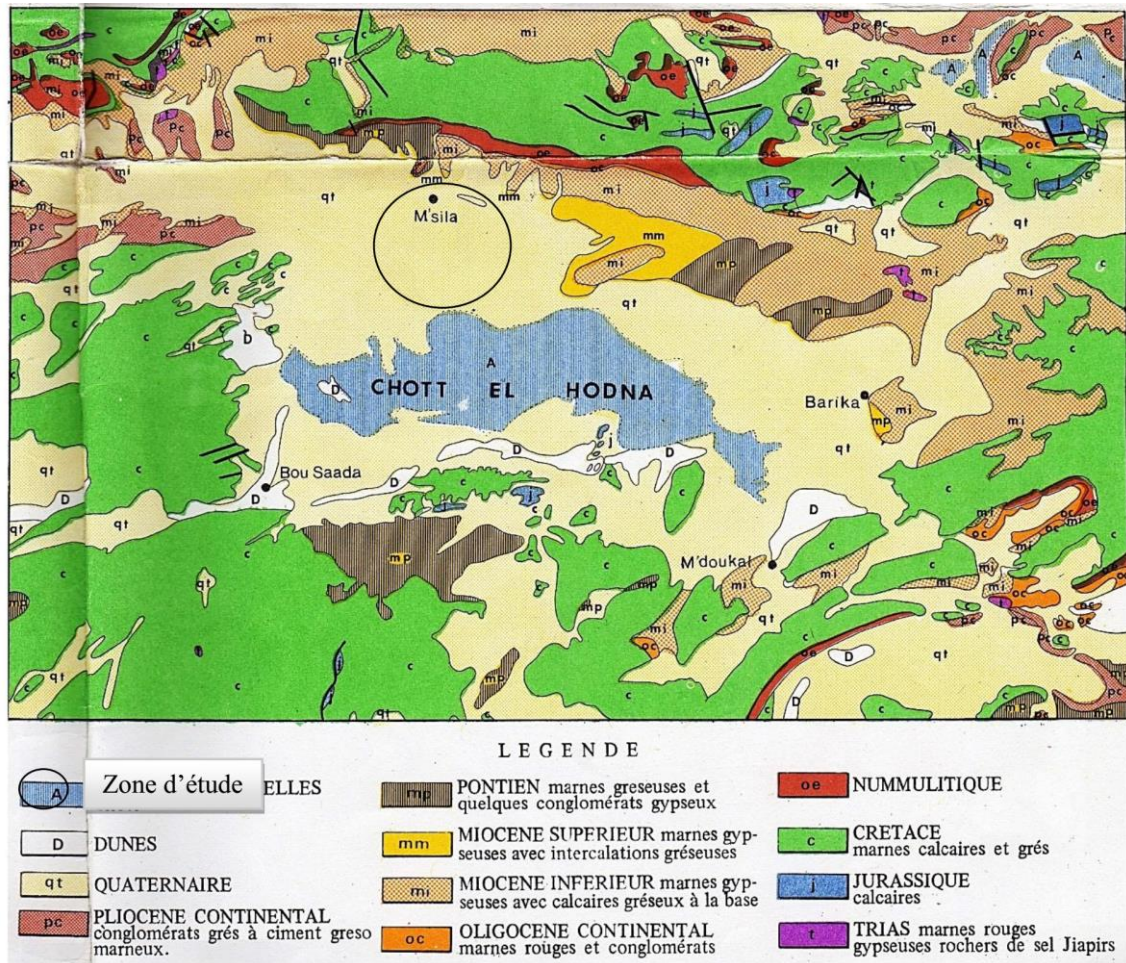


Figure 2 : Géologie de la région du Hodna (Le Houerou et Claudin, 1972)

I.3. Le réseau hydrologique :

La région de M'sila est sillonnée par plusieurs cours d'eaux, dont le principale est Oued Ksob. Il est le plus tellien des Oueds du Hodna. Son bassin versant allant jusqu'à M'djez (située à environ 8 Km à l'amont du barrage).

Le Ksob est formé de deux branches qui prennent naissance sur le versant Nord des monts de Maadid. Il traverse la ville du Nord au Sud (Louanas et Ghodbane, 2011).

On note la présence d'Oued Mouilha ou Benia qui commence à la limite Ouest du lotissement Ichbélia ; servant à drainer les eaux d'orage du versant Nord-Ouest (Fig. 03).

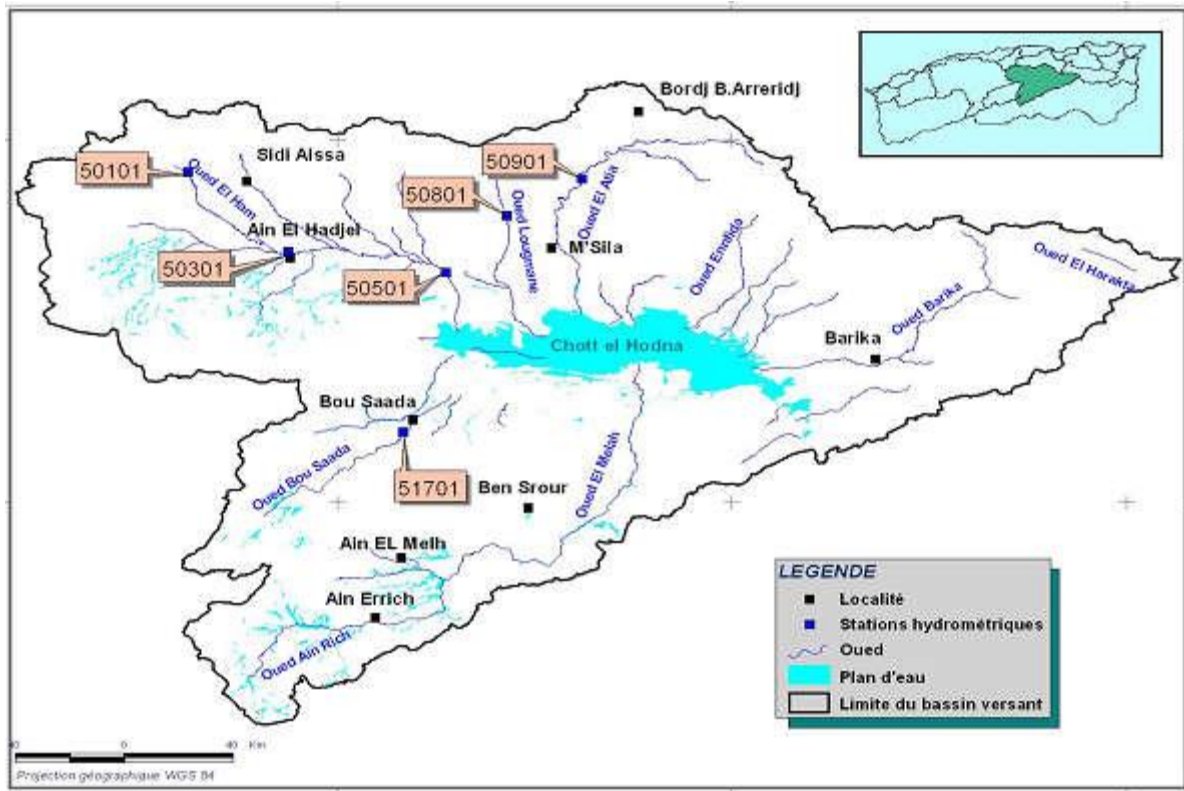


Figure 3: Hydrologie du Bassin d'El Hodna. (A.N.R.H, 1984)

I.4. La pédologie :

A travers le territoire de la ville de M'Sila, on peut relever l'existence de divers types de sol, qui sont répartis comme suit, (Fig. 04) :

□ Sur les pentes les sols sont de type alluviaux peu évolués, ils ne dépassent pas les 50 cm d'épaisseur. L'horizon supérieur est brun foncé limono-argileux à structure granuleuse. Cet horizon devient en profondeur plus rougeâtre et plus lourd, avec une quantité importante de cailloux fins (P.A.W.M, 2009).

Dans les dépressions des montagnes, les sols sont profonds avec un horizon proche de la surface, brun foncé à structure granuleuse et à texture limoneuse, poreuse. En profondeur il devient plus clair, plus rougeâtre et plus lourd (40 % d'argile). Les parties Ouest et Nord Ouest de la ville de M'sila sont caractérisées par une terrasse cailloutique (P.A.W.M, 2009).

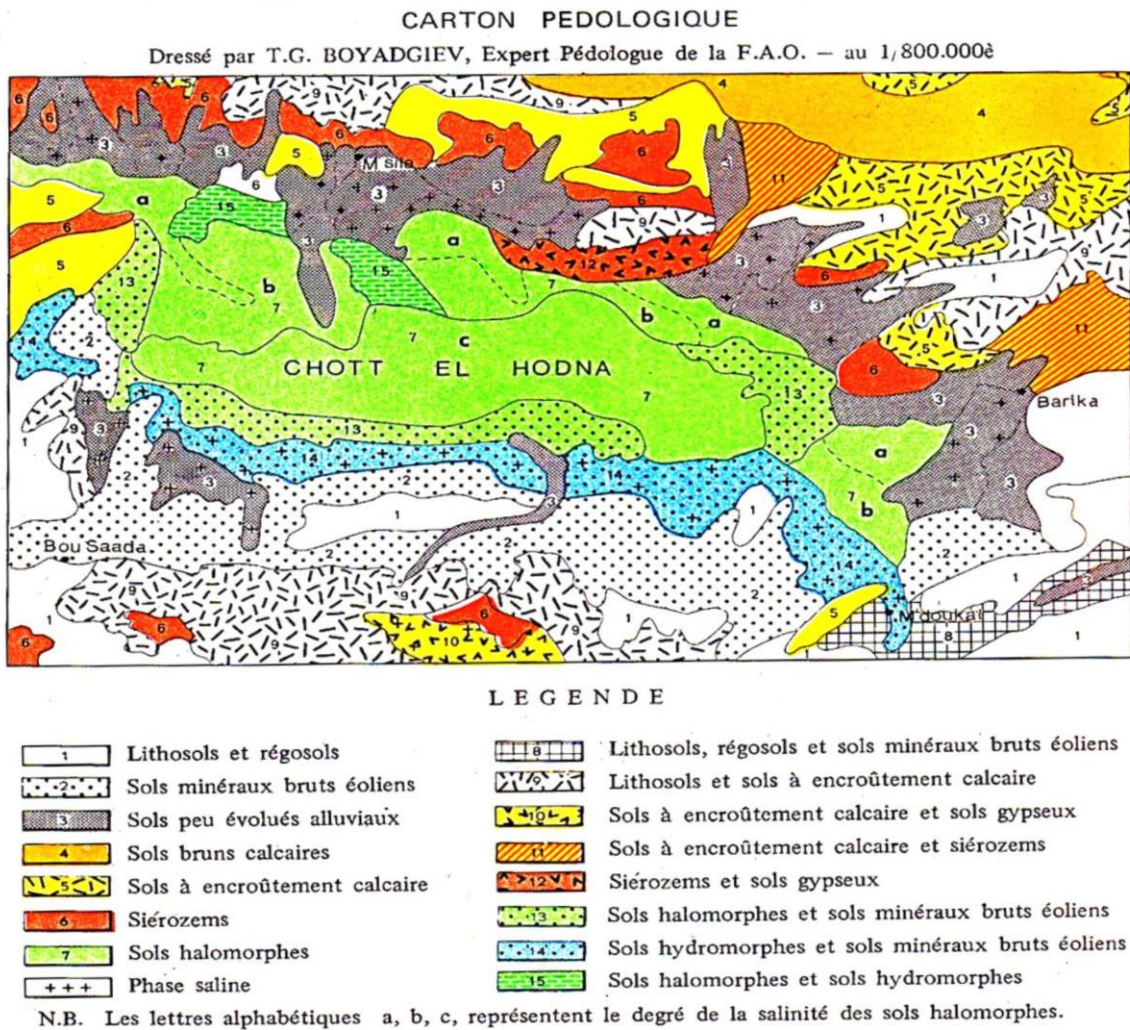


Figure 4 : Carte pédologique de la région d'El-Hodna (Boyadgiefv, 1975).

I.5. L'étude socioéconomique :

I.5.1. l'étude démographique :

Le nombre de la population de la ville de M'sila a évolué ces dernières années d'une manière élevée. Il est passé de 115490 habitants en 1998 à 149016 habitants en 2008. D'après les données recueillies auprès de la direction de l'environnement de ta Wilaya de M'Sila, le taux de croissance de la population de la ville de M'sila est estimé par les autorités locales de la ville à 2.8%, pour atteindre 177800 habitants en 2015, et pour passer à 217900 habitants en 2025 (P.A.W.M, 2009). (Tableau. 01).

Tableau 1: nombre d'habitant de la commune de M'sila (P.A.W.M, 2009).

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

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

I.5.2. La ruralité et les pratiques agraires :

Autour du bassin du Hodna, notamment dans sa partie Nord, la polyculture domine du fait de la disponibilité des ressources hydriques pour l'irrigation. Les cultures maraîchères et l'arboriculture sont pratiquées surtout sur les berges des oueds, alors que la céréaliculture se localise dans les terrains ouverts (P.A.W.M, 2009).

La superficie totale agricole avoisine 19250 Ha dans la commune de M'sila, mais la part des parcelles irriguées est de l'ordre de 2000 Ha. Le nombre de bovins et d'ovins est 29000 et 774 têtes respectivement, ce qui reflète le caractère agricole de cette région. (Tab. 02).

Tableau 2 : Secteur de l'agriculture de la commune de M'sila (A.S.W.M, 2008)

Superficie (Ha)			Cheptel (têtes)		
Superficie Agricole Totale	Superficie Agricole Utile	Superficie Agricole Irriguée	Nombre d'ovins	Nombre de bovins	Nombre de caprins
19250	8250	2000	29000	774	3000

I.5.3. La répartition du tissu industriel :

L'industrie, secteur clé de développement et moteur de la sphère productive est appelé à prendre un essor particulier, notamment dans les branches agro-alimentaires, et les matériaux de construction. Pour la wilaya de M'Sila, la présence de matières premières (mines et carrières, productions végétales et animales), sa situation géographique (entre le Nord et le Sud) et le passage de la rocade des Hauts Plateaux, lui confère une position privilégiée pour le développement de tous les types d'industrie (P.A.W.M, 2009).

Le tableau ci-dessous montre les différentes installations industrielles de la commune de M'sila.

Tableau 3 : Liste des installations industrielles de la commune de M'sila (D.H.W, 2013).

Nom ou Raison Social	Activité principale	Milieu récepteur
E.P.E TINDAL SPA ZONE INDUSTRIELLE	Fabrication des Toiles Industrielles et Article de camping	Réseau d'Assai de la ZI après le traitement au sein de Station d'épuration existante
ALGAL + ZONE INDUSTRIELLE	Transformation d'aluminium en profilé	Réseau d'Assai de la ZI après le traitement au sein de Station d'épuration existante
SARL HODNA LAIT	Production des Produits laitiers	Réseau d'Assai de la ZI après le traitement
SONELGAZ CENTRALE THERMIQUE DRAA EL-HADJA	Production d'électricité	Rejet domestique vers l'Oued
SONELGAZ Société de maintenance des équipements industriels	Maintenance Turbines	Traitement des eaux par décantation rejet vers l'Oued
NAFTAL SPA ZONE INDUSTRIELLE	Distribution des produits pétroliers	Réseau d'Assai de la ZI
NAFTAL ZEA (centre enfuteur)	Enfutage du gaz	Réseau d'Assai de la ZEA
0. N.A.B ZONE INDUSTRIELLE	Fabrication aliment du bétail	Réseau d'Assai de la ZI
ERIOD M'SILA route de B.B.A BP III	Trituration blé dur et tendre	Réseau d'Assai de la ville
Station de Pompage du pétrole S.P.3	Transport par canalisation du pétrole	Rejet vers l'Oued Après le traitement
EURL Hamina Import Export	Sérigraphie sur Faïence	Réseau d'Assai de la ZEA
SPA COSIDER TRAVEAUX PUBLIQUE DRAA ELHADJA	Rénovation entretien des engins de travaux public	Rejet vers l'Oued

I.5.4. Secteur de la santé :

Le secteur de la santé dans la ville de M'sila a bénéficié d'importantes infrastructures sanitaires publiques et privées prodiguant des prestations sanitaires à une population de plus de 149016 habitants. Cette dernière est desservie par le biais d'un hôpital d'une capacité de

2401lits, de deux polycliniques, de trois centres de santé, de 12 salles de soins et d'une maternité (A.S.W.M, 2009).

I.5.5.L'alimentation en eau potable de la ville de M'sila :

La ville de M'sila est alimentée à partir des eaux souterraines, par l'intermédiaire, de 28 forages profonds. Les volumes actuels alloués à la ville de M'sila, pour une durée de pompage moyenne de 16/24heurs sont présentés dans le tableau ci-dessous (D.H.W, 2013).

Tableau 4 : Le système d'approvisionnement en eau potable de la ville de M'sila(D.H.W, 2013).

Ville	Origine de la ressource	Volume mobilisé m3/j	Débit exploité m3/j	Nombres		Volume des eaux usées rejetées
				Forages	Stations de pompages	
M'sila	souterraine	26000	23000	28	04	14000 m3/j

On enregistre un déficit actuel en eau potable pour la ville de M'sila, et vu le taux de croissance de la population, on attend à une accentuation de ce déficit dans les années à venir.

I-5-6- Le réseaux d'assainissement

Le réseau d'assainissement de la ville de M'sila, étant du type unitaire, dense recouvrant pratiquement la totalité de la ville avec un taux de raccordement supérieur à 80% (D.H.W, 2013).

Il se répartit comme suit :

- Collecteur principal à proximité d'Oued K'sob ;
- Collecteur principal de Mouilha ;
- Collecteur principal de Draa el hadja.

I.6. L'étude climatique :

Le climat d'une région correspond à l'ensemble des conditions climatiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un lieu donné et à un moment donné (**Dajoz, 2006**).

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs ; température, précipitation, humidité, évaporation, vent, lumière, pression atmosphérique (**Faurie et al,2003**).

Les températures et les précipitations constituent les deux groupes de paramètres climatiques fondamentaux, qui caractérisent les milieux (**Ramade, 2003**).

I-6-1- L'origine des données climatiques :

Les données climatiques dans la présente étude proviennent de la station météorologique de M'sila et couvrent une période de 26 ans, allant de 1988 à 2013.

Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques géographiques et les données climatiques Disponibles dans la station météorologique de M'sila.

Tableau 5 : Caractéristiques de la station météorologique de M'sila.

Caractéristiques de la station	Coordonnées géographiques	Altitude disponibles Longitude	Altitude	Données	Période
M'sila	35°40'N	04°30'E	441m	P, T, Vent, Humidité relative	1988-20

I-6-2- La pluviométrie :

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques, tels les mares et les lacs temporaires, et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement (**Ramade, 2003**).

On remarque d'après la figure n° 06, que la variation des précipitations moyennes mensuelles est irrégulière d'une façon générale. Le mois le plus pluvieux est septembre avec une moyenne de 26,5 mm, alors que le mois de juillet présente le mois le moins pluvieux avec une valeur de 5,82mm.

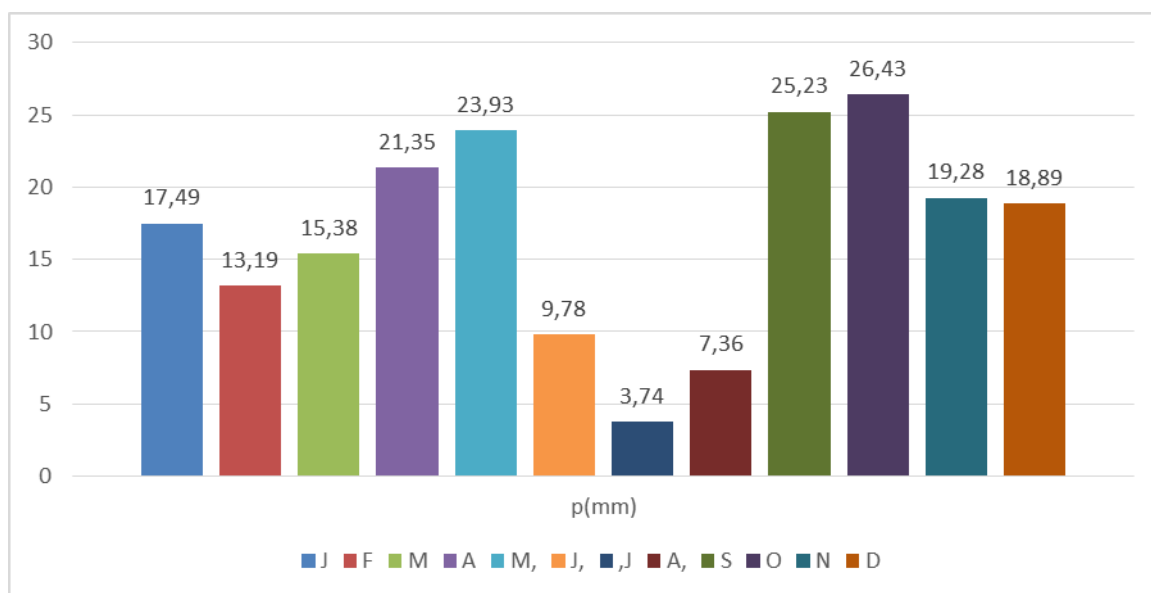


Figure 5 : les variations des précipitations moyennes mensuelles en (mm) de la commune de M'sila (1988-2013).

I-6-2-1- Le régime saisonnier :

Ce sont les quatre (4) totaux pluviométriques saisonniers moyens, qui une fois, classés avec ordre décroissant forment «l'indicatif saisonnier (Halimi, 1980 in Aneur et Amroune, 2007).

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

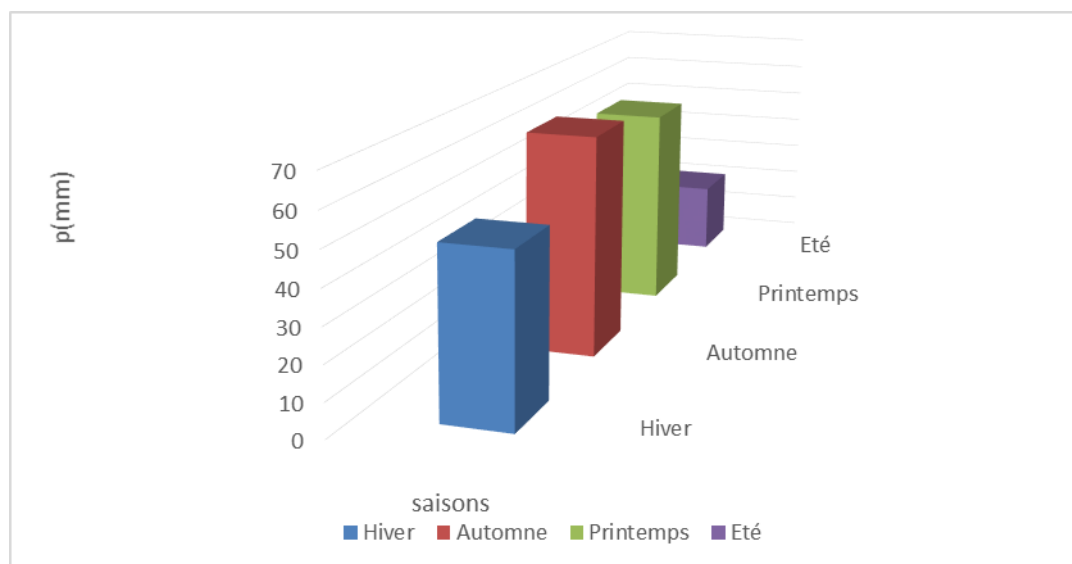


Figure 6 : Le régime saisonnier de la commune de M'sila (1988-2013).

I-6-3- La température :

La température représente un facteur limitant de toute première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (**Ramade, 2003**).

Les moyennes mensuelles et annuelles des températures enregistrées pour la ville de M'sila sont présentées dans le (figure n°6).

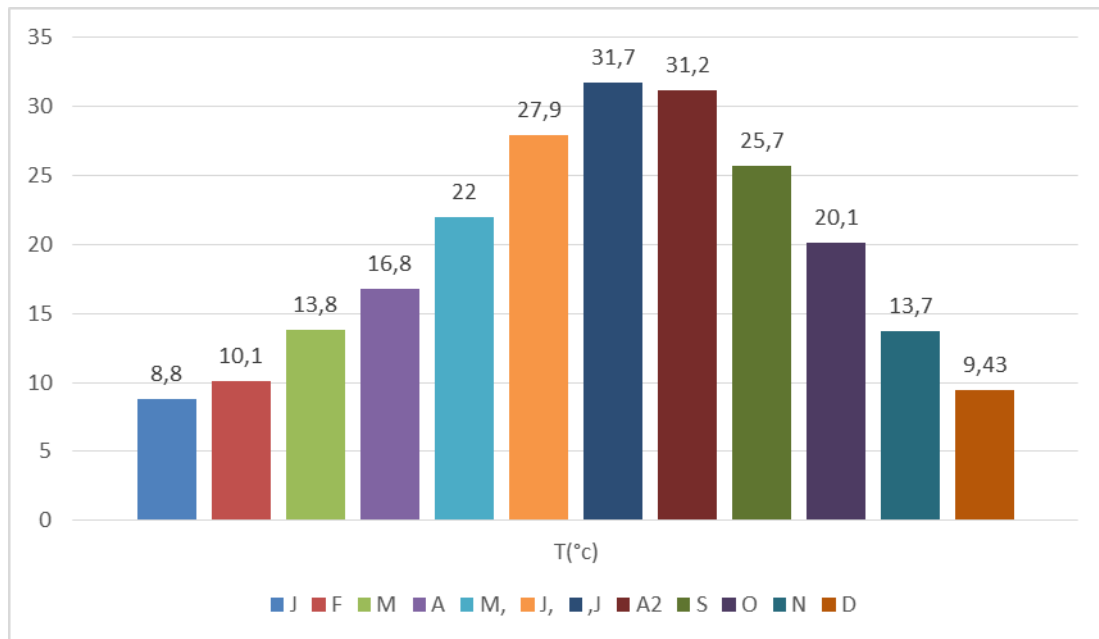


Figure 7 : Les moyennes mensuelles des températures en (°C) de la commune de M'sila (1988-2013).

I-6-5- Le vent :

Le vent a une action directe ou indirecte sur les être vivants, en modifiant la température et l'humidité ambiante. Il constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant (**Ramade, 2003**).

Les vents sont canalisés par l'orientation du relief et ils participent à la fois au système Tellien et Saharien. En hiver, les hautes pressions installées sur le tell et l'atlas Saharien, engendrent les vents du Nord-Est froids et sec. En été, les vents de l'Ouest-Est très chaud sont prédominants (le sirocco) (**Ghadbanne, 2007**).

L'analyse de la figure n° 10, montre que la vitesse des vents dans notre région est faible, avec une moyenne de 4,23 m/s. Les basses vitesses sont observées en automne, alors que les plus élevées sont enregistrées au printemps et en été.

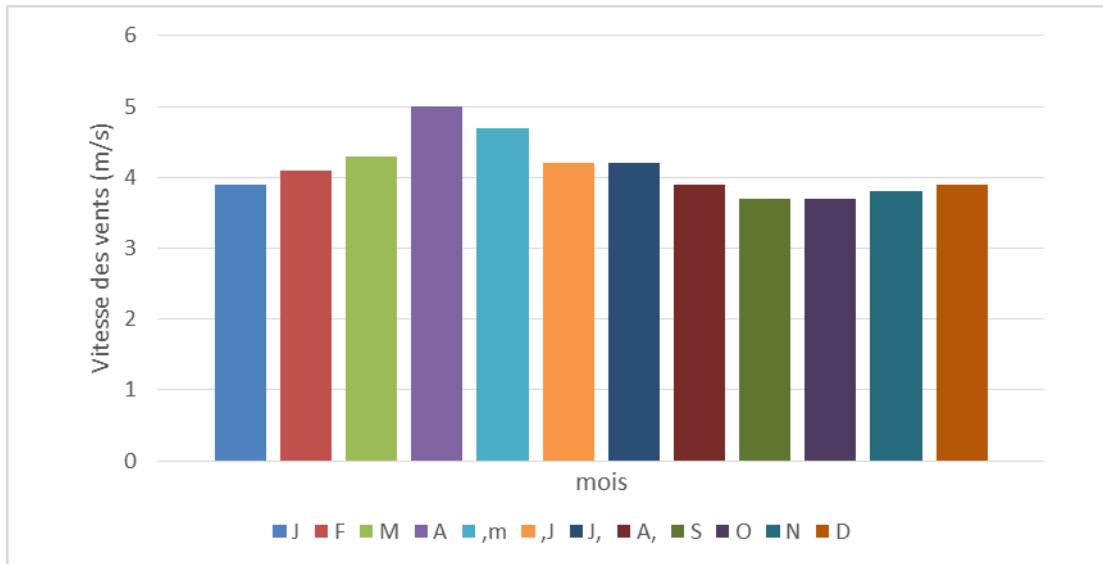


Figure 8: Les variations moyennes mensuelles de la vitesse des vents pour la commune de M'sila (1988-2013).

I-6-6- Synthèse bioclimatique :

I-6-6-1- Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

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

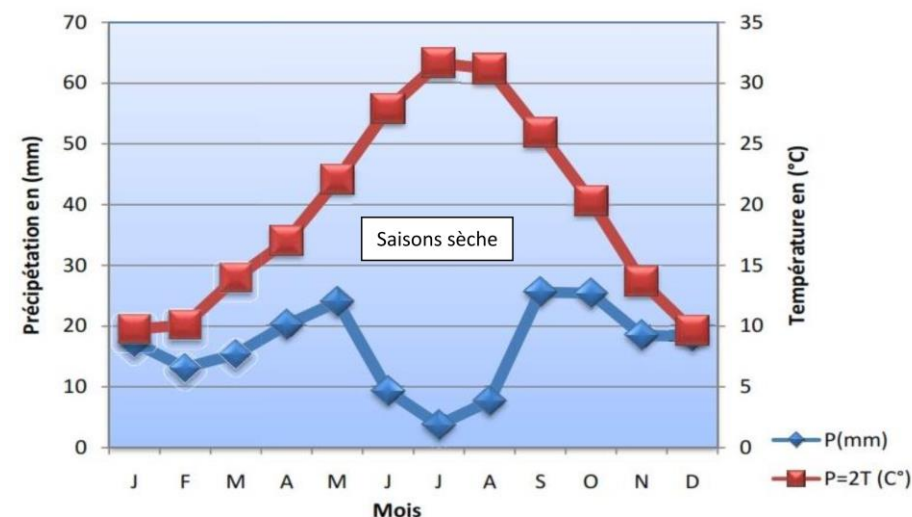


Figure 9: Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN pour la commune de M'sila (1988-2013).

La région de M'sila présente une période sèche qui dure 11 mois, allant de février jusqu'au mois de décembre (Fig. 9).

I-6-2- Quotient pluviométrique d'EMBERGER

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

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

$$Q2 = 2000 P/M^2-m^2$$

Ou : Q2 : quotient pluviométrique d'-EMBERGER ;

P : les précipitations annuelles exprimées en (mm) ;

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

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

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

Tableau 6: L'étage bioclimatique de la région de M'sila

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

Selon le climagramme d'Emberger représenté dans la figure n° 12, on constate que la région de M'sila est située dans l'étage bioclimatique aride à hiver froid

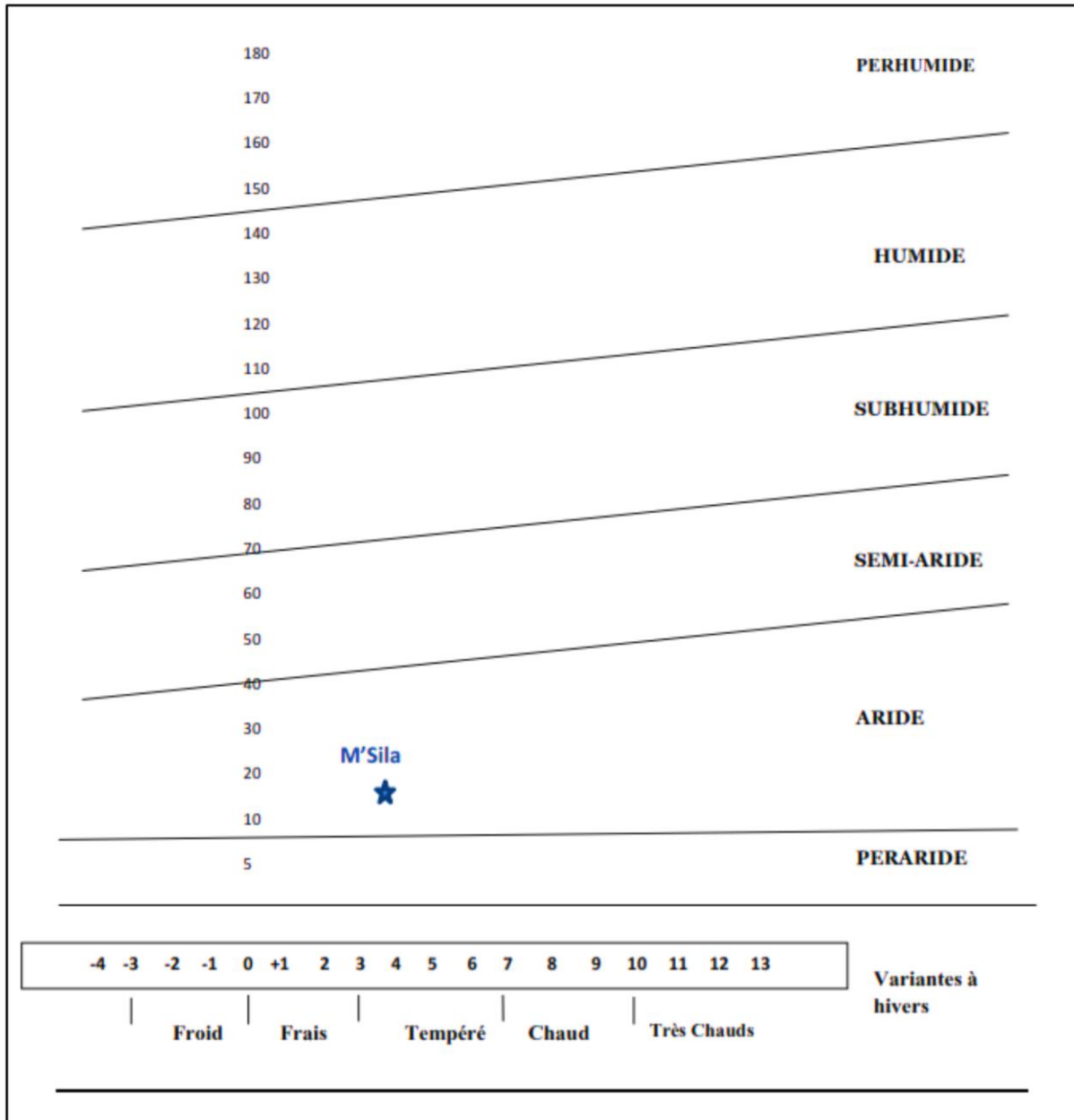


Figure 10: Le positionnement de la région de M'sila dans le climagramme d'EMBERGER.

I.7. la biodiversité :

❖ La faune :

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

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

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

❖ La flore :

La flore occupe une partie moyenne, avec un taux de couverture forestier insignifiant.

Cette superficie est surtout localisée sur les deux rives de OUED K'SOB représentée surtout par les arbres d'Eucalyptus et de Tamaris sans omettre la richesse fruitière des abricotiers et figuiers caractérisant la région Nord et Nord-est du M'sila.

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



Helianthemum lippii Pers



Artemisia herba alba



Faucon pèlerin Falco peregrinus



Renard roux Vulpes vulpes

❖ **Le patrimoine forestier :**

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

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

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

Chapitre II

Généralités sur les déchets

II.1 Introduction :

II.1. Définition du déchet

Les déchets constituent souvent des mélanges hétérogènes dont la composition varie selon l'époque et le lieu (exemple les déchets ménagers dont la nature est différente selon qu'ils sont produits à la ville ou à la campagne, l'été ou l'hiver). De plus, la définition même du déchet est floue : un déchet est un déchet pour celui qui s'en débarrasse, mais peut ne plus en être un pour celui qui lui trouve une utilité (il suffit, pour s'en convaincre, d'observer les récupérateurs qui s'affairent autour des « encombrants » avant le passage de la benne !) (Balet, 2008).

La loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, parue dans le journal officiel (JO) de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 15 décembre 2001 relative à la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets, précise dans son article 3 qu'un déchet est : « tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou d'éliminer ».

II.2. Cadre réglementaire

- **Loi N° 01-19 du 12 décembre 2001**, publiée dans le JO du 15 décembre 2001, relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, stipule dans son article 2 que « la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets reposent sur les principes suivants :

- La prévention et la réduction de la production et la nocivité des déchets à la source ;
- L'organisation du tri, de la collecte, du transport et du traitement des déchets ;
- La valorisation des déchets par leur réemploi, leur recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir de ces déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;
- Le traitement écologiquement rationnel des déchets ;
- L'information et la sensibilisation des citoyens sur les risques présentés par les déchets et leur impact sur la santé et l'environnement ainsi que les mesures prises pour prévenir, réduire ou compenser ces risques ».

Dans ses articles 29 au 36, cette loi fixe les modalités de gestion des déchets ménagers et assimilés ;

- **Loi N° 03-10 du 19 juillet 2003**, parue dans le JO, relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable ;

- **Loi N° 11-10 du 22 juin 2011**, parue dans le JO de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 03 juillet 2011 portant code communal, stipule dans son article 1 2 3 que « la

commune veille, avec le concours des services techniques de l'État, au respect de la législation et de la réglementation en vigueur, relative à la préservation de l'hygiène et de la salubrité publique, en matière, notamment de distribution d'eau potable, d'évacuation et de traitement des eaux usées, de collecte, transport et traitement des déchets solides, lutter contre les vecteurs des maladies transmissibles, d'hygiène des aliments, des lieux et établissements accueillant le public, d'entretien de la voirie communale et de signalisation routière qui relève de son réseau routier». Cette loi donne de ce fait obligation aux communes de gérer les déchets sur leurs territoires, et donc d'assurer leur collecte et leur traitement ;

- **Décret N° 02-175 du 20 mai 2002**, portant création, organisation et fonctionnement de l'Agence Nationale des Déchets ;

- **Décret exécutif N° 02-372 du 11 novembre 2002**, porte sur les déchets d'emballages. Il stipule notamment dans son article 3 que « le détenteur de déchets d'emballages est tenu ; soit de pourvoir lui-même à la valorisation de ses déchets d'emballages, soit de confier la prise en charge de cette obligation à une entreprise agréée ; soit d'adhérer au système public de reprise, de recyclage et de valorisation, créé à cet effet » ;

- **Décret N° 04-199 du 19 juillet 2004**, fixant les modalités de création, organisation, fonctionnement et de financement du système public de reprise et de valorisation des déchets d'emballages « Eco-Jem » ;

- **Décret exécutif N° 04-210 du 28 juillet 2004**, définit les modalités de détermination des caractéristiques techniques des emballages destinés à contenir directement des produits alimentaires ou des objets destinés à être manipulés par les enfants ;

- **Décret exécutif N° 04-410 du 14 décembre 2004**, fixe les règles générales d'aménagement et d'exploitation des installations de traitement des déchets et les conditions d'admission de ces déchets au niveau de ces installations ;

- **Décret exécutif N° 07-205 du 30 juin 2007**, fixe les modalités et procédures d'élaboration, de publication et de révision du schéma communal de gestion des déchets ménagers et assimilés ;

- **Arrêté interministériel du 6 décembre 2004**, fixe les caractéristiques techniques des sacs plastiques destinés à contenir directement des produits alimentaires.

II.3. Classification des déchets

Plusieurs classifications ont été proposées. On peut classer les déchets selon leur origine, à savoir, les déchets urbains, d'activités de soins, agricoles et d'activités agricoles, industriels, industriels banals, industriels spéciaux et ultimes ; selon leur nature physique, à savoir, les déchets solides, liquides ou pâteux, gazeux et les boues ; selon leur nature chimique, à savoir, les déchets organiques, minéraux, métalliques, acides, basiques, polymériques et sels résiduaire ; ou en fonction de leur potentiel polluant et leur toxicité, à savoir, les déchets dangereux, non dangereux et inertes.

II.3.1. Classification des déchets selon la loi Algérienne

Selon la loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, parue dans le JO de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 15 décembre 2001 relative à la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets, stipule dans son article 5 que les déchets sont classifiés comme suit :

II.3.1.1. Déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux

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

II.3.1.2. Déchets ménagers et assimilé

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

II.3.1.3. Déchets inerte

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

II.4. Gestion des déchets

La loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, parue dans le JO de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 15 décembre 2001 relative à la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets, précise dans son article 3 que « la gestion des déchets, est 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 ».

II.4.1. Le tri sélectif

Le tri peut être envisagé à plusieurs niveaux de la filière d'élimination :

- ❖ À la source lorsqu'il est réalisé par le ménage ;
- ❖ Dans un centre de tri lorsque les déchets ont été collectés en mélange.

Pour effectuer un tri à la source, il faut que l'utilisateur ait à sa disposition plusieurs poubelles ou divers conteneurs et qu'une collecte sélective soit mise en place parallèlement à la collecte traditionnelle. Le tri peut se faire en deux catégories (une que l'on veut valoriser et le reste qu'il faudra traiter) ou en de plus nombreuses catégories.

II.4.2. Collecte des déchets

Selon la loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, parue dans le JO de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 15 décembre 2001 relative à la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets, stipule dans son article 3 que « la collecte, est le ramassage et/ou le regroupement des déchets en vue de leur transport vers un lieu de traitement ». On distingue plusieurs types de collecte qui sont :

II.4.2.1. Collecte en mélange « porte à porte »

C'est la collecte traditionnelle : sacs plastiques ou tous autres récipients (poubelles en forme de lessiveuse, cartons, petits containers, etc.) contenant des ordures non triées, déposés devant les maisons et ramassés à jours fixe (**Balet, 2008**).

II.4.2.2. Collecte sélective par apport volontaire

La collecte sélective par apport volontaire fait largement appel à la collaboration des ménages et au civisme des citoyens car il s'agit d'aller déposer certains déchets dans une déchetterie ou dans un conteneur.

II.4.2.3. Collecte sélective «porte à porte »

Ce mode de collecte, permet de collecter séparément une partie des déchets disposés dans ces conteneurs spécifiques jusqu'à leur livraison vers un centre de tri, de traitement ou de stockage (Damien, 2004).

II.4.2.4. Collecte par points de regroupement

Qui consiste à établir et mettre à disposition du public un certain nombre de lieux de réception convenablement choisis, constitués soit par des bacs roulants ou des conteneurs mis en place et vidés ou enlevés périodiquement, soit par une aire de regroupement de sacs perdus enlevés périodiquement. La collecte par points de regroupement implique pour les usagers l'obligation d'apporter eux-mêmes leurs déchets aux lieux de réception (**Desachy, 2001**).

II.4.3. Transport

Après leurs collectes, les déchets sont évacués vers les lieux de traitement et de stockage. Il existe une grande variété de véhicules de collecte et d'options sur les équipements de transport :

- ❖ Camion de collecte avec benne tasseuse ;
- ❖ Camion de collecte avec carrosserie fermée et compression des déchets ;
- ❖ Camion de collecte avec équipement hydraulique de chargement et de compression ;
- ❖ Camion pour collecte sélective muni d'une grue pour l'enlèvement des conteneurs spécialisés (**M.A.T.E, 2001**).

II.4.4. Stockage

Le stockage constitue le dernier maillon de la filière de tri et de traitement des déchets (Balet, 2008).

II.4.5. Installations de collecte et de traitement

Il existe plusieurs installations de collecte et de traitement :

II.4.5.1. Station de transit (centre de transfert)

Une station de transit ou centre de transfert est une installation intermédiaire entre la collecte par benne des déchets ménagers et leur transport vers un centre de traitement. Les déchets acheminés par les véhicules de collecte, y sont regroupés et stockés dans une fosse ou sur des aires ou dans des conteneurs de grande capacité ; ils sont éventuellement compactés

puis transférés par des véhicules de grande capacité (camions gros porteur, chemin de fer, péniche) vers le centre de traitement (**Desachy, 2001**).

II.4.5.2. Centre de tri

Lieu où s'effectuent le tri industriel et le conditionnement des déchets par type de matériau avant leur valorisation, traitement ou élimination. Après passage, contrôle de la radioactivité et identification de leur origine, les déchets sont réceptionnés et déposés dans la zone de stockage. Ils sont acheminés ensuite par un tapis roulant jusqu'aux premiers postes de pré-tri où les refus et les cartons d'emballages sont retirés au fur et à mesure. Ces matériaux recyclables sont triés en partie réalisée mécaniquement par détection optique ou par magnétisme et en partie manuellement. Chaque type de déchet est séparé et stocké provisoirement dans des bennes. Les refus de tri sont évacués vers les centres d'enfouissement techniques ou les installations d'incinération (**Addou, 2009**).

II.4.5.3. Centres d'enfouissement technique (CET)

Appelés aussi décharges contrôlées, qui est un site de stockage des déchets de qualités géologiques convenables où les déchets sont disposés en couches minces, recouvertes de terre ou compactées par des engins spéciaux. Cette meilleure utilisation du terrain peut cependant, entraîner la production de gaz et d'un liquide, le lixiviat, qu'il faut traiter selon les techniques d'aujourd'hui bien maîtrisées (**Koller, 2004**).

on distingue trois types de CET selon la nature des déchets concernés :

- ❖ Classe 1 : réservée aux déchets industriels spéciaux ou toxiques ;
- ❖ Classe 2 : réservée aux déchets ménagers et assimilés ;
- ❖ Classe 3 : réservée aux déchets inertes.

II.4.5.4. Déchetteries

Les déchetteries sont des lieux fermés, clôturés et gardés. Leur rôle principal est la prévention des décharges sauvages. Elles jouent un rôle primordial dans l'orientation des déchets vers les centres de traitements. Elles doivent être bien dimensionnées et situées proches des lieux d'habitation des usagers (**Duval, 2004**).

II.4.6. Valorisation des déchets

La valorisation des déchets est définie comme un mode de traitement qui consiste dans « le réemploi, le recyclage ou toute autre action visant à obtenir, à partir des déchets, des matériaux réutilisables ou de l'énergie » (**Addou, 2009**).

On distingue cinq types de valorisation :

II.4.6.1. Compostage

le compostage est un procédé biologique en aérobie contrôlé de conversion et de valorisation de substrats organiques en un produit stabilisé, hygiénique et riche en composés humiques appelé le compost.

II.4.6.2. Méthanisation

La méthanisation ou digestion est un procédé anaérobie de dégradation biologique qui transforme la matière organique en biogaz (méthane et dioxyde de carbone) par une flore microbienne complexe et spécifique (**Addou, 2009**).

II.4.6.3. Incinération

L'incinération est un procédé de traitement thermique des déchets en présence d'oxygène de l'aire. Elle consiste en une oxydation des déchets, à haute température, dans des fours spécialement adaptés aux caractéristiques des déchets. Cette dernière permet de produire par tonnes de déchets 2 tonnes de vapeur, qui peut être transformée en eau chaude et injectée dans un réseau de chauffage ou une turbine en vue de produire de l'électricité (**Koller, 2004**).

II.4.6.4. Thermolyse (Pyrolyse)

La thermolyse est un procédé de traitement en l'absence d'oxygène et qui nécessite un apport de chaleur (réaction endothermique), cette chaleur est généralement produite par combustion d'une fraction des sous-produits carbonés de la dégradation thermique. On destine à la pyrolyse les déchets organiques présentant des difficultés lors de l'incinération (corrosion du four, colmatage de la grille et formation de cendres trop importantes) (**Damien, 2004**).

II.4.6.5. Recyclage

Le recyclage d'un déchet consiste à réutiliser la ou les différentes matières qui entrent dans sa composition ce qui permet d'économiser des matières premières et de l'énergie, les principaux matériaux recyclables sont les matières plastiques, l'aluminium, l'acier, le verre, le papier et le carton. Des objets composés d'un seul matériau, comme les bouteilles de verre ou de plastique, peuvent être facilement recyclés. En théorie, presque tous les matériaux sont recyclables, mais en pratique ils ne sont pas tous recyclés.

En effet, le recyclage nécessite de mettre en place une collecte sélective et un tri pour séparer les matériaux en fonction de leur nature. Il faut de plus que cette filière de recyclage puisse être rentabilisée. C'est pour cela par exemple que les pots de yaourt ou de fromage blanc ne sont

pas acceptés par la collecte sélective : il n'y a pas assez de matières à récupérer pour rentabiliser le recyclage. Les matériaux collectés sélectivement vont subir des transformations permettant de concevoir de nouveaux produits (Moletta, 2009).

II.5. Conséquences de la mauvaise gestion des déchets

La loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, parue dans le journal officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire du 15 décembre 2001 relative à la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets, précise dans son article 11 que « la valorisation et/ou l'élimination des déchets s'effectue dans des conditions conformes aux normes de l'environnement, et ce notamment sans :

- ❖ Mettre en danger la santé des personnes, des animaux et sans constituer des risques pour les ressources en eau, le sol ou l'air, ni pour la faune et la flore ;
- ❖ Provoquer des incommodités par le bruit ou les odeurs ;
- ❖ Porter atteinte aux paysages et aux sites présentant un intérêt particulier ».

Il existe divers impacts liés aux déchets :

II.5.1. Impacts environnementaux

Les principaux risques liés aux déchets pour l'environnement sont :

II.5.1.1. Pollution de l'air

Certains déchets sont susceptibles de polluer directement l'air si au contact de l'air ou de l'eau ou d'un acide ils dégagent un gaz toxique. Mais ils peuvent participer indirectement à la pollution atmosphérique lorsque leur traitement par incinération est réalisé dans de mauvaises conditions. Le méthane que dégagent certaines décharges de déchets qui n'ont pas été préalablement traités contribue de façon non négligeable à l'effet de serre ; les conséquences prévues sont des perturbations du climat à l'échelle de la planète (Desachy, 2001).

II.5.1.2. Pollution de l'eau

L'eau est le principal vecteur de la pollution générée par les déchets abandonnés ou éliminés dans des conditions écologiquement peu satisfaisantes :

- ❖ La pollution d'une rivière par un rejet inconsidéré de déchets est bien connue parce que ses conséquences apparaissent sans tarder : mort des poissons, eutrophisation ;
- ❖ La dégradation de la qualité des eaux souterraines dues à l'infiltration d'eaux polluées par des déchets, car elle est moins visible mais peut toucher les nappes phréatiques qui contribuent à l'alimentation en eau destinée à la boisson.

II.5.1.3. Pollution du sol

C'est à partir de la surface des sols que sont émis les polluants et par elle qu'ils transitent souvent avant de passer dans l'hydrosphère. Elle occupe aussi une position clef dans les échanges et donc les pollutions avec les autres milieux. Étant donné que le sol constitue le support indispensable aux animaux et végétaux terrestres et à l'homme, toute pollution du sol retentira sur la flore, la faune et sur l'homme lui-même (**Koller, 2004**).

II.5.2. Impacts et risques sanitaires

La gestion des déchets, en partant de la collecte, en passant par le transport pour enfin arriver aux filières de traitement ; pose un problème d'exposition pour les populations (travailleurs, riverains, usagers). En effet, l'homme peut être exposé à des nuisances et/ou à des substances dangereuses émises par les installations de traitement des déchets. Les voies d'expositions sont multiples :

- ❖ Voie directe : inhalation de gaz, particules ou bioaérosols émis dans l'atmosphère, ou particules présentes sur le sol remises en suspension ;
- ❖ Voie indirecte : ingestion d'aliments, d'eau issus de sols contaminés (rejets liquides ou retombées atmosphériques).

II.5.3. Impacts économiques

La production de déchets pose de sérieux problèmes d'élimination compte tenu des quantités en cause et de la toxicité de certains d'entre eux : source de risques pour l'environnement et pour les individus, elle s'accompagne aussi d'un gaspillage important de matière, de devises, d'énergie et de possibilité d'emploi (**Desachy, 2001**).

II.6. Généralités sur les déchets liquides (les eaux usées)

II.6.1. Définition des eaux usées

Les eaux usées sont toutes les eaux qui parvenant dans les canalisations d'eaux usées dont les propriétés naturelles ont été transformées par les utilisations domestiques, les entreprises industrielles, agricoles et autres. On englobe, aussi, les eaux de pluies qui s'écoulent dans ces canalisations (**Bliefert, 2009**).

II.6.2. Nature et origine des eaux usées

Suivant les divers substances polluantes que contiennent les eaux ; on distingue quatre (04) catégories d'eaux usées :

- ❖ Eaux usées domestiques : Elles proviennent des différents usages domestiques de l'eau. Ce sont essentiellement, les eaux de cuisine contenant des éléments minéraux, des débris végétaux et animaux, des graisses et des détergents ; les eaux de salle de bain de buanderie riches en savons et des détergents en quantité substantielle et enfin les eaux de vannes composées en matières hydrocarbonées, Azote, phosphore et qui sont également la source de microorganismes (**Marcel Doré ,1989**)
- ❖ Eaux usées industrielles : ce sont toutes les eaux usées provenant de locaux utilisés à des fins commerciales ou industrielles (**Bliefert ,2009**)
- ❖ Elles sont très différentes des eaux usées domestiques. Leur composition est liée au type d'industrie implantée, dont la pollution est parfois très importante. Elle peut être organique, minérale ou toxique selon l'activité de l'industrie (**Franck Rejsek ,2002**).
- ❖ Eaux de ruissellement : les eaux de ruissellement comprennent les eaux de pluie, les eaux de lavage et les eaux de drainage .Ces eaux sont polluées par les matières qu'elles entraînent, en provenance des trottoirs et chaussées (mazout, bitume, etc.).
- ❖ Elles contiennent également les métaux lourds ; Zinc, Plomb et le Cuivre (**Henri Guerree et Cyril Gomella 1982**)
- ❖ Eaux usées agricoles : sont des eaux polluées par des substances utilisées dans le domaine agricole. Elles sont très riches en matières azotées ou phosphatées qui proviennent de l'utilisation d'engrais organiques ou minéraux pour la fertilisation des terres (**Gomellaet Guerre 1984**)

II.6.3. Composition et constitution des eaux usées

Selon leurs origines, les eaux usées se caractérisent par une grande variabilité de débits, mais aussi de composition. Elles peuvent contenir en concentration variables :

- ❖ Des matières en suspension plus au moins facilement décantables ou coagulables,
- ❖ Des matières colloïdales ou émulsionnées: argiles, microorganismes, macromolécules hydrophobes (organique huiles, graisses hydrocarbures, etc.)
- ❖ Des matières en solution de nature organique ou minérale, ou sous forme de gaz dissous,
- ❖ Des microorganismes végétaux (algues, plancton,...) ou animaux (protozoaires, bactéries ...) (**Jean Rodier ,2009**)

II.6.4. Les différents types de pollution des eaux

II.6.4.1. La pollution chimique

La pollution est un phénomène néfaste pour la flore, la faune et l'homme. Elle est due essentiellement aux déversements de polluants de nature organiques, minérale ou métallique ; soit des nitrates, phosphates, détergents, produits phytosanitaires (dont les pesticides), solvants chlorés, les métaux (plomb, mercure, Zinc, etc.), les colorants (pigments), les produits minéraux et les agents bactériologiques (**Grégorio crini,2007**)

II.6.4.2. La pollution physique

Elle s'agit d'une pollution qui se traduit par la présence des particules de taille et de matière très variées dans l'eau qui lui confère un caractère trouble. On distingue aussi les matières décantées (plus lourdes que l'eau), les matières flottables (plus légères que l'eau) et les matières non séparables (de même densité que l'eau) (**Bouziani,M.2000**)

II.6.4.3. La pollution organique

La pollution organique constitue souvent la fraction la plus importante d'autant plus que dans son acceptation la plus large, cette forme de pollution peut être considérée comme résultats de diverses activités (urbaine, industrielles, artisanales et rurales). On distingue, pour les eaux usées urbaines, les matières organique banales (protides, lipides, glucides), les détergents, les huiles et goudrons (**Abdelkader Gaid .1984**)

II.6.4.4. La pollution radioactive

La pollution radioactive libérées dans l'eau provenant de tirs d'armes nucléaires, de rejets autorisés et d'accidents liés aux utilisations civiles de la radioactivité dans les domaine de l'énergie, des transports, de la métrologie et de la santé (**Grégorio crini,2007**)

II.6.4.5. La pollution thermique

Les eaux rejetées par les usines utilisant un circuit de refroidissement de certaines installations (centrales thermiques, nucléaires, raffineries, aciéries...) ont une température de l'ordre de (70 à 80) °C et diminue jusqu'à (40 à 45 °C) lorsqu'elle contacte les eaux des milieux aquatiques entraînant un réchauffement de l'eau, qui influe sur la solubilité de l'oxygène (**A,MIZI. 2006**)

II.6.4.6. La pollution microbiologique

Parmi les polluants des eaux, on distingue les polluants biologiques représentés par les micro-organismes. Ces derniers comprennent par ordre croissant: les virus, les bactéries, les protozoaires et les helminthes. Ils proviennent dans leurs immenses majorités des matières fécales ; on distingue alors les flores entériques normales et pathogènes (**Baumont J.2003**)

II.6.4.7. La pollution agricole

La pollution agricole est due à l'utilisation irrationnelle des engrais chimiques et des pesticides. Ces composés peuvent être lessivés lors de précipitation entraînés vers le milieu aquatique (**Bilefert,2009**)

II.6.4.8. La pollution par les hydrocarbures (HC)

Provenant des industries pétrolières et des transports, qui sont des substances peu solubles dans l'eau et difficilement biodégradables, et en surface, ils forment un film qui perturbe les échanges gazeux avec l'atmosphère (**Encyclopedia.1995**)

II.7. Paramètres de mesure de la pollution de l'eau

Les paramètres les plus importants pour qualifier une eau, sont: les paramètres physiques, les paramètres organoleptiques et les paramètres chimiques.

II.7.1. Les paramètres physiques

• La température T: La température est un facteur écologique important des milieux aqueux. Son élévation peut perturber fortement la vie aquatique (pollution thermique). Elle joue un rôle important dans la nitrification et la dénitrification biologique (**Mehatri Mohammed Said.2012**)

- ❖ Le potentiel hydrogène (pH) Le pH d'une eau représente son acidité ou son alcalinité ; à pH 7 une eau est dite neutre, à un pH inférieure à 7, une eau est dite acide et à un pH supérieure à 7, elle est dite basique Le pH joue un rôle important dans les traitements des eaux (**Rodier J.1996**)
- ❖ Le pH est en relation avec la concentration en ions hydrogène H⁺ présents dans une eau. Sa mesure peut être réalisée par différentes méthodes(**Franck Rejsek.2002**)
- ❖ Les matières en suspension MES ce sont les matières qui ne sont ni solubilisées, ni à l'état colloïdale. Elles comportent les matières organiques et les matières minérales contenues dans l'eau usée. Toutes les matières en suspension ne sont pas décantables, en particulier les colloïdes retenus par la filtration (**J.P.Bechac.1984**)

- ❖ Turbidité la turbidité caractérise le degré de non transparence de l'eau. Elle traduit la présence des matières en suspension (MES) (**Vilaginés,R.2005**)

II.7.2. Les paramètres chimiques

- L'oxygène dissout :

L'oxygène dissout est un composé essentiel de l'eau car il permet la vie de la faune et il conditionne les réactions biologiques qui ont lieu dans les écosystèmes aquatiques. Dans le domaine de l'épuration, il est indispensable pour la dégradation biologique des matières polluantes qui se fait principalement en aérobiose. La solubilité de l'oxygène dans l'eau dépend de différents facteurs, dont la température, la pression et la force ionique et la force du milieu (**Franck Rejsek.2002**)

- La demande chimique en oxygène DCO Il s'agit là de la quantité d'oxygène(en mg /l, g/l au autre) qui est nécessaire pour oxyder principalement les composés organiques y compris les matières biodégradables et non biodégradables par voie chimique présents dans l'eau (**Bliefert.2009**)

- La demande biochimique en oxygène DBO5 la demande biochimique en oxygène d'un échantillon est la quantité d'oxygène consommée par les microorganismes aérobies présents ou introduits dans un échantillon pour réaliser la dégradation des composés biodégradables présentes. C'est un paramètre qui permet d'évaluer la fraction de la pollution organique biodégradable. Elle est la valeur obtenue après cinq jours d'incubation (**Marcel Doré.1989**)

II.7.3. Les paramètres organoleptiques

- La couleur : la couleur des effluents peut être forte. Cette coloration due à la présence des matières organiques dissoutes ou des colloïdes par des composés chimiques solubles qui sont colorés (**Thomas ,O.1995**)
- Les odeurs : les odeurs proviennent généralement des substances volatiles. Un changement anormal ou une apparition d'une odeur sont la caractéristique d'une dégradation de la qualité qui est souvent le précurseur d'une pollution (**Bodet,J .2007**)

II.8. Norme de rejet

La norme est représentée par un chiffre qui fixe une limite supérieure à ne pas dépasser ou une limite inférieure à respecter. Un critère donné est rempli lorsque la norme est respectée pour un paramètre donné. Une norme est fixée par une loi, une directive, un décret de loi (ONA)

II.8.1. Normes Algérienne de rejets :

Selon les normes Algériennes, les valeurs limites maximales de rejet d'effluents sont regroupées dans le tableau.

Tableau 7 : Normes de rejets en Algérie (ONA)

Paramètres	Unités	Valeurs limites
Température	°C	30
Ph	-	6,5-8,5
MES	mg/l	35
DBO5	mg/l	35
DCO	mg/l	120
Couleur	-	Incolore
Odeur	-	Inodore

Chapitre III

Centre d'enfouissement
technique

III.1. Localisation du CET de M'sila

Le centre d'enfouissement technique du groupement communale de M'sila est situé dans la zone dite Mouilha, à environ 7 Km au nord-ouest de centre-ville de M'sila. Il est implanté selon les coordonnées géographiques suivantes : 35°45'13.09''N latitude et 4°30'17.56''E longitude.

Le CET de M'sila est limité, à l'Est par des terrains incultes, à l'Ouest par un Talweg (O. Mouilha), au Nord par des terrains incultes et la commune de Ouled Mansour, et au Sud par l'agglomération Chef-lieu de M'Sila.

L'accès se fait en empruntant la RN 60, menant vers Hammam Delaâ, puis une piste de 2 km en bon état desservant les quelques habitations éparses de l'agglomération secondaire Mouilha.

III.2. Objectif de la mise en exploitation du CET de M'sila :

Le CET est destiné pour accueillir les déchets ménagers et assimilés en vue de leur enfouissement. Parmi les objectifs essentiels, nous citerons :

- Eradiquer les lieux de dépôt sauvage ;
- Atténuer l'impact des déchets sur l'environnement ;
- Récupérer et évaluer les matériaux recyclables ;
- Réduire le volume et la quantité des déchets ;
- Fournir de nouvelles opportunités industrielles et des postes d'emplois.

III.3. L'environnement du lieu de l'implantation du CET de M'sila

III.3.1. Géologie

L'analyse de la carte géologique, feuille N°168 de M'Sila, échelle 1/50.000ème indique que le site du CET repose sur des terrains sédimentaires caractérisés par des formations quaternaires (zone d'alimentation des nappes souterraines), essentiellement constituées d'alluvions récentes et anciennes, (**Inspection de l'environnement 2015**)

III.3.2. Hydrologie

Le site du CET est caractérisé par la proximité de Oued Mouilha (côté Ouest du site), principal affluent de Oued K'sob, qui s'écoule du Nord-Ouest au Sud-Est pour se jeter dans le Chott El Hodna.

A l'état actuel, le CET peut constituer une source de contamination des eaux superficielles. (**Inspection de l'environnement 2015**)

III.4. Les caractéristiques techniques du CET de M'sila

Le centre est destiné pour le groupement communale de M'sila. Il s'assoit sur une superficie totale de l'ordre de 21 hectare, ayant une capacité totale de 1 200 000 m³.

Le site d'implantation a été choisi pour couvrir les grande agglomérations, ainsi que sur la base d'autre normes techniques tels que, l'éloignement du site par rapport à la ville de M'Sila, l'accessibilité aisée au site, sa capacité à recevoir les déchets générés par la ville.

Le CET comprend 06 casiers, dont 02 seulement ont été aménagés, le premier a une surface de 19 761 m², avec un volume de 200000 m³. Le deuxième casier a une capacité de 350000 m³. Notons que le premier est en cours d'exploitation et il est déjà rempli à 95%. Donc le deuxième est prêt pour l'exploitation. Contiens aussi 03 bassin de récupération du lixiviats.

Le centre d'enfouissement technique du groupement communal de M'sila est conçu pour une durée de vie 30 ans, donc 5 ans pour chaque casier.

III.5. Equipements et aménagements du CET de M'sila

III.5.1. Equipements du CET :

Le personnel destiné à la gestion du CET est de l'ordre de 88 travailleurs .Sachant que ce nombre n'inclut pas les agents de tri, puisque le CET est conventionné avec des privés pour assurer cette opération.

Notons que l'équipement matériels où humains changent selon les besoins journaliers, mensuels, et annuels

III.5.1.1. Les moyens humains :

Les personnes de CET ce compose par :

- 4 cadres
- 1 assistant contrôleurs
- 41 assistants de mise en œuvre
- 08 personnes pour l'administration du centre (directeur, sous-directeur, ingénieurs) ;
- 12 chauffeurs ;
- 07 ouvriers d'entretien ;
- 06 agents de tri pour le CET et 10 agents de tri pour le prive ;
- 16 agents de sécurité ;
- 04 agents de peser ;
- 01 aiguieur ;
- 22 balayeurs ;

- 02 contrôleurs (chef d'équipe de balayage).

III.5.1.2. Les moyens matériels utilisés :

Le matériel existant au niveau du CET est comme suit :

- 1 voiture 4x4 ;
- 1 compacteur à pied de mouton ;
- 1 chargeur à chemin ;
- 1 bulle ;
- 4 chargeurs sur pneus ;
- 14 camions à benne tasseuses ;
- 16 camions à benne ;
- 4 tracteurs agricoles ;
- 2 camions ampli-roll ;
- 1 camion à citerne.

III.5.2. Aménagement du CET :

❖ Clôture et portails

Le CET de M'sila est clôturé par un mur de deux mètres de hauteur. L'objectif est d'empêcher l'entrée des personnes étrangères et des animaux et d'interdire tout accès en dehors des heures de travail.

Il est muni de deux (02) portails, l'un est principale à côté duquel on trouve deux panneaux indiquant les heures et les jours d'ouverture, le nom de l'exploitation et les types des déchets admis. Ce portail permet le passage de deux camions à benne au même temps. Le seconde est un portail de secours en cas de danger (accident, incendie...).

❖ Eclairage :

L'éclairage est présent au niveau du CET à partir de l'entrée et tout le long d'une piste qui permettra la circulation des camions jusqu'au premier casier. Le casier a une piste temporaire pour le passage des camions de collecte et des engins à l'intérieur.

❖ Plantation préliminaires

La coté ornementale a été pris en considération au CET. En effet un espace vert est aménagé près du bloc administratif (quelques types d'arbres) et à cote de la déchetterie (des oliviers).

❖ L'administratif et parking

Un bloc administratif est destiné au staff de gestion du CET en face du quel un parking est installé pour le stationnement des voitures et des camions propre au CET.

❖ **Poste de garde**

Il est installé à l'entrée du CET, ou se fait la réception des camions, puis l'agent permet seulement aux camions autorisés (ceux des communes concernées par le CET ou camions privés). D'accéder.

❖ **Poste de contrôle**

Au niveau du pont bascule se fait le premier contrôle visuel des déchets afin, d'assurer qu'ils sont conformes aux normes d'acceptation signalés dans le panneau à l'entrée.

Le chauffeur du camion est tenu de fournir à l'agent de contrôle les informations suivantes :

- Type de camion et son numéro d'immatriculation ;
- Identité de chauffeur ;
- Secteur concerné par la collecte ;
- Nom de l'organisme responsable (privé ou municipalité).

❖ **Pont bascule**

C'est un dispositif de passage, il constitue une composant indispensable d'un CET, afin de prévenir l'évolution des quantités de déchets à enfouis, et par conséquent l'âge du CET.

Une fois que le camion monte sur le pont bascule, l'agent de contrôle mentionne en plus des informations citées précédemment son poids, la date et l'heure de son accès.

❖ **Déchetterie**

Ou se trouve les machines pour la compression des matériaux recyclable, à l'aide de ces machine on va mettre les matériaux recyclables sous forme des balles pour les vendre parmi ces matériaux nous citerons par exemple le carton, PEHD, le verre...etc.

❖ **Casier d'enfouissement**

Ce sont de grandes fosses étanchéifiées où se fait le dépôt des déchets pour leur enfouissement. Le casier a une profondeur de 12 m, avec une base stable. Au fond du casier, on trouve un système de récupération et de drainage de lixiviats pour la protection du sol et le sous-sol. Puis on trouve une couche de gravier de 0,40 à 0,60 m d'épaisseur par la suite, étalée sur la couche de terre compactés. Puis un recouvrement avec un film géomembrane (membrane en PEHD) avec les propriétés suivants ; épaisseur de 2 mm et la résistance aux fissures sous les conditions environnementale. Une deuxième couverture par une couche géotextile (couche blanche) destiné à éviter les déchirures par frottement, et en fin, on va trouver une dernière couche de gravier. L'évacuation de biogaz est assurée par des buses en béton perforées et implantées au milieu de casier. Elles sont remplies de gravier, afin d'éviter la formation d'un mélange explosif dans l'espace annulaire suite à la pénétration des déchets.

L'installation de ces buses ne démarrera pas avant le début de la mise en dépôt de la première couche des déchets. Selon l'inspection de l'environnement les puits de captage de biogaz seront installés à des distances d'environ 80 m les unes des autres.

Dès que le camion se décharge dans le casier, un deuxième contrôle visuel se fait par un ingénieur. Ensuite les agents commencent le tri manuellement, pour faire séparer les matériaux recyclables. Actuellement, ils font seulement le tri au milieu du casier. Après le tri, les déchets seront compactés plusieurs fois par un compacteur à pied de mouton en mince couche de 1.50 cm et ils seront recouverts par une couche de 10 à 30 cm de terre végétale.

III.6. Fonctionnement du CET de M'sila

III.6.1. Organisation générale des opérations de collecte et de nettoyage des voies publiques

- La collecte des déchets est organisée selon deux axes :
- La collecte quotidienne qui obéit à un découpage de la commune en plusieurs secteurs;
- Le balayage du centre-ville et de toutes les rues et ruelles des secteurs choisis dans la collecte des déchets.

III.6.1.1. La collecte quotidienne :

La collecte quotidienne se fait selon un seul mode, à savoir le jour seulement, et à partir de 19 h, mais dans les quartiers où il n'y a pas d'éclairage public la collecte commence à partir de 15h. Cette collecte obéit à un découpage de la commune en 16 secteurs qui est très souvent, suit surtout une logique d'accessibilité des camions de collecte.

La collecte actuelle obéit à la sectorisation donnée dans le tableau ci-dessus:

L'opération est assurée à raison de (01) chauffeur et (03) éboueurs pour chaque secteur, soit un effectif opérationnel de (16) chauffeurs et (48) éboueurs.

Au camion Ampli roll est affecté un (01) chauffeur et deux (02) éboueurs. Ces derniers aident le chauffeur à installer ou à décharger le caisson. Au totale un effectif opérationnelle dans la collecte : (21) chauffeurs et (58) éboueurs.

La fréquence de collecte des déchets au niveau de la commune de M'Sila atteint deux rotations, par secteur, par jour, et les caissons sont ramassés au minimum une (01) fois par semaine.

III.6.1.2. Le balayage:

L'opération de balayage au niveau de la commune de M'Sila obéit à une sectorisation de la ville en six (05) secteurs. Elle s'effectue au niveau du centre-ville et au niveau de certaines artères.

Au cours des années passées le balayage se fait avec une coopération entre le CET et l'APC, mais cette année tous les secteurs sont balayés par l'organisme de l'APC.

L'opération de balayage est assurée à raison de 22 balayeurs, 2 contrôleurs (chef d'équipe) et 5 chauffeurs poids lourd. Une fois rassemblées en tas, ou points de regroupement, les balayures sont évacuées par la suite dans des dumpers et tracteurs.

Les horaires de balayage s'effectuent entre 05h et 10h du matin.

III.6.2. Organisation du service de collecte et de transport:

Modes de collecte

La commune de M'Sila présente principalement deux modes de collecte des déchets solides urbains :

- ✓ La collecte de porte à porte ;
- ✓ La collecte par points de regroupement La méthode générale adoptée dans la commune de M'sila est le service de collecte porte à porte, bien qu'il existe dans les différents secteurs urbains des zones spécifiques desservies par des points de regroupement. Il s'agit surtout des marchés, des institutions, des zones d'habitat collectif et des zones d'habitat présentant des accès difficiles dûs à l'état des ruelles et de la voirie.

Le mode de collecte pratiqué est le suivant:

- Les habitants présentent leurs déchets le soir (suite à la sensibilisation faite auprès des ménages par voie d'affichage). Très tôt le matin, aux environs de 3h00, une collecte de porte à porte des déchets présentés par les habitants le soir au bord des rues, devant l'immeuble qu'ils habitent.
- Les déchets urbains sont présentés dans des sacs en plastique d'emballage, dans des récipients divers réutilisés plusieurs fois, des fûts ou demi-fûts métalliques mais trop souvent les déchets sont abandonnés à même le sol.
- L'emploi répandu des récipients de récupération voire même le dépôt des déchets par terre ne répond pas aux exigences esthétiques et sanitaires souhaités. La collecte est ainsi retardée et peut présenter un danger pour l'agent de collecte au moment du ramassage (bouts de verre, lames,... etc.).

- Une collecte par point de regroupement où les habitants apportent leurs déchets au niveau des points ou des aires de regroupement aménagés par les services de collecte du parc communal. Ces derniers sont constitués par :
 - ✓ Des caissons métalliques (de petites et de grandes capacités) mis en place et enlevés 2 à 3 fois par semaine par le service de collecte. Ils desservent certains quartiers mais surtout les différentes institutions et équipements de la ville de M'Sila. Ces caissons fabriqués par la SNVI, sont en tôle d'acier renforcée par des traverses, entièrement clos, ils sont munis de volets permettant d'y jeter les déchets. Ces caissons sont dans l'ensemble dans un état vétuste.
 - ✓ Des déchets simplement mis en tas temporaires, enlevés à raison d'une fois par semaine. Ces dépôts offrent un aspect peu agréable en raison des nuisances olfactives et sanitaires.

III.6.3. Système de collecte et de transport

Les systèmes de collecte et de transport actuellement adoptés dans la zone du projet sont variés et fonction du matériel technique disponible.

On distingue les systèmes suivants de collecte et de transport :

- L'utilisation de camion Ampli-roll pour l'enlèvement des caissons pleins et les transporter à la décharge, où ils sont vidés, puis leur mise en place aux points de regroupement ;
- L'utilisation des véhicules à bennes tasseuses. Ces derniers collectent les déchets urbains à l'aide d'une benne dotée d'un dispositif hydraulique pour compression des ordures;
- L'utilisation des véhicules à bennes : ils sont employés pour la collecte des déchets porte à porte ainsi que pour la collecte des points de groupement des déchets. Le chargement des déchets est en général effectué manuellement par les éboueurs ;
- L'utilisation des tracteurs agricoles dans la collecte des points de regroupement ainsi que des points noirs et de Dumpers dans la collecte des balayures. Le chargement des déchets s'effectue manuellement par les éboueurs.

III.6.4. Destination des déchets

Une fois collectés, les déchets de la commune de M'Sila sont transportés vers le centre d'enfouissement technique localisée au lieu-dit Mouilha. Il faut noter que la mise en décharge est le seul traitement préconisé pour les déchets collectés de la commune de M'sila.

La commune de M'Sila ne dispose pas d'installation d'incinération, ni d'installation de compostage ; mais l'étude pour faire une installation d'incinération a commencé.

III.6.5. Régimes du fonctionnement

La fréquence de collecte des déchets au niveau de la ville de M'Sila atteint les deux (02) rotations par secteur, par jour. Dans tous les cas, les secteurs sont desservis régulièrement 7j/7. Les heures de collecte des déchets ménagers changent selon la saison. En hiver à partir du 18h, par contre en été à partir du 20h pour chaque secteur. Pour les secteurs 1 et 6 on a deux (02) rotations de rattrapage le matin à partir du 5h ; et pour le secteur 12 la collecte commence à partir du 17h à cause du manque d'éclairage public et de sécurité. Des pointes dans le ramassage s'effectuent pendant les périodes de fête, notamment, le nettoyage des zones commerciales, abattoirs, marchés, université et Hôpitaux.

La gestion des déchets ménagers passe par plusieurs étapes au niveau du centre d'enfouissement technique à savoir :

- Etape 01 : la réception des camions se fait au niveau du poste de garde, puis l'agent l'oriente vers le poste de contrôle ;
- Etape 02 : Au niveau du poste de contrôle, un ingénieur effectue un contrôle visuel, afin d'identifier la nature des déchets. Si les déchets ne sont pas conformes aux conditions d'acceptations ; le camion est refusé. Néanmoins ce contrôle n'est pas toujours opéré surtout quand il s'agit d'un camion à benne.

Pour les camions autorisés, un deuxième ingénieur enregistre les informations concernant ; le chauffeur, le camion, date et heure de son accès, aussi que sa poids.

Les camions des déchets se dirigent vers le casier d'enfouissement pour déchargement;

- Etape 03 : Une fois la quantité déchargée dans le casier, un personnel est chargé du tri procède à cette opération manuellement.

Tous les genres de déchets triés, tel que le plastique, papier carton, métaux, verre, textiles, cuir, bois sont déposés au niveau des quais de stockage et seront mis en vente aux enchères par l'EPIC gestionnaire du CET. Les autres matières organiques seront enfouies au niveau du casier ;

- Etape 04 : Celle-ci consiste au terrassement et au nivellement par le biais d'un bull (opération mécanisée) ;

- Etape 05 : Elle consiste au compactage par le biais d'un compacteur appelé Pied de mouton (opération mécanisée) ; pour obtenir le maximum d'eau qui se trouve au niveau des déchets compactée ;
- Etape 06 : Après le déchargement du camion dans le casier, il se dirige vers le pont bascule pour peser le camion vide.

III.7. Nature des déchets admis

La nature des déchets autorisés au niveau de C.E.T qui sont signalés dans le panneau à l'entrée du centre ; sont :

- Déchets ordinaires provenant de la préparation des aliments et du nettoyage normal des habitations et bureaux, débris de verre ou de vaisselle, cendres, feuilles, chiffons, balayures et résidus divers ;
- Les déchets provenant des établissements commerciaux, déposés dans des récipients dans les mêmes conditions que les déchets des habitations et bureaux ;
- Les produits de nettoyage des voies publiques, squares, parcs, cimetières et leurs dépendances, rassemblés en vue de leur évacuation ;
- Les produits du nettoyage et détritrus des halles, foires, marchés, lieux de fêtes publiques, rassemblés en vue de leur évacuation ;
- Les déchets provenant des écoles, casernes, hôpitaux (non contaminés), prisons et de tous bâtiments publics, déposés dans des récipients dans les conditions que les déchets des habitations et bureaux.

III.8. La nature des déchets récupérables :

Selon l'EPIC-CET de M'sila, les déchets récupère au niveau du centre d'enfouissement technique compose de plusieurs matières, ce dernier représenté dans la liste ci-dessous:

- Le plastique PET ; Poly Ethylène Téréphtalate (bouteilles d'eau, d'huile transparent...);
- Le plastique PEHD ; Poly Ethylène Haute Densité (bouteilles de produits de ménage ; shampoing...);
- Le plastique PP ; Poly Propylène (plats en plastique, porte manger ...);
- Film plastique PEBD Film ; poly Ethylène Basse Densité (les sacs de commercialisation ...);
- Papier/Carton ;
- L'Aluminium ;

- Le verre ;
- Le fer.

Tableau 8 : La quantité des déchets ménagers (CET M'sila, 2021)

L'année	La quantité (tonne)	Taux quantitatif journalier (tonne)
2010	2 688	53
2011	33 318	91
2012	39 345	108
2013	46 428	127
2014	55 393	152
2015	53 274	146
2016	57 902	159
2017	65 321	179
2018	69 230	190
2019	45 501	187

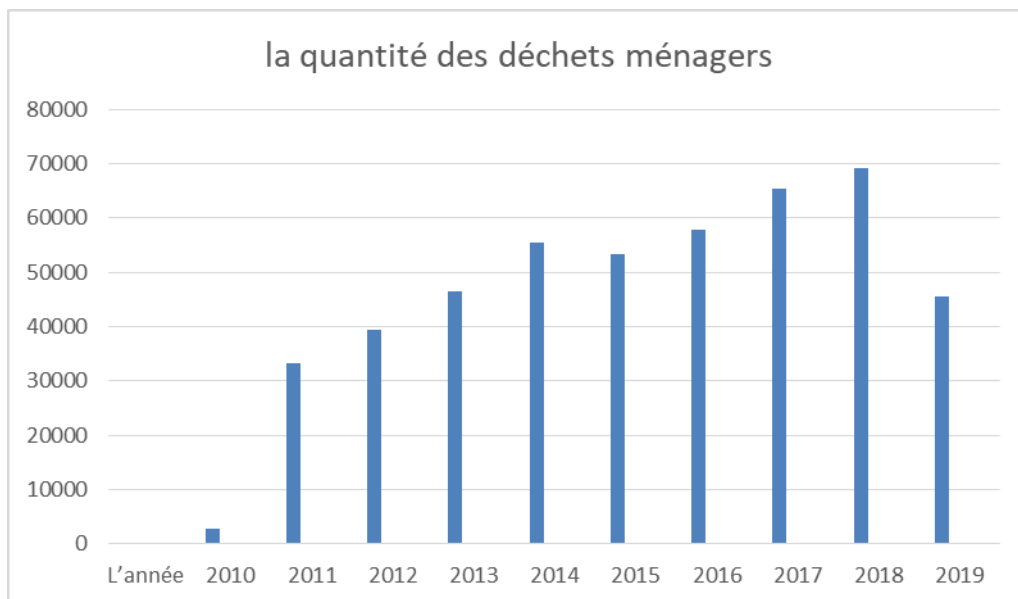


Figure 11 : La quantité des déchets ménagers

Tableau 9 : La quantité des déchets inertes (CET M'sila, 2021)

L'année	La quantité (tonne)	Taux quantitatif journalier (tonne)
2012	415	02
2013	1123	03
2014	1034	03
2015	239	01
2016	2468	07
2017	2180	06
2018	2505	07
2019	2692	11

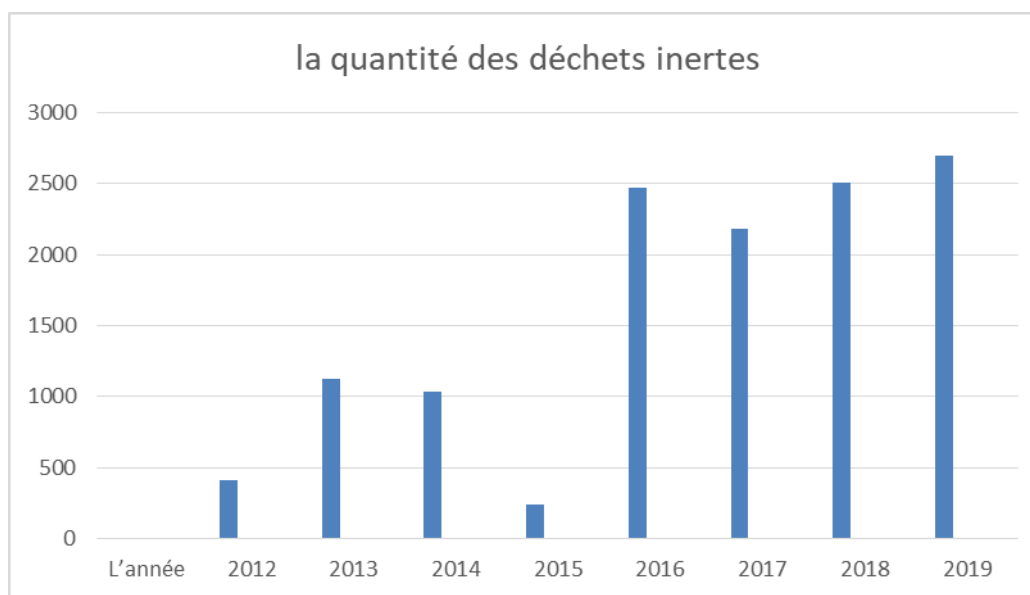


Figure 12 : La quantité des déchets inertes (C.E.T. 2021)

Tableau 10 : Quantité Déchets Ménagers Assimilés Traitée (CET M'sila, 2021)

Centre	Qté traitée (T)	
	2019	2020
M'sila	67 574	67 387

Tableau 11 : Quantité Déchets Ménagers enlevée (L'EPWG-CET, 2021)

Commune_Organisme	Qté Enlevée (T)	
	2019	2020
Commune de M'sila	41 169	41 929

Tableau 12 : Récupération Des Déchets Valorisables (CET M'sila, 2021)

Nature de déchets	2019	2020
PET (T)	505	252
PEHD (T)	91	36
Film de Plastique (T)	90	37
Papier –Carton(T)	331	216
Aluminium (T)	01	-
Fer(T)	129	60
Pneumatique(T)	669	376

Tableau 13 : District de Collecte et de Transport des Déchets vers le Centre Technique de Remplissage (CET M'sila, 2021)

N	Les cités
1	Ancien terminal passagers .citée 86 logement .Citée 166.
2	Citée 80 logements –derrière la direction de l'irrigation. Citée Mohamed Boudiaf .citée 295logement nouveau terminal passagers. route des bâtiments de dheraa el hadja.
3	Citée 346 ouled sidi Brahim .citée 116+110 logements .coopérative immobilière – houari Boumediene -. Bâtiment sonitex.
4	Coopérative el cheikh el mokrani .les bâtiments en face de l'université de Mohamed Boudiaf EPLF.
5	Citée 270 logement .citée 700 logement .Citée 307 logement.
6	Pôle urbain. citée 504logement la nouvelle ichbiliya. citée 1200 logement .citée 209 logement .citée ancien ichbiliya .citée 138 logement .citée 200 CNL logement .citée diyer el rahma .citée 144 logement. citée 155 logement .citée 287 logement. citée 608 logement.
7	Citée 5 juillet. citée 200 logement AADL. citée mouilha .Citée Tarek ben ziyen.
8	Citée ouled bdiera. citée ouled slema .citée boukhmissa .citée endiguer el qeseb .citée el choaba el Hamra .EL MDJEZ.

9	Citée 1000 logement. Citée 56 logement el hadj aissa. Citée el woroud. Logement de sonelgaz. Citée 200 logement. Citée 300 logement .Citée 156 logement .Citée 216 logement. Citée 32 logement. Citée 24 pièces. Coopérative el Amel. Citée cosmos.
---	---

Chapitre IV

La station d'épuration de m'sila

IV.1. Introduction :

Le traitement des eaux résiduaires urbaines représente la moitié des activités de traitement de l'eau dans le monde. Avec l'évolution démographique, le développement économique, ou encore l'extension et l'intensification de l'urbanisme,

le volume des eaux résiduaires ne cesse de croître.

Conjugué à une exigence renforcée en matière de respect de l'environnement au travers de la réglementation et de confort de vie, le traitement des eaux usées représente un véritable défi environnemental pour les collectivités. Epurer des eaux usées de plus en plus polluées représente également un défi technologique et économique dont l'objectif commun est de préserver la biodiversité et protéger les ressources en eau, tout en garantissant le confort des riverains.

IV.2. Situation géographique de la zone d'étude.

La station d'épuration (STEP) de la ville de M'sila est située au sud à environ 9Km du centre de la ville de M'sila et sur la rive droite d'Oued M'sila. Elle s'étend sur une superficie de 4,16ha. aux coordonnées géométriques suivantes :35°40N et4°30N.

IV.3. Description générale de la Station d'épuration

Le tableau ci- dessous, présente la Fiche technique de la STEP du M'sila.

Tableau 14: Description générale de la Station d'épuration (Step m'sila, 2021)

Ville	M'SILA
Nom	Station d'épuration de M'sila
Date de mise en service	Avril-2013
Procédé d'épuration	Boue activé à faible charge
Capacité actuelle et à l'horizon en(EQ/Hab)	200,000au 300,000
Volume nominal actuel et à l'horizon en (m3 /J)	32000au futur 48000
Communes raccordées à la STEP	M'sila
Impacts	Elimination des rejets et lutte contre les MTH
Devenir des boues (décharge/aire de stockage/agriculture)	Aire de stockage
Oued	Oued M'sila

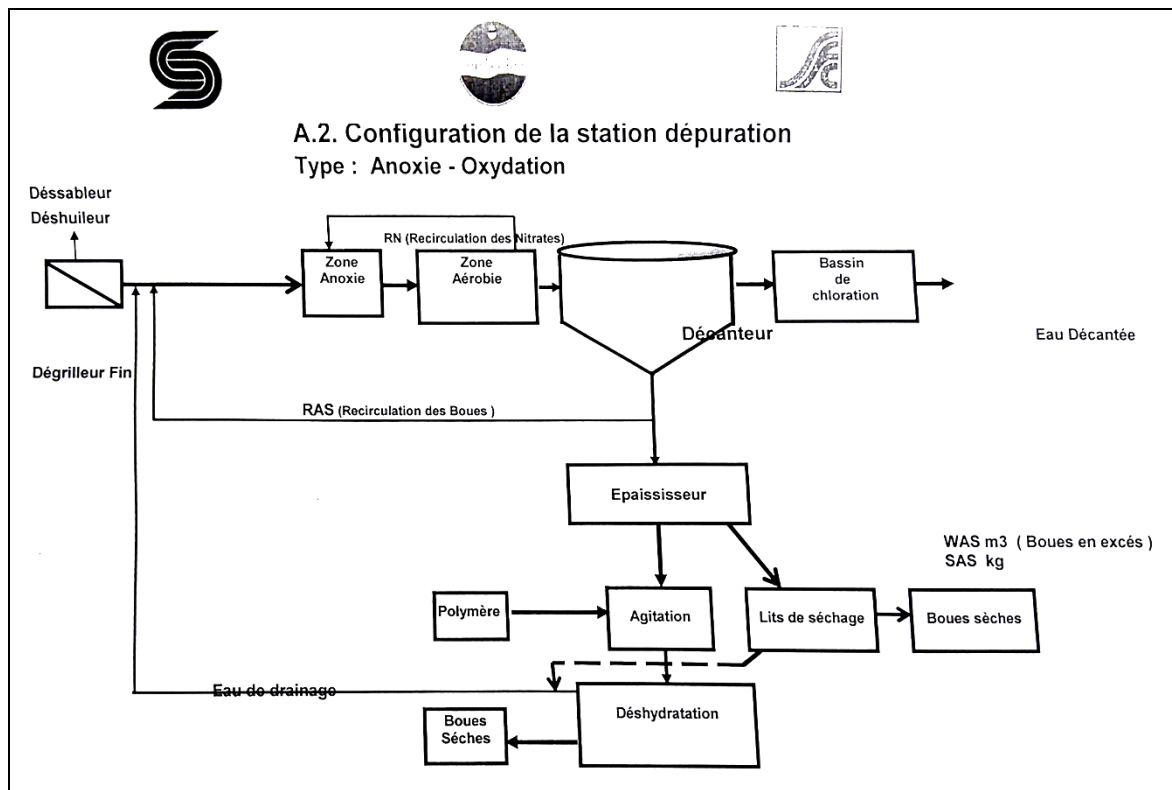


Figure 13 : Configuration de la station d'épuration (Step msila)

IV.4. Le procédé d'épuration de la STEP de M'sila

IV.4.1. Prétraitement

Le prétraitement est une série d'opérations qui a pour but d'éliminer la fraction la Plus grossière des particules entrainées, et de retirer de l'effluent des matières susceptibles de gêner le traitement ultérieur.

Les opérations de prétraitement sont les suivantes :

- Dégrossage.
- Dessablage.
- Déshuilage et dégraissage.

IV.4.1.1. Dégrossage

Le dégrossage est une opération indispensable, permettant d'éliminer les corps flottant et les gros déchets, ces déchets ne pouvant pas être éliminés par un traitement biologique ou physico-chimique, il faut donc les éliminer mécaniquement. Pour ce faire, l'eau usée passe à travers une ou plusieurs grilles dont les mailles sont de plus en plus serrées. Celles-ci sont en générale équipées de système automatique de nettoyage pour éviter le dysfonctionnement de la pompe.

Trois types de dégrillage sont distingués :

- 3 à 10 cm : pré dégrillage.
- 1 à 3 cm : dégrillage moyen.
- 0,3 à 1 cm : dégrillage fin.



Figure 14 : lamelles de dégrillage (Step m'sila)

IV.4.1.2. Dessablage

Cette étape consiste à extraire des eaux brutes : les graviers, sables et particules minérales, plus ou moins fines ainsi que les filasses de façons à éviter les dépôts dans les canaux et conduits, à protéger les pompes et autres appareils contre l'abrasion.

IV.4.1.3. Déshuilage et dégraissage

Le principe de cette étape repose sur l'injection de fines bulles d'air dans un bassin ce qui permet de faire remonter les huiles et les graisses en surface où elles sont raclées selon le principe de l'écumage.



Figure 15 : Désableur-Dégraisseur rectangulaire (Step M'sila)

IV.4.2. Traitement primaire :

Les eaux usées après prétraitement ne contiennent plus qu'une charge polluante dissoute et des matières en suspension. Le traitement primaire consiste à réduire la quantité de matières en suspension grâce à leurs densités qui sont supérieures à celle de l'eau. Ce procédé est mis en œuvre dans un bassin de décantation, ils en existent plusieurs types mais c'est le décanteur statique classique à fond raclé qui est le plus utilisé pour le traitement des eaux résiduaires urbaines.

Dans un décanteur statique classique, l'alimentation est centrale et par le bas, les boues primaires générées sont raclées par un pont roulant et éliminées au point bas, tandis que l'eau est évacuée à la périphérie.

Les décanteurs primaires assurent une réduction de la quantité de MES (50 à 60%), de DCO particulaire (30%), de DBO5 particulaire (25 à 30%), d'azote particulaire (<10%), et de phosphore particulaire (10%), (Christophe Dagot, Julien Laurent, 2014).

Ses caractéristiques essentielles sont :

- Le temps de séjour (V/Q) $t = 2$ heures ;
- La vitesse ascensionnelle (Q/S) 1,3 à 1,5 m/h ;
- Hauteur : 2,5 à 3 m.

Les performances de la décantation primaire peuvent être améliorées en réalisant un traitement physico-chimique préalable. Cette démarche permet d'éliminer jusqu'à 90 % des matières en suspension et 75 % de la DBO, elle comporte deux phases :

La coagulation : dans cette phase, un sel de fer ou d'aluminium (sulfate d'aluminium $Al_2(SO_4)_3$ ou chlorure ferrique $FeCl_3$) est ajouté à l'eau pour neutraliser le potentiel zêta des colloïdes et les rendre floculables. La floculation : cette phase permet, par l'ajout d'un floculant (polymère organique), l'agglomération des particules préalablement déchargées en microflocs puis en flocons décantables, (S. Vandermeersch, 2006).

IV.4.3. Traitement secondaire :(Traitement biologique)

Le traitement biologique des eaux résiduaires a pour but d'éliminer la matière organique dissoute par actif des bactéries et micro organismes.

Il permet de passer des éléments présents sous forme soluble ou colloïdale en éléments floculables et de constituer des agrégats que l'on peut séparer de l'eau.

Il faut aussi signaler que la plupart des procédés biologiques exigent un domaine optimum de pH compris entre 6,5 et 8,5 quant à l'activité microbienne, elle est optimale à 30°C et requière des quantités suffisantes en nutriments

IV.4.3.1. Bassin sélectif

Le liquide pénètre dans le bassin sélectif aéré où les eaux usées brutes sont combinées avec la biomasse des boues circulées du clarificateur, pour fournir ainsi un pré conditionnement de l'eau usée brute qui empêche la croissance filamenteuse permettant alors un arrangement rapide. Le principe des bassins communicants permet à ce mélange de s'écouler ensuite dans le bassin d'aération primaire.

Volume total 13,6 m³, Nombre de bassin 01, Temps de rétention 48 min.

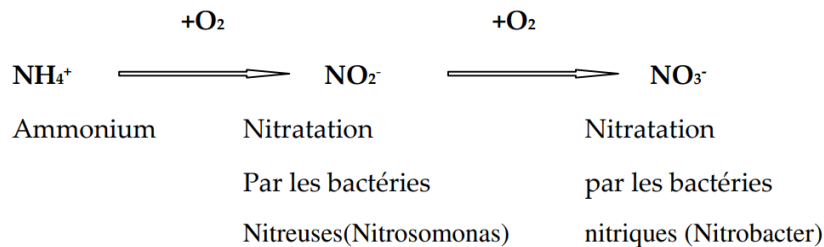
IV.4.3.2. Bassin d'aération primaire et secondaire

IV.4.3.2.1. Bassin d'aération primaire

L'aération est constante et est assurée par les huit (08) diffuseurs installés au fond du bassin. La turbulence créée par l'air, mélange les bactéries avec la matière organique, et les maintient en suspension, donc en contact permanent.

A ce stade, un temps de rétention adéquat est assuré pour permettre la consommation (oxydation) de la matière organique par les bactéries en transformant le carbone en CO₂ et l'azote en nitrates (la nitrification) d'où l'extraction de la DBO et de l'ammoniaque.

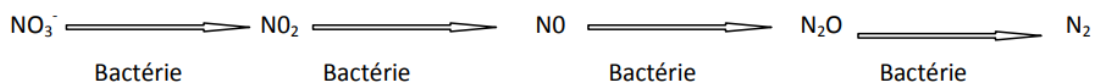
Une partie de la boue formée suite à cette oxydation de la charge organique passe dans le deuxième bassin d'aération (boues fraîches), l'autre partie est pompée vers le digesteur aérobie (boues en excès).



IV.4.3.2.2. Bassin d'aération secondaire

Dans ce bassin, l'aération est assurée par huit (08) diffuseurs installés au fond du bassin, fonctionnant en intermittence. Lors de l'arrêt de l'aération, la biomasse se dépose.

Dans un état concentrée, elle passe rapidement d'anoxique à anaérobique, amenant un certain nombre d'espèces de bactéries a utiliser le nitrate comme source d'oxygène en libérant l'azote l'état d'élément. A ce stade, la pollution de la phase liquide est transférée vers la phase «boues ». Le mélange passe au travers de deux filtres et pénètre alors dans le clarificateur.



IV.4.4. Recirculation de boues

Le dispositif de recirculation assurant le retour vers le bassin d'aération de la boue biologique est récupéré dans le clarificateur. Cela permet de maintenir dans ce bassin la quantité (ou concentration) de micro-organismes nécessaire pour assurer le niveau d'épuration recherché, un dispositif de fourniture d'oxygène à la masse bactérienne présente dans le bassin d'aération.

IV.4.5. Epaisseur

Les boues en excès sont introduites par pompage et par l'intermédiaire d'une tuyauterie au centre de l'épaisseur. Les boues s'épaississent par l'action de la pesanteur et du mécanisme racleur. Les boues épaissies sont raclées vers l'installation de déshydratation mécanique en vue de leur déshydratation .

IV.4.6. Déshydratation : (par lits de séchage)

L'essorage des boues par filtration, consiste en un simple drainage sur lit de sable.

1-Dans un premier temps, il y'a départ de l'eau libérée de la suspension boueuse jusqu'à une teneur en eau de 80% environ.

2-Dans un deuxième temps, il y'a départ de l'eau lié jusqu'à obtenir siccité de 65% (max. 50%) en matières en suspension selon la durée de séjour, les conditions climatiques et les caractéristiques de la boue.

Conclusion

générale

Conclusion générale :

Le fonctionnement de la gestion urbaine et environnementale en Algérie souffre de plusieurs manques gestion partielle, irrégulières décalage de la gestion les réalités de la ville...etc.

Enfin, on peut dire que tous ces problèmes posent des difficultés dans l'application efficace d'un développement durable pour la ville algérienne, donc il faut d'abord leur apporter des solutions adéquates. Pour mieux comprendre et étudié les chances d'une démarche durable en Algérie les déchets ménagers et industriels sont transformés, ailleurs, en énergie et autres produits dérivés. En Algérie, ils ne font que s'entasser et amoher l'environnement. L'activité de gestion des déchets (collecte, tri et recyclage) devrait être transformée en une filière économique génératrice de richesse et pourvoyeuse d'emploi, la prise de conscience semble de mise.

La gestion des déchets constitue, certes, un problème environnemental, mais dans la conjoncture actuelle, il faut considérer cette activité comme une opportunité économique et sociale, permettant de contribuer à réduire la dépendance des hydrocarbures et contribuer à la diversification économique

La réduction de la production des déchets est la première solution pour la bonne gestion des déchets et la lutte contre les problèmes environnementaux comme la pollution du sol, des eaux, et sanitaires comme les allergies respiratoires, cutanés et ORL.

La production des déchets pose de sérieux problèmes d'élimination, ils sont en effet une source de risques pour l'environnement et pour les individus, cette production de déchets s'accompagne aussi d'un gaspillage important de matières, de devises, d'énergie et de possibilités d'emploi, ce qui agit négativement sur la gestion des déchets ménagers dans la ville de M'sila.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

1. Addou A., 2009. Traitement des déchets : Valorisation, élimination, Ed. Ellipses, Paris, 284p.
2. Balet J-M., 2008. Gestion des déchets : Aide-mémoire, 2^{ème} édition. DUNOD, Paris, 230p.
3. BLIEFERT & PERRAUD .2009 .Chimie de l'environnement : Air, Eau, Sols,
4. BOUABDALLAH Mounir Sif El Islam. 2019, vérification des dimensions de la station d'épuration des eaux usées du complexe gl3/z, mémoire de fin d'études de master académique, faculté des sciences et de la technologie , Université abdelhamid ibn badis de Mostaganem, Alger.
5. C. Dagot, J. Laurent, 2014. "module d'enseignement ASTEP", Université Virtuelle
6. Damien A., 2004. Guide du traitement des déchets, 3^{ème} édition. DUNOD, Paris, 448p.
7. Déchets». 2^e édition française. Edition de Boeck, Bruxelles.
8. Desachy C., 2001. Les déchets : Sensibilisation à une gestion écologique, 2^{ème} édition. TEC & Doc, Paris, 70p.
9. Duval C., 2004. Matières plastiques et environnement: Recyclage, Valorisation, Biodégradabilité, Écoconception, Ed. DUNOD, Paris, 320p.
10. Faurie et al, 2003. Faurie, C. (2012). Ecologie Approche Scientifique et pratique (6^{ed}). Paris ; Lavoisire. 467 P
11. Franck Rejsek. 2002. Analyse des eaux usées Aspects réglementaire et techniques centre régionale de documentation pédagogique d'aquitaine, Bordeaux.
12. GOMELLA ET GUERRE. 1978. Le traitement des eaux publiques industrielle et privée. Edition Eyrolles Paris.
13. HALIMI, 1980 in AMEUR et AMROUNE, 2007.
14. HAMMA Nasria, MOUSSOUNI Soni, 2019, Analyse des eaux usées épurées de la Station d'épuration de Souk el Tenine en vue d'une Valorisation agricole, Mémoire de Master, Faculté des Sciences Exactes, Université A. MIRA - Béjaïa, Alger.
15. Houerou et Claudin, 1972.
16. Koller E., 2004. Traitement des pollutions industrielles: Eau, Air, Déchets, Sols, Boues, 2^{ème} édition. DUNOD, Paris, 432p.
17. Louanas et Ghodbane, 2011.
18. M.A.T.E, 2001 : «Manuel d'information sur la gestion et l'élimination des déchets solides urbains».
19. Marcel Doré. Paris. 1989. chimie des oxydants et traitement des eaux.

Bibliographie

20. Moletta R., 2009. Le traitement des déchets, Ed. TEC & DOC – Lavoisier, Paris, 686p.
21. Ramade, 2003. Elément d'écologie : écologie fondamentale. Paris ; DUNOD. 690P.
22. S. Vandermeersch, 2006. 'Etude comparative de l'efficacité des traitements d'épuration des eaux usées pour l'élimination des micro-organismes pathogènes', université libre de Bruxelles.
23. ZBALAH ZINEB, ZBALAH ANISSA, 2019, recyclage des eaux de la station d'épuration zone 27 vers zone 03 (de ralz), mémoire de fin d'études de master académique, faculté des sciences et de la technologie, université abdelhamid ibn badis mostaganem, msila.