



N° Réf :.....

Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de

Master

Domaine : Science de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Protection des Ecosystèmes

Thème :

**Fluctuation saisonnier des oiseaux de la
décharge publique de la wilaya de Mila.**

Préparé par :

- Meroua Habila
- Maroua Manzar

Devant le jury :

Mr. Bouzegag Abdelaziz

MCA

Président

Mr. Rebbah Abderraouf chouaib

MCB

Examineur

Mr. Brahmia Hafid

MCA

Promoteur

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements



Avant tout, et au terme de ce travail nous remercions ALLAH, qui Nous

Donner la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail.

*Nous exprimons à présent nos plus vifs remerciements à notre encadreur **Dr.Brahmia Hafid***

Pour son soutien et l'aide et de diriger ce travail avec beaucoup d'attention,

Des conseils et nous exprimons notre profonde gratitude et respect pour son

Gentillesse et sa patience durant toutes les périodes de ce travail.

*Nous exprimons nos vifs remerciements à **Dr.Bouzegag Abdelaziz** d'avoir accepté de juger ce*

Travail et d'en présider le jury, nos chaleureux remerciements.

*Nous remercions également **Dr.Rebbah Abderraouf chouaib** Pour avoir bien accepté de faire partie*

Du jury et d'examiner ce mémoire, au terme de cette étude merci.

Nous remercions aussi notre famille, et nos amis, pour leur encouragement et leur soutien.

*Nos sincères remerciements sont adressés au **Mr.Hamida Baha Edine** pour leur*

Encouragements et l'aide pour réaliser ce travail.

Nous ne devons pas oublier tous les personnels travaillant au niveau de centre

*D'enseignement technique **d'ouled bouhamma** pour leur conseil, encouragement.*

Finalement, merci, à tous qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Tout d'abord, je tiens à remercier dieu de m'avoir donné la patience et la force d'arriver là où je suis aujourd'hui.

Je dédie cette travaille et les 18 ans de mes étude à :

*A ma cher mère **Bouchama Khadija**, pour leur amour, ses sacrifices dans tout ma période de ma vie.*

*Mon chère père **Abdelkader Manzar**, qui était la source de ma force dans mon cour et qui j'ai toujours voulu être avec moi dans ma réussite.*

*À mes frères **L'Azhar, Fateh et Sami** pour leur soutient financier et moral, et je vous souhaite un bon avenir.*

*À mes belles sœurs **Sara et Khawla** pour leur course et pour me soutenir et ravier l'espoir en moi.*

*À mon binôme **Meroua**, merci de me soutenir en tous circonstance je vous souhaite plus des réussites.*

Finalement, merci à tous qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Maroua Manzar

Dédicace

*Je tiens à remercier en premier lieu **Allah**, qui m'a donné le courage et la santé pour faire ce Travail.*

Je dédie le fruit de 18ans de mes études à :

*A mon père **Habila said**, pour tous les efforts fournis, ses conseils et son soutien, grâce à je suis*

*Ici aujourd'hui, et ma mère **Tourchi Houria** pour leur amour, leur soutien durant tous ma vie.*

À moi, pour tous mes efforts, ma patience et ma volonté d'atteindre ce qui était pour moi hier un

Rêve.

*À mes chères sœurs **Nora, Assia** (et son enfant **Annes**) et **Kanza** et à mon frère **Youssef** pour*

Leurs soutiens moraux et leurs encouragements.

*A mon très cher fiancé **Bilel**, ces sacrifices, son soutien moral et matériel et leurs efforts fournis*

Pour me faire ce travail.

*À ma cher amie **Karima** et mon binôme **Maroua**.*

Enfin, je dédie cette travaille à tous ceux qui m'ont aidé à le terminer.

Habila Meroua



Sommaire

Sommaire :

Liste des photos	
Liste des Figures	
Liste des Tableaux	
Liste des Abréviations	
Introduction générale	1

Chapitre I

Généralité sur les décharges et traitement des déchets

1. Héstorique et description	4
2. Les types des décharges	4
2.1. Les décharges publiques	4
2.2. Les décharges contrôlées	5
2.3. Les décharges sauvages	5
2.4. Le centre d'enfouissement technique (CET)	5
2.4.1. Les classes de centre d'enfouissement technique	6
2.4.2. La Réalisation d'un centre d'enfouissement	6
2.4.3. Les Règles et les normes d'un CET	7
3. Notion de déchet	9
4. Les Caractéristiques des déchets	10
4.1. La densité	10
4.2. Le degré d'humidité	10
4.3. Le pouvoir calorifique	10
4.4. Le rapport des teneurs en carbone et azote	11
4.5. Durée de vie des déchets	11
5. Classification des Déchets	12
5.1. Les Déchets ménagers et assimilés	12
5.2. Les Déchets des collectivités locales	12
5.3. Les Déchets industriels	13

5.3.1. Les déchets industriels toxiques	13
5.3.2. Les déchets industriels banals	13
5.3.3. Les déchets industriels spéciaux	13
5.4. Les Déchets hospitaliers, déchets d'activités de soins ou déchets infectieux	13
5.5. Les Déchets inertes	14
5.6. Les déchets fermentescibles	14
5.7. Déchets ultimes	14
5.8. Les déchets radioactifs	14
5.9. Les Boues	14
5.10. Les Déchets spatiaux	15

Chapitre II

Description de la zone d'étude

1. Présentation Générale de la Région de Mila	17
1.1. La Situation géographique de la wilaya de Mila	17
1.2. Les reliefs	19
1.2.1. L'espace montagneux	19
1.2.2. L'espace des piedmonts et des collines	19
1.2.3. L'espace Sud des hautes plaines	20
1.3. Le Cadre hydrologique	20
1.3.1. Les Oueds	20
1.3.2. Les barrages	21
1.4. Cadre climatologique	22
1.4.1. Température	22
1.4.2. Pluviométrie	23
1.4.3. Humidité	24
1.4.4. Le vent	25
1.5. Cadre biotique	26
1.5.1. Richesse floristique	26
1.5.2. Richesses fauniques	28

1.6. Synthés climatiques	28
1.6.1. Le diagramme ombrothermique	28
1.6.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger	29
2. Description de site d'Etude « CET d'ouled bouhamma Mila»	31
2.1. La situation géographique de CET de Mila	32
2.2. Le classe et les activités de centre d'enfouissement de Mila	32
2.3. Les Caractéristiques techniques de CET de Mila	33
2.4. Les structures et l'aménagement de CET de Mila	34
2.5. Les moyens humains et matériels de CET de Mila	35
2.6. Station d'épuration de lixiviat de CET de Mila	39
2.6.1. Définition de Lixiviat	39
2.6.3. Les Caractéristiques techniques de station d'épuration de lixiviat de CTE de Mila ...	40
2.6.4. L'importance du projet	40
2.6.5. La direction de l'usine de filtration de jus des déchets	41
2.6.6. La méthode de traitement de lixiviat dans le CET de Mila	41
2.6.7. Les analyses physico-chimiques de lixiviat de la station d'épuration de CET de Mila ...	42

Chapitre III

Le Matériel et la Méthode Utilisée

1. Fluctuation saisonnière des oiseaux au niveau de CET de Mila	47
2. Le matériel utilisé	48
3. La méthode utilisée	49
3.1. Pour quoi nos choisie cette méthode ?	49
3.2. L'explication de la méthode d'étude	49
4. Dynamique des populations des oiseaux au niveau de la décharge de Mila	50
4.1. La richesse spécifique	50
4.2. L'équitabilité	50
4.3. Indice de Simpson	50

4.4. Indice de Shannon	51
5. Analyse des données	51

Chapitre IV

Résultats et Discussion

1. structure des espèces des oiseaux au niveau de CET de Mila	55
1.1. Bergeronnette Grise (<i>Motacilida alba</i>)	55
1.2. Grand Corbeau (<i>Corvus corax</i>)	56
1.3. Pigeon Biset (<i>Columba livia</i>)	57
1.4. Cigogne Blanche (<i>Ciconia ciconia</i>)	58
1.5. Héron Garde-bœufs (<i>Bubulcus ibis</i>)	59
1.6. Moineau Friquet (<i>Passer montanus</i>)	60
1.7. Merle Noire (<i>Turdus merula</i>)	61
1.8. Pigeon Biset Féral (<i>Columba livia</i>).....	62
1.9. Goéland Brun (<i>Larus fuscus</i>)	63
1.10. Héron Cendré (<i>Ardea cinera</i>)	64
2. Dynamique des populations des oiseaux au niveau de la décharge de Mila	65
2.1. La Richesse spécifique	65
2.2. Diversité spécifique ou l'indice de Shannon H'	66
2.3. L'indice de Simpson	67
2.4. L'indice d'Equitabilité	68
Conclusion	70
Références bibliographique.....	73

Résumé

Abstract

الملخص

Annexe

Liste des Photos :

Photo	Titre	Page
1	Classification des déchets.	12
2	Situation géographique de la wilaya de Mila.	18
3	Situation géographique de la commune de Mila.	18
4	Réseau hydrographique de la wilaya de Mila.	21
5	Situation géographique de centre d'enfouissement technique de Mila.	32
6	Les déchets réceptifs par le CET de Mila.	33
7	Schéma Sur Les structures et l'aménagement de CET de Mila.	34
8	Le centre d'enfouissement technique de Mila.	34
9	Bergeronnette Grise	55
10	Grand Corbeau	56
11	Pigeon Biset.	57
12	Cigogne Blanche.	58
13	Héron Garde-bœufs.	59
14	Moineau Friquet.	60
15	Merle Noire.	61
16	Pigeon Biset Féral.	62
17	Goéland Brun.	63
18	Héron Cendré.	64

Liste des figures :

Figure	Titre	Page
1	Présentation graphique de Température moyennes mensuelles de la région de Mila	23
2	Présentation graphique de Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila	24
3	Présentation graphique de Variations d'humidité mensuelle moyenne de la région de Mila	25
4	Présentation graphique de Variations des vents mensuelles moyennes de la région de Mila	26
5	Présentation graphique des différents types des forêts de la wilaya de Mila	27
6	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausse de la région de Mila (2009-2018)	29
7	Situation de la région de Mila dans le Climagramme d'Emberger (2009-2018)	31
8	Présentation graphique de pourcentage des déchets réceptifs pour chaque commune 2010-2021.	37
9	Présentation graphique de l'évolution de la quantité des matériaux récupérés 2010-2021	39
10	Catégorie des familles des espèces présentées au niveau de décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).	54
11	Diagramme de l'évolution temporelle du nombre du Bergeronnette Grise au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).	55
12	Diagramme de l'évolution temporelle du nombre du Grand Corbeau au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).	56
13	Diagramme de l'évolution temporelle du nombre de pigeon Biset au niveau de CET (Janvier, Mai 2022).	57
14	Diagramme de l'évolution temporelle du nombre du Héron Garde-bœufs au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).	58
15	Diagramme de l'évolution temporelle du nombre de merle noir au niveau de CET du (Janvier, Mai 2022).	59
16	Diagramme de l'évolution temporelle du nombre de Moineau Friquet au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).	60
17	Diagramme de l'évolution temporelle du nombre de merle noir au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).	61
18	Diagramme de l'évolution temporelle du nombre de Pigeon Biset Féral au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).	62

19	Evolution temporelle du nombre de Goéland Brun au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).	63
20	Diagramme de l'évolution temporelle du nombre du Héron Cendré au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).	64
21	Le diagramme de la variation temporelle de la richesse spécifique au niveau de la décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).	65
22	Le diagramme de la variation temporelle de l'indice de Shannon au niveau de la décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).	66
23	Le diagramme de la variation temporelle de l'indice de Simpson au niveau de la décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).	67
24	Le diagramme de la variation temporelle de l'indice d'Equitabilité au niveau de la décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).	68

Liste des Tableaux :

Tableau	Titre	Page
1	Durée de vie des déchets.	11
2	La faune de la wilaya de Mila.	Erreur ! Signet non défini.
3	Les caractéristiques techniques de CET de Mila.	33
4	Le matériel de centre d'enfouissement technique de Mila 2010-2020.	35
5	Les moyens humains de centre d'enfouissement technique de Mila 2009 - 2018.	35
6	Les communes reçoit par le centre pendant les années 2010-2021.	35
7	La quantité des déchets réceptifs dans les années 2010-2021.	36
8	La quantité des déchets récupérés pendant l'année 2010-2021.	38
9	Les caractéristiques techniques de station d'épuration de lixiviat de CET de Mila.	40
10	La direction de l'usine de filtration de jus des déchets.	41
11	Les analyses physico-chimiques de lixiviat.	42

Liste des Abréviations :

ALUM : Aluminium.

AV : Apport volontaire.

CET : Centre d'enfouissement technique.

DBO5 : Demande biochimique en oxygène pour 5jour.

DCO : Demande chimique en oxygène.

MES : Matière en suspension.

PAP : Port à port.

PED : Pays en développement.

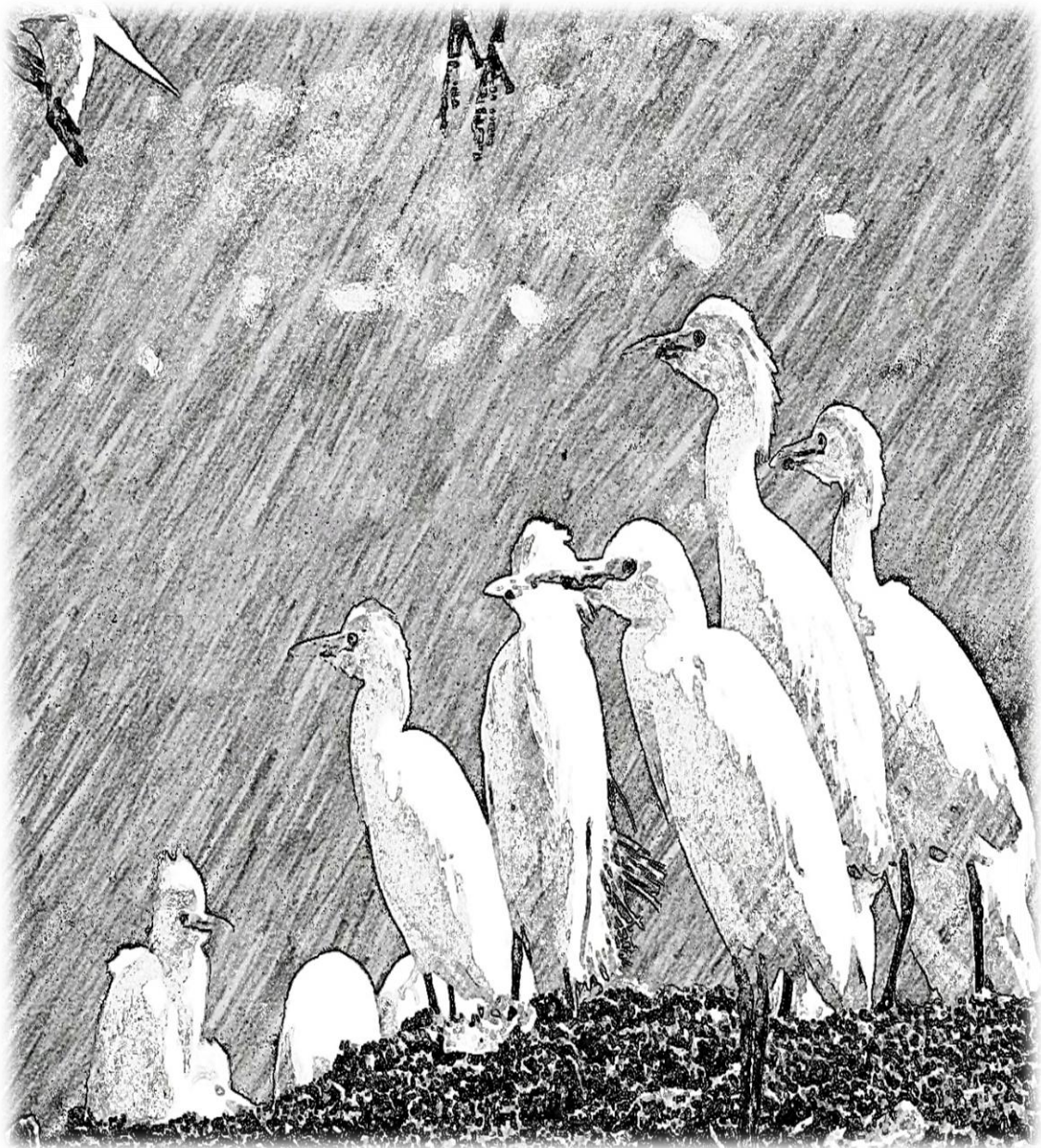
PEHD : Polythène haute densité.

PET : Polyéthylène téréphtalate.

PVC : Polychlorure de vinyle.

SPSS : Progiciel statistique pour les sciences sociales.

Introduction générale



Introduction générale :

L'évolution socio-économique et les multiples avantages que nous lui connaissons, a amené son part de problèmes dont l'accroissement continue de la quantité des déchets ménagers et des déchets industriels toxiques. Cette véritable rançon payée pour améliorer nos conditions d'existence s'accompagne d'un sérieux danger pour la santé publique, les écosystèmes, le cadre de vie et l'économie (**Bouafra, 2018**).

La gestion des déchets dans les pays en développement (PED), rencontre de très nombreuses difficultés, tant du point de vue technique, économique, que méthodologique et organisationnel, Les causes de ces difficultés sont connues, en premier lieu l'exode rural et la métropolisation des villes avec ses conséquences dans le domaine de l'habitat, de l'éducation, de la santé et de l'environnement, et en deuxième lieu la mauvaise gouvernance. Confrontés à des problèmes de planification, de gestion et de financement, les responsables locaux n'ont pas pu maîtriser l'implantation des populations les plus démunies dans les zones les plus exposées. Les principales difficultés rencontrées sont les suivantes (des infrastructures urbaines inopérantes voirie, réseau téléphonique et électrique, adduction d'eau d'assainissement, collecte des déchets, un financement très irrégulier des dépenses, des problèmes de fonctionnement et de maintenance des équipements de base, des personnels sous qualifiés et le manque chronique des données locales). La ville peut être considérée comme un écosystème qui pour vivre, croître et se régénérer extrait du milieu naturel des ressources et les rejette dans le même milieu, ses besoins sont énormes compte tenu de sa croissance exponentielle, La mise en décharge présente l'avantage d'éliminer d'importants volumes à des coûts raisonnables. Mais malheureusement, elle se limite souvent dans les PED à un simple trou et le tour est joué. Les échecs de projet de décharge se sont répétés ces dernières années. Il a notamment été constaté des « comportements » de décharges inattendus, très différents de ce qui avait été prévu et conçu (production de lixiviat sous ou sur évaluée, inefficacité du drainage ou du compactage, etc.), ce qui met en évidence un manque de connaissance des paramètres spécifiques aux décharges dans les PED (**Martin Pépin, 2006**).

Comme des groupes des pays dans le monde qui nous entoure, l'Algérie s'intéresse par l'urbanisation, cette dernière provoque plusieurs phénomènes qui affectent négativement d'exacerbation des déchets, et pour le réduire et l'éliminer plusieurs mesures ont été prises comme la réalisation des décharges.

En Algérie, les dispositions de la loi 01-19 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets ont institué l'obligation de se doter d'outil de planification et de gestion des déchets

ainsi un programme national de gestion des déchets municipaux au niveau des villes les plus importantes a été initié, il vise notamment la réalisation, l'aménagement et l'équipement de centre d'enfouissement technique (CET) dans l'ensemble des wilayas (**Boutaleb et Touaher, 2019**).

Les décharges publiques présentent l'avantage de satisfaire rapidement les besoins énergétiques des oiseaux. Ils offrent une nourriture facile d'accès et largement disponible toute l'année. Les décharges peuvent pallier aux variations saisonnières de disponibilités alimentaires, La plupart des études ayant trait aux oiseaux qui fréquentent les dépotoirs, s'intéressent plutôt aux espèces omnivores tels que les lardés, les corvidés, ou encore aux rapaces charognards, Les travaux sur les autres groupes d'oiseaux qui sont attirés par les dépotoirs sont peu documentés, notamment en ce qui concerne les passereaux (**Moulai, 2009**).

Les oiseaux sont certainement le groupe taxonomique le plus connu et le plus répondu de notre planète. Ces créatures fascinantes sont des animaux familiers facilement observables, ils ont fréquenté la majeure partie du globe et presque tous les biotopes connus [**Site 1**].

Les oiseaux représentent un bon model pour l'étude de l'hétérogéniste et de l'état de santé des habitats par leur caractères de mobilité, mais aussi par la diversité de leur spectre alimentaire que ce soit : granivore, frugivore, piscivore, insectivore ; ou plus généralement omnivores ce qui leur a valu la capacité de coloniser toutes les régions du globe. Les modifications de l'environnement font partie intégrante du complexe écologique dans lequel vivent ces oiseaux. Les phénomènes naturels ont modelé au cours du temps une avifaune singulière et un nombre d'espèces particulier à chaque niche écologique, L'altération des conditions écologiques représente la cause essentielle de introduction l'atteinte à la qualité et à l'originalité de notre avifaune value, Des nombreux outils ont été inventés pour étudier l'histoire de vie des oiseaux, parmi lequel le baguage qui consiste à poser une bague gravée d'un code unique. Chaque espèce d'oiseau a ses caractéristiques et a développé des moyens de survie (**Geussabi et Sebaa, 2017**).

L'objectif global assigné à Cette étude sur la fluctuation saisonnier des oiseaux dans la décharge publique ou centre d'enfouissement CET, pendent un cycle saisonnier fait dans le centre d'enfouissement technique de wilaya de Mila dans la région d'oulad Bouhamma.

Notre étude s'intéresse à la variation des effectifs des différents groupes et des différents types d'oiseaux présents au niveau de la décharge publique de wilaya de Mila durent un cycle saisonnier au début de mois de janvier jusqu'à le début de mai 2022, Le rôle de cette décharge

dans l'alimentation de ces groupes des oiseaux et l'augmentation de leur nombre dans la région. L'étude est organisée en quatre chapitres entre dépendants :

Le Chapitre I : Se compose par des informations générales sur les décharges et le traitement des déchets en Algérie et dans le monde.

Le Chapitre II : Ce chapitre présenté une description générale du site de notre étude.

Le chapitre III : Décrit le matériel utilisé dans cette étude, et la méthode de dénombrement des oiseaux qui nous utilisé.

Le chapitre IV : Ce chapitre représenté les résultats obtenus dans cette étude se forme des graphiques et des interprétations...etc.

Chapitre I
Généralité sur les décharges et traitement des
déchets



1. Historique et description :

Des dépotoirs existent depuis la préhistoire et leur étude par les archéologues a révélé beaucoup de chose sur la vie à tous les époques [Site 2].

Les décharges se sont multipliées avec la révolution industrielle (décharges industrielles) et plus encore avec la société de consommation (décharges municipales et sauvages). Souvent situées en plein air, il en existe aussi dans des lieux souterrains et plans d'eau, ce qui est problématique car ces sites sont mal répertoriés et présentent des risques pour la protection de l'environnement naturel ainsi que la sécurité et l'hygiène des populations résidant à proximité [Site 2].

Dans les pays développés, la réglementation sur la récupération des déchets s'est progressivement renforcée. Elle interdit les décharges sauvages, et depuis la fin du XX^e siècle impose d'éviter de recourir aux décharges publiques au profit du recyclage, de l'incinération, de l'écoconception. En dernier recours, peuvent être utilisées des décharges, notamment appelées centres d'enfouissement techniques (CET), qui doivent répondre à des normes de protection de l'environnement (imperméabilisation, surveillance, traitement du méthane et des lixiviats, etc.) pour protéger l'air et les nappes phréatiques, avec couche étanche et repaysagement en fin d'activité [Site 2].

Dans certains pays, dont la France, seuls des déchets ultimes devraient à terme être enfouis dans des décharges appelées « centres de stockage des déchets ultimes », au regard de l'environnement. Mais de nombreux retards d'application de la loi sont constatés [Site 2].

Dans le monde, en 2016, sur environ 2 milliards de tonnes des déchets produites, 1,5 ont fini en décharge (Slipa et al.,2018) ,et fin 2021, les études de prospective alertent sur le fait que le réchauffement climatique va modifier le comportement de ces déchets, dont en termes d'émissions de CO2 et de méthane(Xunchang et al .,2021).

2. Les types des décharges :

On distingue les décharges selon leur fonctionnement :

2.1. Les décharges publiques :

La décharge publique est un lieu où l'on déverse débris déchets divers, situé le plus souvent en dehors des grandes villes. Elle est le moyen d'évacuation le plus satisfaisant et le plus

économique, mais uniquement si le terrain approprié n'est pas trop éloigné du lieu de production des déchets. (Jean-Louis, 1981).

Les décharges publiques ou privées posent de sérieux problèmes d'environnement dans les pays en développement, et les pays riches doivent suivre ou gérer des centaines des milliers des décharges, parfois anciennes et oubliées [Site 4].

2.2. Les décharges contrôlées :

Une décharge est dite contrôlée lorsque toutes les dispositions sont prises pour éviter les nuisances. A l'origine le terme de « contrôlé » signifiait surtout la maîtrise de la fermentation et disparition des impacts, actuellement, compte tenu de l'évolution des déchets et la prise de conscience de l'environnement, ce contrôle s'exerce plus loin et concerne à la fois la mise en place (ou création), l'exploitation et le devenir de la décharge, tel que le dicte la section 4 et 5 de décret exécutif N° 84-378 du 16/12/1984(Ahmanache et Djelloute,2017).

Il existe plusieurs types des décharges contrôlées (Gillet, 1985) :

- ❖ Décharge contrôlée de type traditionnel.
- ❖ Décharge contrôlée compactée.
- ❖ Décharge contrôlée des déchets broyés.
- ❖ Décharge contrôlée des déchets mis en balles.
- ❖ Décharge des déchets prétraités.

2.3. Les décharges sauvages :

Les décharges sauvages, décharges exploitées sans autorisation. Ces décharges ont fait l'objet d'un inventaire [Site 3].

2.4. Le centre d'enfouissement technique (CET) :

Les centres d'enfouissements techniques, sont des dépôts d'immondices contrôlés et réglementés sur des surfaces adaptées [Site 3].

Les Centres d'enfouissements techniques, se présentent sous la forme d'un ensemble d'excavations, appelées casiers, imperméabilisées à l'aide de géo-membrane (géotextile), à l'intérieur desquelles sont déversés et stockés les déchets ménagers dépourvus des produits recyclables (Sekarna, 2013).

Selon **Bouarfa, 2018**, les centres d'enfouissements techniques, sont des dépôts d'immondices contrôlés et réglementés sur des surfaces adaptées. La durée de vie d'un centre d'enfouissement technique est au moins de 20 ans.

Le centre d'enfouissement technique reçoit les déchets ménagers pour les enfouir dans des fosses. Il existe actuellement trois types de CET qui réceptionnent trois catégories différentes des déchets (**Bouarfa, 2018**).

2.4.1. Les classes de centre d'enfouissement technique :

CET de classe I : Pour les déchets dangereux, toxiques (déchets industriels spéciaux traités et stabilisés, les cendres volantes des usines d'incinération ...etc.) (**Bouarfa, 2018**).

CET de classe II : Pour les déchets ménagers et assimilés (ordures ménagères, encombrants, déchets verts, déchets industriels banals ...etc.) (**Bouarfa, 2018**).

CET de classe III : Pour les déchets inertes (déchets, déblais, gravats... etc.) issus d'entreprises du bâtiment et des travaux publics et des travaux de bricolage des particuliers (**Bouarfa, 2018**).

En règle générale, le centre d'enfouissement technique (CET) est réalisé pour une population de 100 000 habitants et plus.

Donc le CET est impératif de disposer de la surface de terrain nécessaire et de planifier l'exploitation du site sur la durée de vie minimale sus citée.

La conception d'un CET ou d'une décharge contrôlée devra pouvoir fournir (dès le départ) (**Bouarfa, 2018**).

2.4.2. La Réalisation d'un centre d'enfouissement :

La création d'une centre d'enfouissement et le choix de la zone de la planification sont très difficile ce sont faire selon des plusieurs paramètres, les propriétés principales du choix d'une zone de création de(CET) sont :

- Présentation de chacune des communes aux plans géographiques, urbain, démographique, économique, social, culture et administratif Estima quantitative et projection sur 25 ans.
- Étude d'impact et étude des dangers.
- Étude monographique, climatique, géologique....etc.
- Cahier des charges pour la réalisation et l'équipement (**Bouarfa, 2018**).

Une étude d'impact sur l'environnement est nécessaire. Elle doit répondre aux dispositions de la loi algérienne et refléter l'incidence prévisible du CET sur l'environnement. Cette étude doit comprendre une description détaillée du projet, une analyse de l'état initial du site et de son environnement naturel, socio-économique et humain une présentation des mesures envisagées pour supprimer, réduire et si possible, compenser les conséquences du projet sur l'environnement **(Bouarfa, 2018)**.

2.4.3. Les Règles et les normes d'un CET :

✓ L'aménagement du casier :

La plus importante partie est le fond du casier qui est constitué des différentes couches qui sont de bas en haut, pour éviter de polluer le sol et la nappe phréatique, il faudrait veiller à ne retenir pour l'aménagement de nouveaux CET que des sites où la migration des polluants dans le milieu s'effectue lentement. Un tel sous-sol présentant de telles propriétés dans l'emplacement d'un CET est nommé barrière géologique. Au fond du casier on a **(Bouarfa, 2018) :**

- ❖ Une couche drainante sous-étanchéité constituée de granulats 20-40 mm surmontée d'un géotextile anti contaminant.
- ❖ Une étanchéité minérale d'argile compactée constituée de 4 couches de 25 cm d'épaisseur +/- 5 cm plus 5 mm minimum de bentonite.
- ❖ Une géomembrane de 2 mm d'épaisseur, ou 700 gramme par mètre carré.
- ❖ Un géotextile anti perforation pour protéger la géomembrane de 1400 gramme par mètre carré.
- ❖ Une couche drainante de 50 cm de granulats de grès parcourus par des collecteurs à lixiviat pour les cellules exploitées ou eaux pluviales pour les cellules non exploitées.
- ❖ Une couche anticontaminante (géotextile ou géogrille) pour éviter que les déchets ne colmatent la couche drainante.
- ❖ Pierres roulants d'Oued émoussés 16/32 ou gravies – géogrille-, non calcaire pour protéger le PEHD de drainage.
- ❖ PEHD de drainage de 40 cm de diamètre **(Bouarfa, 2018)**.

✓ La Constitution des casiers et alvéoles :

La zone du CET est divisée en trois casiers dénommés : zones 1, 2 et 3, pour le stockage des déchets ménagers et assimilés **(Bouarfa, 2018)**.

Le volume et la structure des casiers doivent contribuer à limiter les risques de nuisances et de pollution des eaux souterraines et de surface. La hauteur des déchets dans un casier doit être déterminée de façon à ne pas dépasser la limite de stabilité des digues et à ne pas altérer l'efficacité du système drainant défini (**Bouarfa, 2018**).

Les casiers ont une superficie maximale ouverte d'environ 55 000 m², les alvéoles de 11 000 m². Les casiers 1 et 2 sont implantés au niveau du terrain naturel ou dessus. Le casier n°3 est implanté à -17,5 mètres en dessous du terrain naturel. Les talus et les digues de pied ont une pente de 2 pour 1. Le fond des casiers présente une pente supérieure ou égale à 3% (**Bouarfa, 2018**).

✓ **Barrière de sécurité passive :**

Dans le casier n°3, le cas échéant, dans l'objectif de renforcer la perméabilité naturelle propre au contexte géologique du site, l'exploitant met en place un niveau de protection supplémentaire approprié, visant à atteindre de haut en bas, une perméabilité inférieure à 1.10⁻⁹ m/s sur au moins 1 mètre et inférieure à 1.10⁻⁶ m/s sur au moins 5 mètres (**Bouarfa, 2018**).

✓ **Barrière de sécurité active :**

Sur le fond et les flancs de chaque casier, une barrière de sécurité active assure son indépendance hydraulique, le drainage et la collecte des lixiviats et évite ainsi la sollicitation de la barrière de sécurité passive, qui est constituée par le substratum du site (**Bouarfa, 2018**).

La barrière de sécurité active est normalement constituée du bas vers le haut, par une géomembrane, ou tout dispositif équivalent, surmontée d'une couche de drainage.

La géomembrane ou le dispositif équivalent doit être étanche, compatible avec les déchets stockés et mécaniquement acceptable au regard de la géotechnique du projet. Sa mise en place doit en particulier conduire à limiter autant que possible toute sollicitation mécanique en traction et en compression dans le plan de pose, notamment après stockage des déchets. Elle doit être protégée des contraintes mécaniques liées à l'exploitation du site (poids, poussée, frottements induits par les déchets et les engins...etc.), La réception de la géomembrane ou du dispositif équivalent comprenant notamment la vérification des soudures, fait l'objet d'un rapport de contrôle par un organisme tiers qualifié. Ce rapport est adressé à l'inspecteur des installations classées. La géomembrane ou le dispositif équivalent est protégée par un géotextile anti poinçonnement (**Bouarfa, 2018**).

L'ensemble de l'installation de drainage et de collecte des lixiviats est conçu pour limiter la charge hydraulique à 30 cm en fond de site et permettre l'entretien et l'inspection des drains. La couche de drainage est constituée de bas en haut :

- d'un réseau de drains permettant l'évacuation des lixiviats vers un collecteur principal.
- d'une couche drainante composée de matériaux d'une perméabilité supérieure à 1.10^{-4} m/s **(Bouarfa, 2018)**.

➤ **Collecte et stockage des lixiviats :**

Des équipements de collecte et de stockage avant traitement des lixiviats sont réalisés pour chaque catégorie des déchets faisant l'objet d'un stockage séparatif sur le site.

L'installation comporte ainsi un ou plusieurs bassins de stockage des lixiviats correctement dimensionnés **(Bouarfa, 2018)**.

Les lixiviats issus de chaque casier sont évacués gravitairement par le biais de collecteurs vers le bassin de stockage, puis le poste de relevage en amont de la lagune de traitement. Pour diminuer le risque de tassements différentiels (traversée de digue...etc.), une pente minimale suffisante est appliquée concernant l'implantation des collecteurs. Un soin particulier est apporté au niveau du passage des collecteurs à travers l'étanchéité pour éviter toute fuite. Les eaux de lavage des aires destinées à accueillir les déchets avant la mise en balle sont également récupérées et dirigées vers le réseau de collecte des lixiviats **(Bouarfa, 2018)**.

➤ **Drainage et collecte du biogaz :**

Les casiers contenant les déchets spéciaux sont équipés, au plus tard un an après leur comblement, d'un réseau de drainage (drains horizontaux à une profondeur de 3 mètres environ enrobés dans un massif drainant, avec une pente appropriée) des émanations gazeuses. Ce réseau est conçu et dimensionné pour capter de façon optimale le biogaz et le transporter vers une installation de destruction par combustion. L'écartement maximum entre deux drains est de 40 m maximum. L'installation de combustion est constituée d'une torchère **(Bouarfa, 2018)**.

3. Notion de déchet :

Le déchet est un fait social et la progression extraordinaire de quantité des déchets produits en particulier dans les pays industrialisés **(Afife et Houlle, 2014)**.

D'après la Loi N°01-19 du 12/12/2001, article 3 dans le journal officiel de république algérienne 2001 N°77 relative à la gestion, au contrôle et à l'élimination des déchets, il a défini les différents types des déchets comme suit :

Les déchets sont tout résidu d'un processus de production ,de transformation ou d'utilisation et plus généralement toute substance, ou produit et tout bien meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait ,projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou de l'éliminer» **(Boutaleb et Touaher, 2019)**.

Autrement dit, tout élément qui est abandonné est un déchet. Ce n'est pas pour autant que cet élément est inutilisable, en l'état ou après modification. Seuls les déchets qualifiés d'ultimes sont réellement inutilisables et doivent être stockés pour éviter des pollutions de l'environnement **(Bouafra, 2018)**.

4. Les Caractéristiques des déchets :

Les déchets sont caractérisés par cinq paramètres essentiels :

4.1. La densité :

La connaissance de la densité aide à choisir des moyens de collecte et de stockage. Comme les déchets sont compressibles, la densité n'a un sens que si on définit des conditions dans lesquelles on la détermine. C'est pourquoi on peut avoir une densité en poubelle, une densité en benne, une densité en décharge, une densité en fosse... etc **(Nignikam, 1992)**.

4.2. Le degré d'humidité :

Les ordures renferment une suffisante quantité d'eau variante en fonction des saisons et du milieu environnemental dont elle influence sur la rapidité de la décomposition des matières qu'elles renferment **(Mohammedi, 2019)**.

4.3. Le pouvoir calorifique :

Défini comme, la quantité de chaleur dégagée par la combustion de l'unité de poids en ordures brutes. Il s'exprime en millithermie par kilogramme d'ordures (mth/Kg) **(Mohammedi, 2019)**.

4.4. Le rapport des teneurs en carbone et azote :

Il est d'une grande importance pour le traitement biologique des déchets, choisi comme un critère de qualité des produits obtenus par le compostage des déchets (Nignikam, 1992).

4.5. Durée de vie des déchets :

Tableau 1 : Durée de vie des déchets [Site 4].

Mouchoir en papier	3 mois
Ticket de bus	3 à 4 mois
Journal	3 à 12 mois
Pelures de fruit	3 mois à 2 ans
Allumette	6 mois
Chaussette en laine 1 an	1 an
Mégot de cigarette	1 à 5 ans
Chewing-gum	5 ans
Planche de bois	13 à 15 ans
Boîte de conserve en fer	10 à 100 ans
Briquet jetable 100 ans	100 ans
Canette en aluminium	200 à 500 ans
Sac en plastique	450 ans
Bouteille en plastique	100 à 1 000 ans
Polystyrène expansé	1 000 ans
Carte téléphonique	1 000 ans
Bouteille en verre	4000 ans

5. Classification des Déchets :

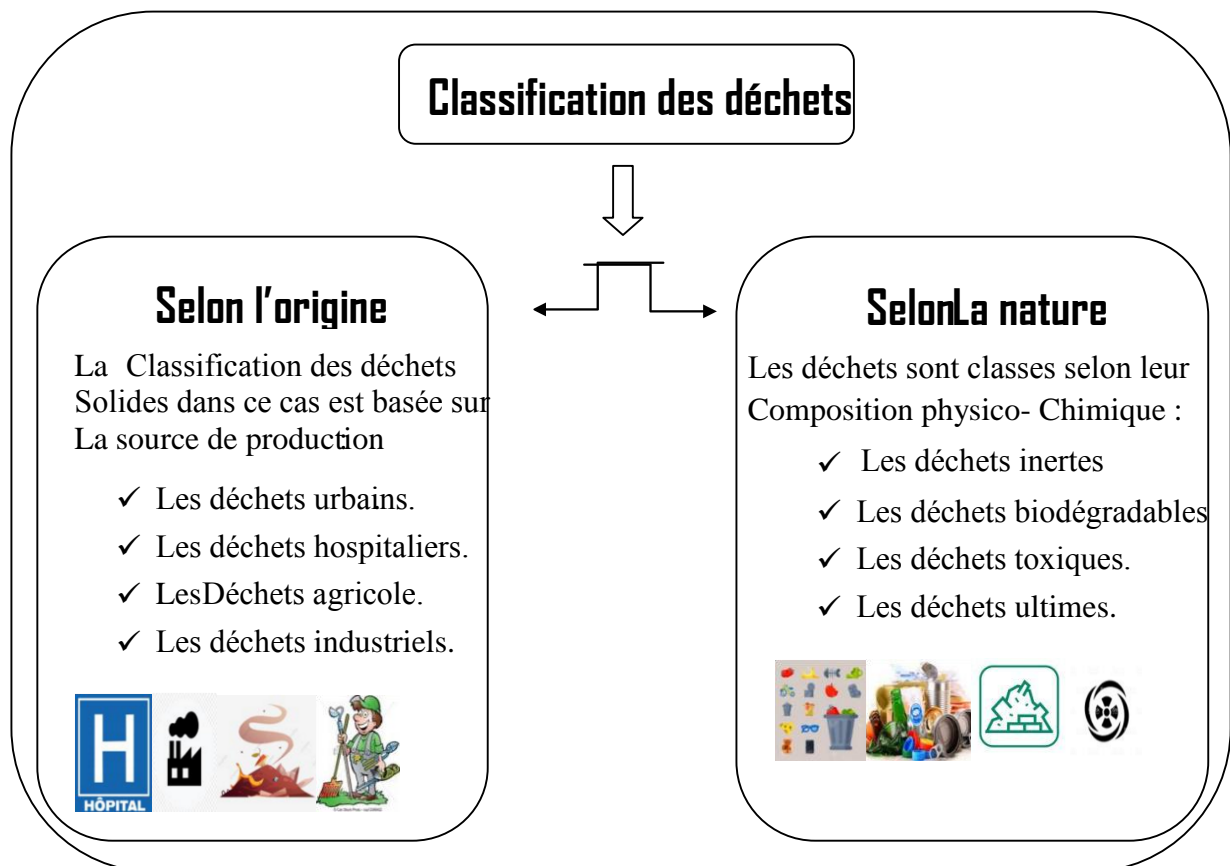


Photo 1 : **Classification des déchets** (Hamida, 2020).

Selon leur origine on distingue les déchets urbains, industriels, hospitaliers, agricoles et les déchets particuliers en quantité limitée appelés autrefois (déchets toxiques en quantités dispersées), désignés actuellement sous les noms de (déchets spéciaux des ménages), (déchets toxiques en quantités limitées) (**Leroy, 1997**).

5.1. Les Déchets ménagers et assimilés :

Cette catégorie recouvre :

- Les ordures ménagères.
- Les déchets municipaux ou urbains, les résidus urbains (déchets du nettoyage), (Leur traitement relève de la responsabilité des municipalités qui peuvent en déléguer la responsabilité à des sociétés ou des syndicats).
- Les déchets occasionnels (déchets verts, encombrants et déchets de bricolage) (**Kihal, 2014**).

5.2. Déchets des collectivités locales :

Ce sont des déchets de l'assainissement collectifs telles que les boues d'épuration la matière sèche en provenance des stations, à ces boues s'ajoutent des déchets curage des réseaux d'assainissement, des déchets de dégraissage et de dégrillage en tête de station d'épuration. On note également les déchets verts des espaces publics issus de l'exploitation, de l'entretien ou de la création de jardins et d'espaces verts publiques (feuilles mortes, résidus d'élagage de taille de haie) et résidus du nettoyage des rues (**Ouzir, 2008**).

5.3. Les Déchets industriels :**5.3.1. Les déchets industriels toxiques :**

Ce sont des résidus de l'industrie, de laboratoires et de toute autre source qui générerait des déchets à effet toxique direct et / ou immédiat pour l'environnement et la santé publique (**koller, 2004**).

5.3.2. Les déchets industriels banals :

Ou déchets non dangereux : ils sont issus d'activités commerciales, artisanales, industrielles ou de service. Ils regroupent principalement les plastiques, les papiers cartons, les textiles, le bois non traité, les métaux, les verres et matières organiques (**Kihal, 2014**).

5.3.3. Les déchets industriels spéciaux :

Ils regroupent les déchets dangereux autres que les déchets dangereux des ménages et les déchets d'activité de soins à risque infectieux (**Kihal, 2014**).

5.4. Les Déchets hospitaliers, déchets d'activités de soins ou déchets infectieux :

Ce sont des déchets spécifiques des activités de diagnostic médical, de suivi et de traitement préventif et curatif.

Ces déchets sont classés comme des déchets dangereux, et doivent être séparés des autres déchets, ils utilisent des emballages à usage unique avant l'enlèvement. Des durées maximales d'entreposage sont imposées, le transport de ces déchets répand les matières dangereuses (conditionnement, étiquetage, classement par risque biologique) (**Kihal, 2014**).

5.5. Les Déchets inertes :

Les déchets inertes ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique importante. Ils ne se décomposent pas, ne brûlent pas et ne produisent aucune autre réaction physique ou chimique, ne sont pas biodégradables et ne détériorent pas d'autres matières avec lesquelles ils entrent en contact, d'une manière susceptible de nuire à la santé humaine (**Loudjani, 2008**).

5.6. Les Déchets fermentescibles :

Ils sont de matières organiques biodégradables : tonte de gazon, épluchures de fruits, déchets de viande, de charcuterie, les papiers et cartons, le bois et les textiles naturels. Les matières plastiques, bien qu'elles se décomposent à long terme, en sont exclues (**Damien, 2006**).

5.7. Les Déchets ultimes :

Tous déchets résultants ou non du traitement d'autres déchets qui ne sont plus susceptibles d'être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, par extraction de la part valorisable ou de par réduction de leur caractère polluant ou dangereux (**Glillet, 2005**).

5.8. Les Déchets radioactifs :

On définit comme radioactif les déchets ayant les caractéristiques suivantes :

- Une activité massique supérieure à 2 u Ci/Kg.
- Et une activité totale supérieure à 0.1 u Ci [=3.7 KBq] pour les radioéléments du groupe I ; à 1 uCi pour les groupes II à ; 10 uCi pour le groupe IIB et 100 uCi pour le groupe III (**Damien, 2006**).

5.9. Les Boues :

Les boues se situent à la frontière des domaines respectifs des déchets solides et des eaux résiduaires. On les assimile généralement à des déchets solides. Ce sont des mélanges de solide et de liquide (l'eau dans la plupart des cas), dont la fraction solide est constituée de fines particules (**Kihal, 2014**).

5.10. Les Déchets spatiaux :

Les déchets orbitaux des satellites se meuvent à grande vitesse et sont en mesure d'endommager ou de mettre en péril les satellites actifs, en particulier les satellites habités (Belaïb, 2012).

Chapitre II

Description de la zone d'étude



1. Présentation Générale de la Région de Mila :

1.1. La Situation géographique de la wilaya de Mila :

La wilaya de Mila se situe au Nord-est de l'Algérie à 464 m d'altitude, et à 84 km de la mer Méditerranée. Elle est aussi dans la partie Est de l'Atlas tellien, une chaîne de montagnes qui s'étend d'ouest en est sur l'ensemble du territoire nord du pays (**Agence Nationale de Développement de l'Investissement, 2013**), où vivent aujourd'hui 775 300 habitants (**Rgph, 2008**), c'est en découpage administratif de 1984, que Mila a été décomposé en 32 communes (**Chaalal, 2012**). Elle est limitée par 6 wilayas :

- ❖ Au nord-ouest par la wilaya de Jijel.
- ❖ Au nord-est par la wilaya de Constantine et Skikda.
- ❖ Au sud-ouest par la wilaya de Sétif.
- ❖ Au sud-est par la wilaya D'Oum-El Boughi et Batna.

La wilaya de Mila est située entre deux grands pôles économiques, Constantine et Sétif, elle est traversée par une liaison routière d'importance nationale. Il fait partie des bassins versants de l'Oued El Kébir et Oued- Endja (**ADE, 2013**). Ces derniers se Localisant dans la chaîne Tellienne orientale, couvrent une superficie de 216.000 hectares et représentent une région intermédiaire entre le domaine Tellien à très forte influence méditerranéenne au Nord et un domaine à très forte influence continentale au Sud (**Zouaidia, 2006**).

La commune de Mila est située dans l'Est algérien, à environ 391 km de la capitale du pays, à environ de 80 km au Sud de la wilaya de Jijel et à une quarantaine de kilomètres au nord-ouest de la wilaya de Constantine. La commune de Mila, est construite sur un bassin qui fait partie du grand bassin néogène de Constantine, qui correspond à une dépression fermée intra-montagnarde. Ce bassin est limité au Nord par la chaîne Tellienne et au Sud par les hautes plaines. (**Hamida, 2019**).

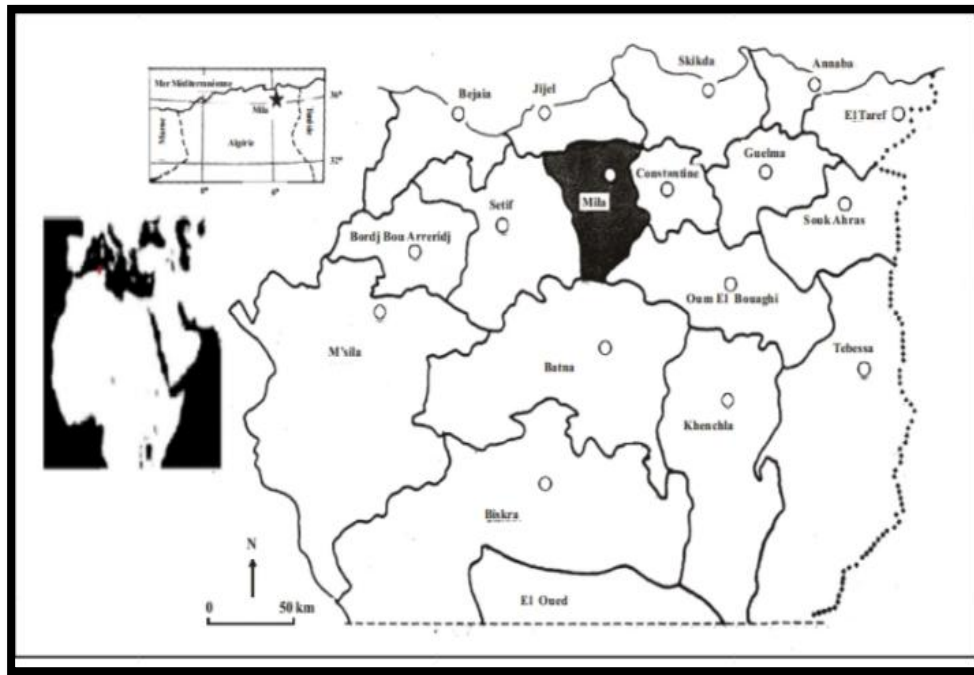


Photo 2 : Situation géographique de la wilaya de Mila (service de cadastre de la wilaya de Mila).

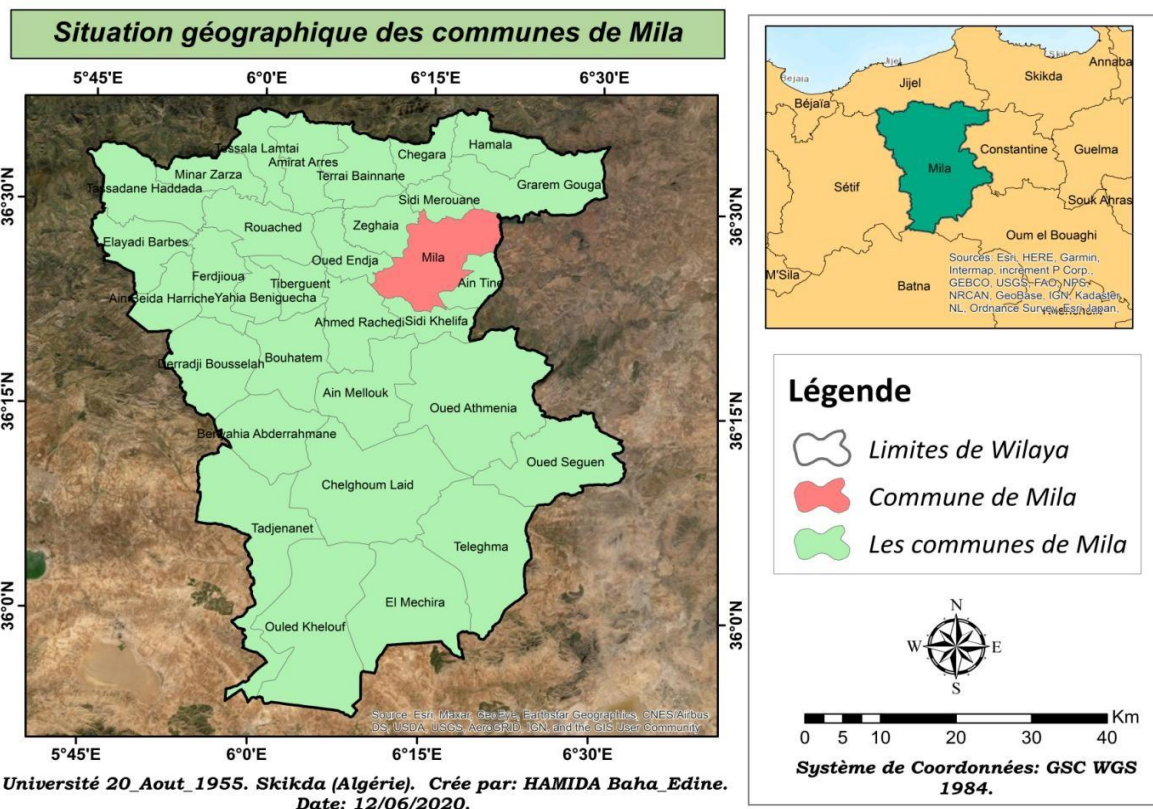


Photo 3 : Situation géographique de la commune de Mila (Hamida, 2020).

1.2. Les reliefs :

La région de Mila se caractérise par un espace géographique très diversifié avec un relief complexe et irrégulier et profondément disséqué par un réseau hydrographique dense. Cependant, et selon (Boussebbissi et al., 2021)..il Ya trois endroits déferent dans cette région sont :

1.2.1. L'espace montagneux :

Formé d'une succession des massifs montagneux (massifs Telliens) et caractérisé essentiellement par un relief accidenté et des sols érodés. S'étalant sur les territoires des communes de Hamala, Chigara, Terrai Beinen, Amira Arrés, Tessala Lemtai, Minar Zarza et Tassadane Heddada. (Boussebbissi et al., 2021).

Il y a deux unités géomorphologiques les plus grandes et connu, selon la configuration des reliefs :

- ✓ Les hauts piedmonts au centre Ouest avec une pente allant de 12,5 à 25%.

Montagne pour le reste de la région et dont la pente est généralement supérieure à 25% (Boussebbissi et al., 2021).

1.2.2. L'espace des piedmonts et des collines :

Constituant la région centrale du piedmont Sud Tellien, l'espace des piedmonts et des collines présente des altitudes très élevées comprise entre 500 et 800 m, Elle est composée de (Boussebbissi et al., 2021) :

- ✓ Plaines intra-montagneuses dans la région de Ferdjioua, Oued Endja dont l'altitude moyenne est de 400 m.
- ✓ Collines et les piémonts situés dans la partie Est de la wilaya sont limités au Nord par la région montagneuse. Au sud, ils froments la limite des hautes plaines. Il s'agit, des collines présentant un relief montagneux très désordonné.
- ✓ La région des hauts piémonts qui forment au Nord-Ouest, le prolongement des reliefs telliens concerne la dépression de Ferdjioua, Oued Endja.
- ✓ La dépression de Mila est formée par un ensemble des basses collines (de 500 à 600 m d'altitude), et de massifs isolés à savoir le massif d'Ahmed Rachdi (Boussebbissi et al., 2021).

1.2.3. L'espace Sud des hautes plaines :

Caractérisée par des pentes douces (inférieur à 12,5%) et qui couvre presque la totalité de la Daïra de Chelghoum Laid et les vastes plaines céréalières de Tadjenanet et Teleghma, dans cette région Sud de la wilaya, dont l'altitude moyenne est généralement comprise entre 800 et 900 m, émergent les massifs montagneux isolés tel que :

Kef Lebiod 1 408 m, Djebble Lehmam 1 237 m, Djebble Tarioulet 1 285 m Djebble Grouz 1 187 m, Kef Isserane 1 276 m ,Djebble Meziout 1 127 m , Djebble Gherour 1 271 m et Djebble Tarkia 1 066 m (**Boussebbissi et al., 2021**).

1.3. Le Cadre hydrologique :

La structure accidentée et morcelée des massifs telliens du Nord de la wilaya, favorise la création d'un réseau hydrographique dense constitué des petits cours d'eau qui traversent toute la région et alimentent d'importants oueds (**Boussebbissi et al., 2021**).

1.3.1. Les Oueds :

➤ Oued Rhumel :

Est caractérisé par un réseau hydrographique très dense vu l'importante superficie qu'il draine d'un linéaire de plus de 123 Km, c'est l'oued le plus important. Il prend naissance dans les hautes plaines Sétifiennes, entaille les gorges de Constantine jusqu'à la confluence de l'Oued Endja autour de Sidi Merouane dans la ville de Mila.

Le principal affluent de la rivière est Oued Boumerzoug qui draine les zones industrielles et urbaines (**Azioui, 2016**).

➤ Oued Enndja :

D'un linéaire de 15 Km, il naît à la confluence de l'Oued El Kébir et de L'Oued Redjas, à l'instar de la haute vallée du Rhumel, il suit une direction Sud-ouest Nord Est, mais cette fois à travers les reliefs montagneux, parallèlement à la chaîne numidique qui le borde au Nord. Il collecte les eaux des oueds Rarama (ou Djemila) ainsi que ceux de BouSelah, de Redjas et d'Elmelah .Son lit possède une forme lithologique très intéressante du point de vue hydrogéologique ce qui explique le réseau hydrologique dense du barrage de Beni Haroun (**Azioui, 2016**).

➤ **Oued El Kébir :**

L'oued Kebir résultant de la jonction des deux grands cours d'eau précédents (Rhumel et Endja) prend d'abord une direction Sud-Nord et franchit vigoureusement la chaîne numidique, bien exposée aux vents pluvieux en provenance de la Méditerranée. Puis en prenant une orientation Sud-Est Nord-Ouest, il traverse les massifs très arrosés de la petite Kabylie d'El Milia, avant de s'écouler dans une large vallée vers la mer (Azioui, 2016).

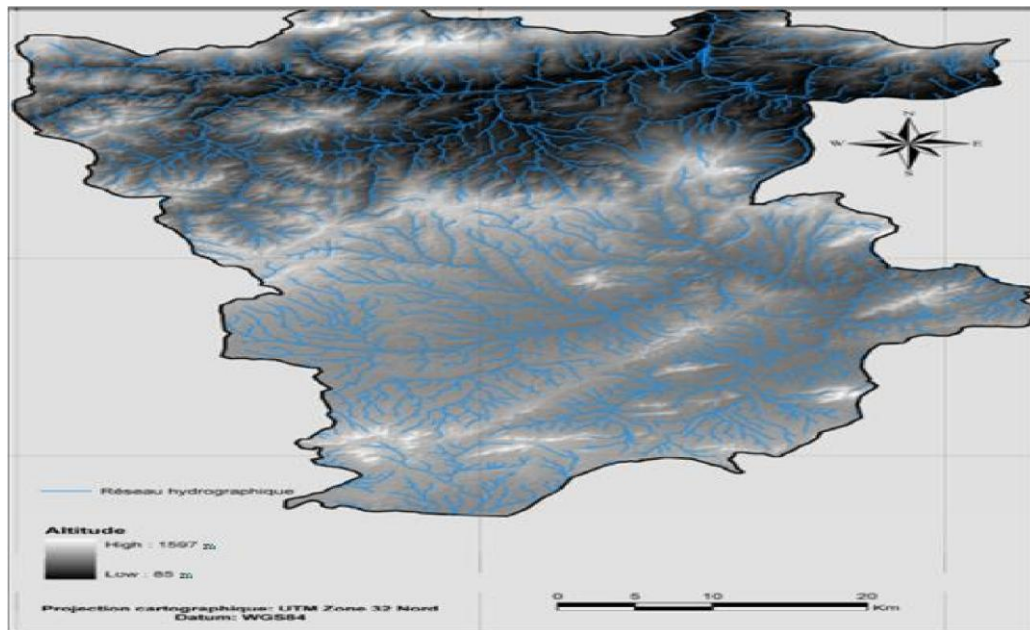


Photo 4 : Réseau hydrographique de la wilaya de Mila (Atamnia, 2010).

1.3.2. Les barrages :

Le barrage de Beni Haroun (40G60'-N-4G-36'E) considéré comme la plus grande zone humide superficielle algérienne et la seconde du continent africain (après le barrage de Al Sad El Alli en Egypte) couvre une superficie de 5328Km², est situé au Nord Est du chef-lieu de la wilaya. Distant de moins de 15 km de Mila, il est implanté dans la commune de Hamala, daïra de Grarem Gouga, considéré avec une réserve de 1 milliard de m³ d'eau atteinte en février 2012, répartis sur 3 900 hectares. Est situé sur l'oued el Kébir, est alimenté par deux bras principaux de Oued Rhumel et Oued Endja (nord-ouest de la région de El-Grarem wilaya de Mila). Sa mise en eau a commencé en aout 2003 et se poursuit lentement par étape jusqu'à ce jour (Agence Nationale des Barrages, 2007).

1.4. Cadre climatologique :

La climatologie est l'ensemble des caractéristiques météorologiques d'une région donnée. Cependant que, le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un point de la surface terrestre, Le facteur du milieu le plus important est certainement le climat. Il a une influence directe sur la faune et la flore, Il démontre un impact sur les oiseaux migrateurs (décalage des périodes de migration, modification dans la reproduction et la survie des espèces, déplacement des zones de reproduction et d'hivernage) (**Boussebbissi et al., 2021**).

La région de Mila est caractérisée par son appartenance au climat méditerranéen, appartenant à l'étage de végétation sub-humide. Son régime climatique dépend de deux paramètres principaux : la précipitation et la température (**Boulbair et Soufane, 2011 ; Berkal et Elouaere, 2014**), elle est globalement caractérisée par :

- ✓ Un hiver humide et pluvieux, s'étendant de novembre à avril.
- ✓ Et une période estivale longue, chaude et sèche, allant de mai à octobre (**Zouaidia, 2006**).

1.4.1. Température

La température est un facteur climatique écologique indispensable et fondamental pour la vie de l'être vivant. La température peut influencer sur les organismes directement ou indirectement parce que les conditions thermiques affectent d'autres organismes à laquelle un individu est écologiquement lié, bien que ces relations puissent être complexes. Elle agit directement sur la vitesse de réaction des individus, sur leur abondance et leur croissance (**Faurie et al ., 1980 ; Ramade, 1984**) et elle explique que les êtres vivants ne peuvent exercer leurs activités que dans une fourchette de température allant de 0 à 35°C.

Une température méditerranéenne modérée durant les mois de l'Automne, l'Hiver et le Printemps. Pendant l'été la température augmente rapidement surtout à l'intérieur de la wilaya. Quoiqu'il en soit la température est favorable pour les cultures autant en Été qu'en Hiver (**Boussebbissi et al., 2021**).

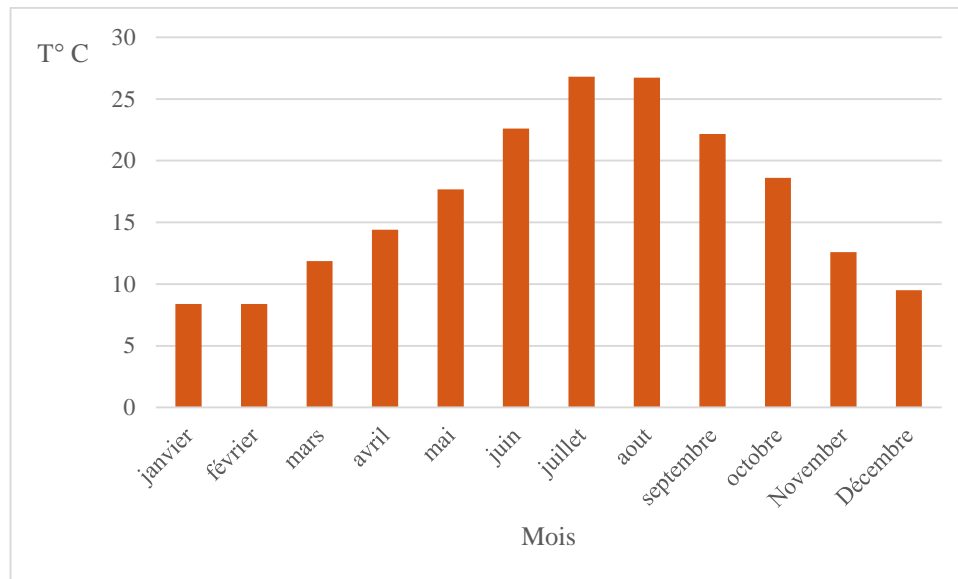


Figure 1 : Présentation graphique de Température moyennes mensuelles de la région de Mila (Station météorologique d'Ain-Tin 2009-2018).

Selon la variation des températures mensuelles moyen de notre région, nous constatons que la température maximale est enregistré durant le mois de juillet ou elle atteint 26,80°C, tandis que le mois de est marqué par des degrés de froid, avec une température minimale de 8,39 °C.

1.4.2. Pluviométrie :

Les précipitations désignent tout type d'eau qui tombe du ciel, sous forme liquide ou solide (Dajoz, 2000). Elle représente un facteur climatique essentiel en ce qui concerne le cycle écologique, le régime hydrographique et l'activité agricole. La variation des précipitations annuelles est le fait marquant dans cette wilaya. La pluviométrie à Mila est inégalement répartie travers les mois de l'année et les précipitations sont naturellement cantonnées dans le semestre frais qui débute en Novembre et se termine en Mars. Le manque ou l'abondance des précipitations agissent sensiblement sur les réserves en eau, quantités mobilisées et quantités exploitées. La sécheresse agit directement sur le comportement de la population de cette zone (Boussebbissi et al., 2021).

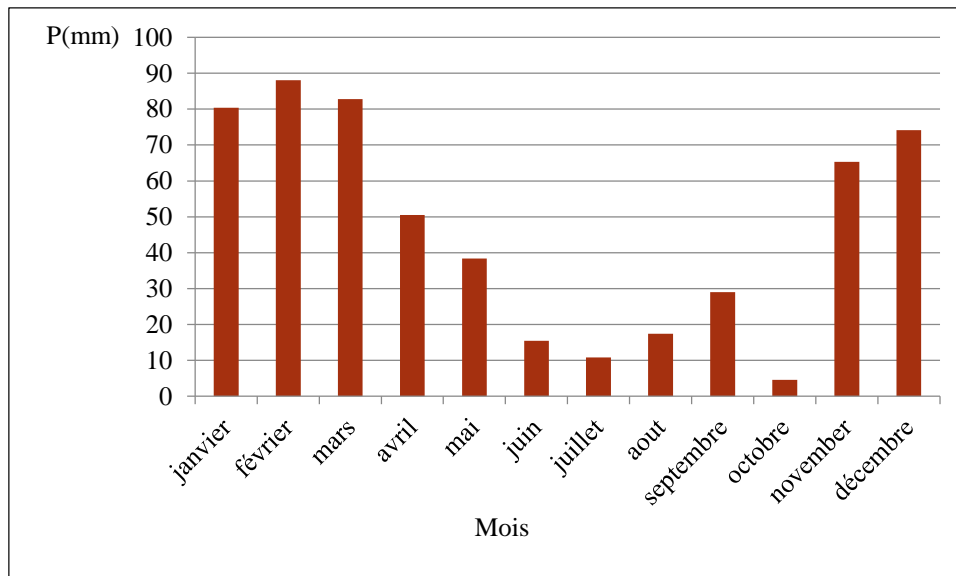


Figure 2 : Présentation graphique de Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila (Station météorologique d'Ain-Tin 2009-2018).

D'après la présentation graphique de précipitation moyenne mensuelle de la région de Mila 2009-2018 nous constatons que le mois de février et le mois le plus abondant par les pluies (88,10 mm) et le mois le plus sèche c'est le mois d'octobre il a connu un excédent de 4,56 mm.

1.4.3. Humidité :

C'est le rapport entre la quantité de vapeur d'eau dans un volume d'air donné et la quantité possible dans le même volume à la même température (Villemeuve, 1974). Elle dépend des plusieurs facteurs climatiques comme la pluviométrie, la température et le vent (Faurie et al, 1980).

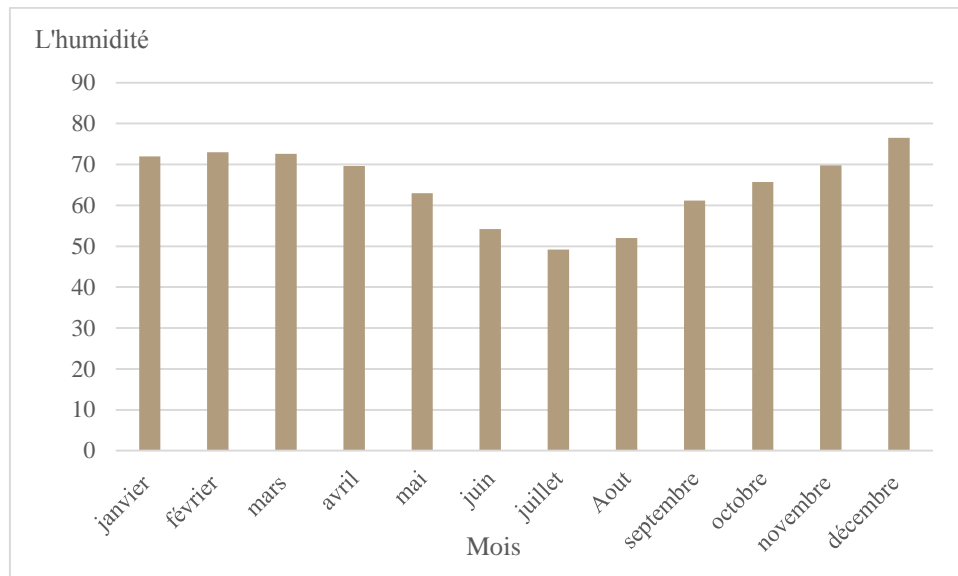


Figure 3 : Présentation graphique de Variations d'humidité mensuelle moyenne de la région de Mila (Station météorologique d'Ain-Tin 2009-2018).

Le mois que représente la plus forte humidité selon la représentation graphique c'est le mois de décembre avec une valeur de 76,5, et le mois de juillet représente le mois qui contient la plus faible valeur de l'humidité.

1.4.4. Le vent :

Le vent fait partie des éléments les plus caractéristiques du climat. Il agit en activant l'évaporation pouvant induire ainsi une sécheresse (Seltzer, 1946).

La vitesse maximale des vents, qui y soufflent est enregistrée durant le mois de novembre avec une valeur maximale de 3,11 m/s et la vitesse minimale rencontrée pendant le mois d'Aout avec une valeur de 1,86 m/s.

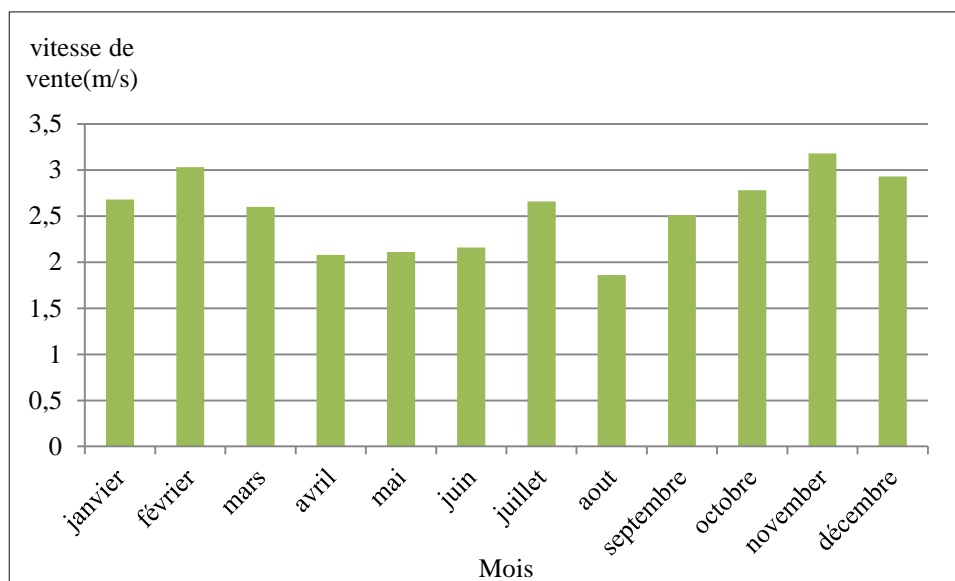


Figure 04 : Présentation graphique de Variations des vents mensuelles moyennes de la région de Mila (Station Météorologique d'Ain-Tin 2009-2018).

1.5. Cadre biotique :

La région de Mila recèle des écosystèmes différents (Forêt, Oueds, couvert Végétal,...) On y a trouvé une biodiversité significative (Boussebbissi et al., 2021).

1.5.1. Richesse floristique :

Le couvert végétal est peu important, il se résume principalement aux cultures céréalières et des herbes sauvages (Boussebbissi et al., 2021).

✓ La végétation agricole :

La superficie agricole totale est importante dans la wilaya de Mila, elle couvre plus de 90% du territoire de la wilaya (soit environ 315.745 ha). Elle a d'ailleurs évolué positivement entre 1999 et 2010 (+12,8%). La superficie agricole utilisable est également importante, elle a certes peu évolué au cours des dix dernières années, mais elle est restée assez appréciable, de l'ordre de 2370557 ha (Berkal et Elouaere, 2014).

✓ Couverture forestière :

La wilaya de Mila s'étendant sur une superficie de 340.684 ha, est dotée d'une superficie forestière de 33.670 ha soit un taux de 9,80% et qui se répartissent selon les domaines suivants (Boussebbissi et al., 2021).

- ❖ Les forêts naturelles représentant 6.762 ha soit 20,08%, dont l'espèce dominante est le chêne liège.
- ❖ Les reboisements avec une superficie de 18.493 ha soit 54,92%, les principales essences sont le pin d'Alep et les cyprès.
- ❖ Les maquis représentent une superficie de 8.415 ha soit 25% (maquis de chêne vert et genévrier). Ce qui montre qu'on est dans une région essentiellement agricole (**Zouaidia, 2006**).

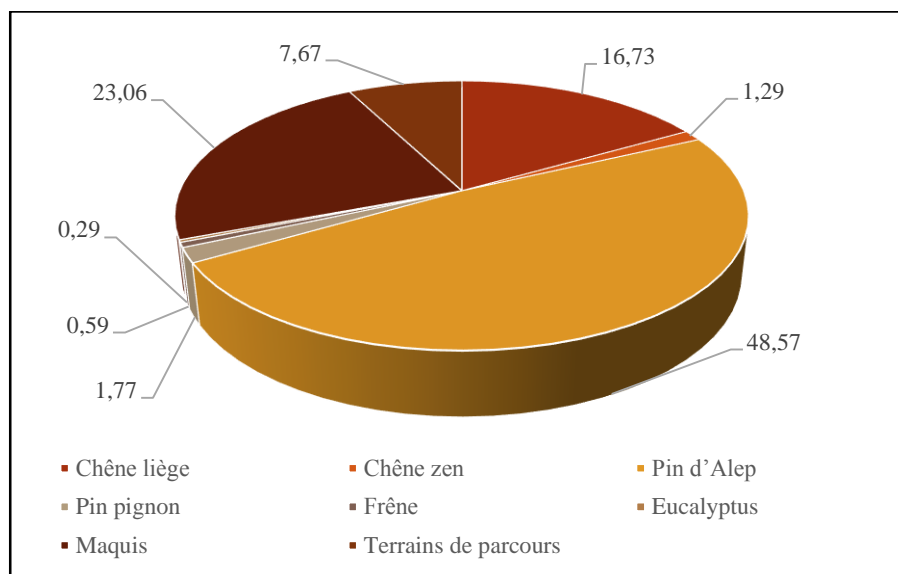


Figure 5 : Présentation graphique des différents types des forêts de la wilaya de Mila (Conservation des forêts de Mila, 2012).

:

1.5.2. Richesses fauniques :

Il y a plusieurs type des faunes dans la wilaya de Mila et les plus connu sont résume dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Les faunes de la wilaya de Mila

Oiseau	Oiseau d'eau	Mammifère
Cigogne blanche	Canard Colvert	Chacal commun
Le corbeau	Canard souchet	Renard roux
Moineau	Grande Aigrette	Sanglier proc
Pigeon	Poule d'eau	Epic hérisson d'afrique du nord
Tourterelle des bois	Spatule blanche	L'hyène rayée
Héron garde bœuf	Mouette rieuse	La mangouste
Chardonneret	Erismature à tête blanche	La blette
Petit gravelot	Aigrette garzette	Le chat sauvage
Etourneau	Tadorne de belon	La grande gerboise
Caille des blés	Bihoreau grise	La genette
Perdrix gabra	Flamant rose	
Serin cini	Vanneau huppé	
Huppefasciée		

1.6. Synthés climatiques :

La combinaison des paramètres climatiques (précipitations et températures) ont permis à plusieurs auteurs de mettre en évidence des indices (**Bagnouls et Gausсен, 1957**).

1.6.1. Le diagramme ombrothermique :

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes Sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (**Dajoz, 2003**).

D'après **Frontier et al., 2004** les diagrammes ombrothermique de GAUSSEN sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (C°) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies. Un mois est réputé «sèche» si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne, et réputé «humide» dans le cas contraire (**Frontier et al. 2004**). Il est tracé avec deux axes d'ordonnées où les valeurs de la

pluviométrie sont portées à une échelle double de celle des températures (**Bagnouls et Gausсен, 1957**).

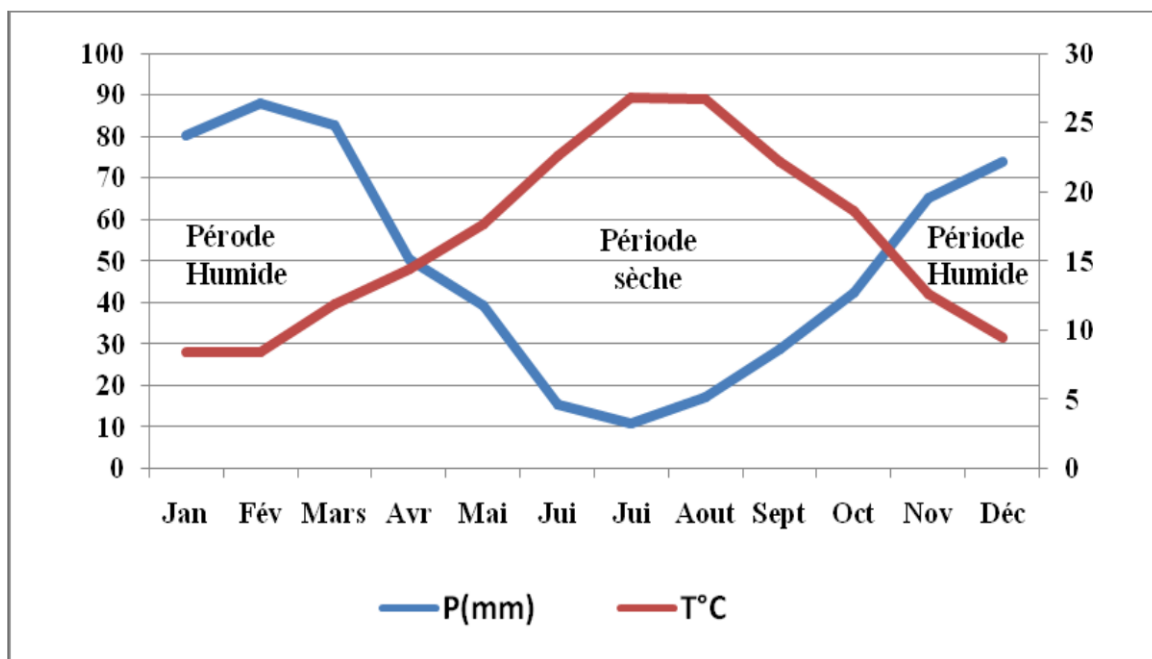


Figure 6 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région de Mila (2009-2018) (**Boussebbissi et al., 2021**).

Selon le diagramme ombrothermique de **Bagnouls et Gausсен** nous connaissons que la wilaya de Mila est caractérisée par une alternance de deux périodes, la première est humide s'étendant de début de novembre jusqu'en avril et la deuxième c'est la période sèche s'étendant d'avril jusqu'au début de novembre.

1.6.2. Climagramme pluviothermique d'Emberger :

L'Algérie présente un climat de type méditerranéen extratropical tempéré. Il est caractérisé par une longue période de sécheresse estivale variant de 3 à 4 mois sur le littoral, de 5 à 6 mois au niveau des Hauts plains et supérieur à 6 mois dans l'Atlas saharien. En se basant sur la pluviosité annuelle, six étages bioclimatiques sont définis. Ce sont le per-humide (1.200-1.800 mm), l'humide (> 1.200 à 900 mm), le sub-humide (800 à 900 mm), le semi-aride (300 à 600 mm), l'aride (de 100 à 300 mm) et le saharien (< 100 mm) (**Boussebbissi et al., 2021**).

Cet indice nous aide à définir les 5 types de climat méditerranéen du plus aride jusqu'à celui de haute montagne (**Emberger, 1955**). Il se base sur le régime des précipitations et des températures et il s'exprime selon la formule suivante :

$$Q = \frac{1000 \cdot P}{\left[\frac{M+m}{2} \right] (M-m)}$$

- Q = quotient pluviométrique d'Emberger.
- P = Précipitation annuelle moyenne (mm).
- M = Températures des maxima du mois le plus chaud (°K).
- m = Températures des minima du mois le plus froid (°K).

Les températures sont exprimées en degrés absolus [$T^{\circ}K = T^{\circ}C + 273,15$].

Les données météorologiques de la région de Mila pendant la période 2009 à 2018 montrent que:

- P = 596.08 mm.
- M = $26.80^{\circ}C + 273,15 = 299.95 K^{\circ}$ Donc : Q= 111.42.
- M = $8.40^{\circ}C + 273.15 = 281.55 K^{\circ}$.

D'après les données climatiques et la valeur de Q indice de Climagramme d'Emberger on déduit que la région de Mila où se situe le périmètre de notre étude est classé dans l'étage bioclimatique de végétation sub-humide à hiver chaud durant la période (2009-2018) (Boussebbissi et al., 2021).

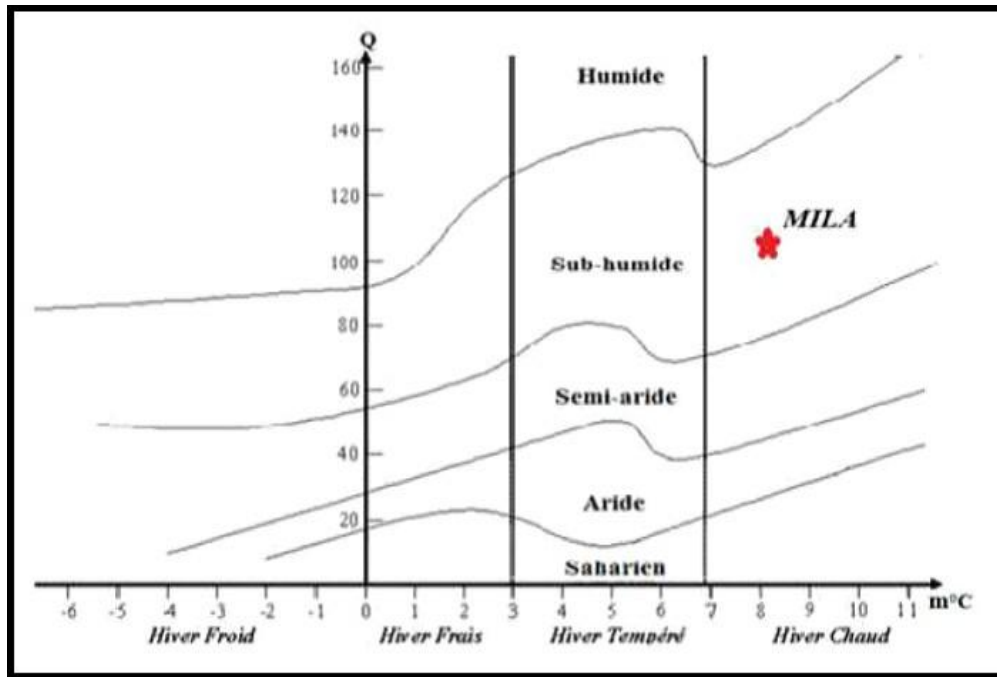


Figure 7 : Situation de la région de Mila dans le Climagramme d'Emberger (2009-2018)
(Boussebbissi et *al.*, 2021).

2. Description de site d'Etude « CET d'Ouled bouhamma Mila » :

Dans le cadre du programme national de gestion intégrée des déchets solides de la wilaya de Mila a bénéficié de la mise en place du centre d'enfouissement technique d'ouled bouhamma, qui est considéré comme un véritable pôle de développement ayant un impact direct dans le domaine de la protection de l'environnement par la gestion optimal des ordures ménagères, selon ce qu'a appris le directeur de l'établissement public de gestion des centres d'enfouissement techniques (Ben Abed Alrahman ,2013).

L'établissement public de gestion des centres d'enfouissement technique de la wilaya de Mila a été créé par une décision ministérielle conjointe entre le ministère de l'intérieur des finances et de l'environnement au 8 novembre 2008 (Administration de la gestion de CET Mila).

- Avec la délibération du conseil d'état populaire de la wilaya de Mila au 07-02-2007.
- Avec l'approbation de ministère de l'intérieur et des collectivités locales par la décision numéro 26-07 au 14-05-2007.
- Elle est responsable pour la gestion des centres d'enfouissement réalisés.

Les travaux de construction ont commencé le 02-07-2005 avec l'autorisation numéro 374 (Administration de la gestion de CET Mila).

2.1. La situation géographique de CET de Mila :

Le centre d'enfouissement technique de Mila était situé à 7 km de la ville de Mila avec une superficie de 11,5 hectares (**Administration de la gestion de CET Mila**).

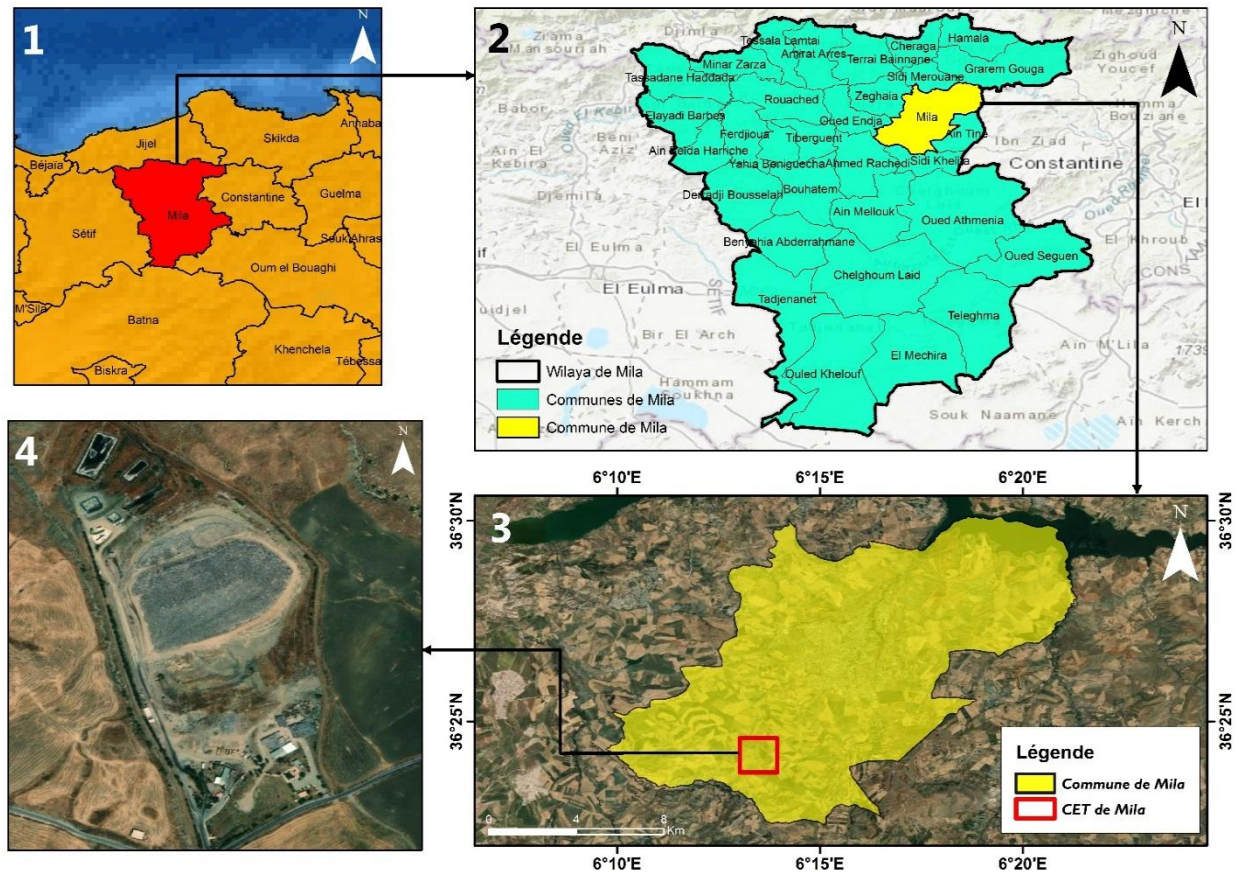


Photo 5 : Situation géographique de centre d'enfouissement technique de Mila [9].

2.2. Le classe et les activités de centre d'enfouissement de Mila :

- ❖ Le centre d'enfouissement technique de Mila c'est de classe numéro II pour les déchets ménagers et assimilés comme l'ordure ménagères... etc (**Administration de la gestion de CET Mila**).
- ❖ Elle démarré son activité le 01-03-2010 et leur objectif sont :
 - Réception et enfouissement des déchets pour toute les communes conventionnées avec l'établissement.
 - Tri des déchets et valorisation des matières recyclables (PET, PEHD, PVC, CARTON, FER... etc.) (**Administration de la gestion de CET de Mila**).



Photo 6 : Les déchets réceptifs par le CET de Mila [9].

2.3. Les Caractéristiques techniques de CET de Mila :

Tableau 2 : les caractéristiques techniques de CET de Mila (**Administration de la gestion de CET Mila**).

Classification	Classe 2 (les déchets ménages etc.)
La superficie :	11,5 ha.
Premier trou :	Le début d'exploitation : 2010. La capacité : 300 000 m ³ . La période d'exploitation : pendent 8 ans.
Le centre et reçoit :	Les déchets de 19 communs.
Deuxième trou :	En cours d'étude.
Bassin de sédimentation :	<u>Bassin 1</u> : début de sédimentation et le traitement biologique avec une capacité de 400 m ³ . <u>Bassin 2</u> : traitement biologique avec une capacité de 350 m ³ . <u>Bassin 3</u> : Le traitement final avec une capacité de 2500 m ³ .

2.4. Les structures et l'aménagement de CET de Mila :

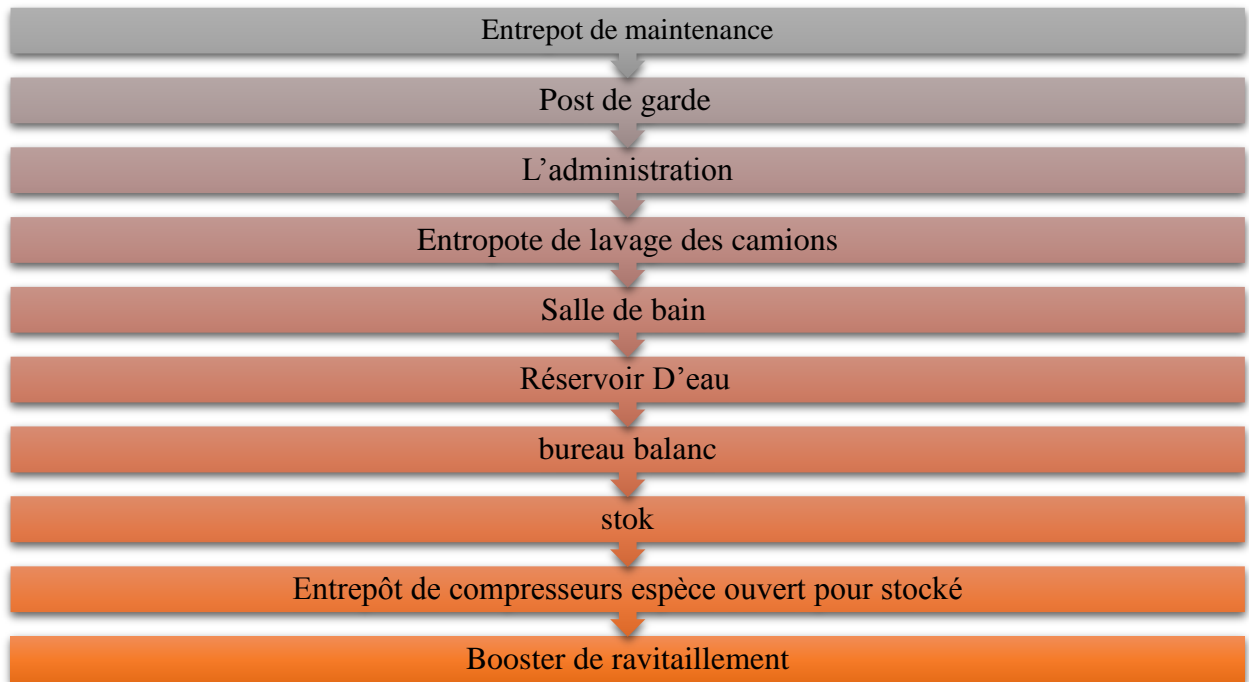


Photo 7 : Schéma sur les structures et l'aménagement de CET de Mila.



Photo 8 : Le centre d'enfouissement technique de Mila (Google Earth , 2022).

2.5. Les moyens humains et matériel de CET de Mila :

Tableau 3 : le matériel de centre d'enfouissement technique de Mila 2010-2020

(Administration de la gestion de CET de Mila).

Type de véhicule	Tracteurs	Engins	Camions	Véhicule utilitaire	Les buses
Le nombre	03	08	08	02	01

Tableau 4 : Les moyens humains de centre d'enfouissement technique de Mila 2009 -2018

(Administration de la gestion de CET de Mila).

L'année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nombre des travailleurs	19	24	24	29	39	51	57	54	64	62
Les travailleurs de tri	09	09	12	17	22	25	29	21	21	20

- ✓ Au début de l'utilisation du centre d'enfouissement technique de la wilaya de Mila en 2010, il recevait les déchets d'une seule commune c'est la commune de Mila, et au fil des années le nombre des communes reçues par le centre a augmenté, et la dernière commune qui a été reçue par le centre est la commune de Ferdjioua en 2019.

❖ **Les communes reçues pendant la période de 2010 jusqu'à 2021 :**

Tableau 5 : les communes reçues par le centre pendant les années 2010-2021 (Administration de la gestion de CET de Mila).

L'année	Nombre	La commune
2010	1	Mila.
2011	3	Mila, Ain-teen, sidi khelifa.
2012	7	Mila, Ain-teen, sidi khelifa, ahmed rachdi, wed-enja, sidi merouan , zekhaya.
2013	7	Mila, Ain-teen, sidi khelifa, ahmed rachdi, wed-enja, sidi merouan , zekhaya.

2014	09	Mila, Ain-teen, sidi khelifa, ahmed rachdi, wed-enja, sidi merouan ,zaghaya, Gererem gouga, Amira arres .
2015	12	Mila, Ain-teen, sidi khelifa, ahmed rachdi, wed-enja,sidi merouan ,zaghaya, Gererem gouga, Amira arres ,Ain al-bayda herish ,chigara, tassala.
2016	14	Mila, Ain-teen, sidi khelifa, ahmed rachdi, wed-enja, sidi merouan,zaghaya, Gererem gouga, Amira arres ,Ain al-bayda herish ,chigara, tassala,tassaden haddada ,tari bainan.
2017	18	Mila, Ain-teen, sidi khelifa, ahmed rachdi, wed-enja, sidi merouan,zaghaya, Gererem gouga, Amira arres ,Ain al-bayda herish ,chigara, tassala,tassaden haddada ,tari bainan, yahya beni gacha ,tibergent ,minar zarza .
2018	18	Mila, Ain-teen, sidi khelifa, ahmed rachdi, wed-enja, sidi merouan,zaghaya, Gererem gouga, Amira arres ,Ain al-bayda herish ,chigara, tassala,tassaden haddada ,tari bainan, yahya beni gacha ,tibergent ,minar zarza.
2019	19	Mila, Ain-teen, sidi khelifa, ahmed rachdi, wed-enja, sidi merouan,zaghaya, Gererem gouga, Amira arres ,Ain al-bayda herish ,chigara, tassala,tassaden haddada ,tari bainan, yahya beni gacha ,tibergent ,minar zarza, ferdjioua.

❖ **La quantité des déchets réceptifs pendent l'année 2010 jusqu'à 2021 :**

Tableau 6 : La quantité des déchets réceptifs dans les années 2010-2021(Administration de la gestion de CET de Mila).

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
La quantité des déchets réceptifs	9098	1600	23572	28297	30887	38516	48241	55860	60236	65288	73 862	67383

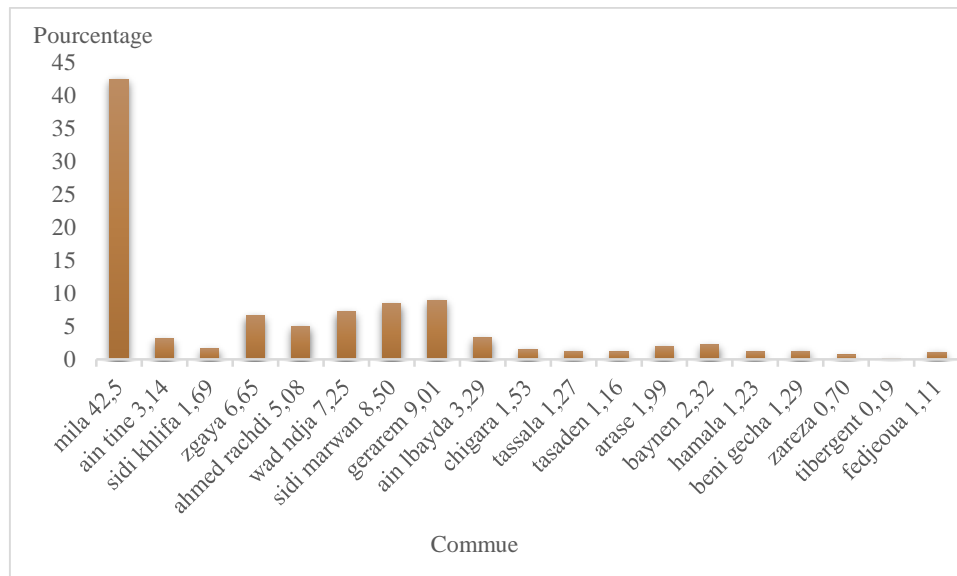


Figure 8 : Présentation graphique de pourcentage des déchets réceptifs pour chaque commune 2010-2021.

Analyse et interprétation :

A travers les tableaux précédents, on remarque que la quantité des déchets reçus est augmentée au fil des différentes années :

- Entre année de 2010 et 2014 : la quantité des déchets réceptifs et augmenté pour chaque année à l'autre, et dans les années 2010 et 2011 la quantité est augmentée par des proportions variées par ce que le centre a reçu les communes d'Ain El-Teen et sidi khelifa.
- 2012 à 2014 : la quantité des déchets et augmenté a une grande valeur à cause de l'augmentation de nombre des communes réceptifs par le centre.
- Et entre la période de 2015 jusqu'à 2019 : dans cette période en remarque une grande augmentation de la valeur de quantité des déchets à cause de l'augmentation de nombre des communes réceptifs au 19 commune.

❖ La quantité des déchets récupérés pendant l'année 2010 jusqu'à 2021 :

Tableau 7 : la quantité des déchets récupérés pendant l'année 2010-2021(Administration de la gestion de CET de Mila).

<i>Déchets</i> <i>Année</i>	<i>CHIFFON</i>	<i>VERRE</i>	<i>ALUM</i>	<i>CARTON</i>	<i>FER</i>	<i>PVC</i>	<i>PEHD</i>	<i>PET</i>	<i>Total</i>
2010		4	1		11	2	4	51	72
2011	2	6	1		18	6	10	89	133
2012	0	9	2	10	26	9	20	128	203
2013	0	11	2	42	32	11	30	157	285
2014	0	11	2	40	48	16	41	381	540
2015	0	4	3	35	42	16	29	582	710
2016	0	2	1	103	46	15	25	613	805
2017	0	2	1	389	44	23	35	813	1308
2018	0	1	1	554	16	16	25	662	1276
2019	0	1	1	313	11	15	19	757	1118
2020	0	1	1	204	22	17	20	504	768
2021	0	1	1	232	15	19	22	743	1032
Total	2	53	16	1923	332	167	281	5479	8250

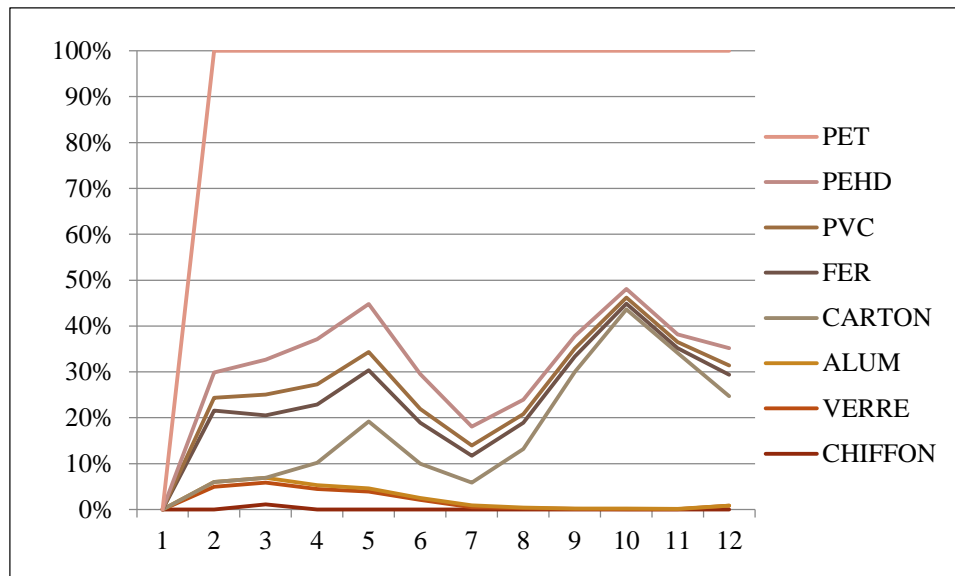


Figure 9 : Présentation graphique de l'évolution de la quantité des matériaux récupérés 2010-2021 (Administration de la gestion de CET de Mila).

A partir de figure 17 nous remarquons : la matière de PET représente une grande valeur que les autres matériaux récupérés et la valeur la plus faible et la proportion d'une substance de ALLUM et CHIFFON.

2.6. Station d'épuration de lixiviat de CET de Mila :

2.6.1. Définition de Lixiviat :

Autrefois appelés « jus de décharge », Lixiviats résultent pour partie de la percolation des eaux météoriques à travers un massif des déchets et pour une autre partie de celle des eaux contenues dans les déchets eux-mêmes ou issues de leur biodégradation (Ben Braik , 2019).

2.6.3. Les Caractéristiques techniques de station d'épuration de lixiviat de CTE de Mila :

Tableau 8 : Les caractéristiques techniques de station d'épuration de lixiviat de CET de Mila
(Administration de la gestion de CET de Mila).

Projet	Financé par le Ministère de l'Environnement et sous la tutelle et l'accompagnement de l'agence nationale des déchets.
Superficie	4,0 hectares.
Localisation	Située dans le centre technique de remblayage des déchets ménagers et assimilés - Mila.
Le début de l'exploitation	19/01/2022.
La capacité	-80 m ³ /jour d'eau filtrée. -29 200 m ³ /an d'eau filtrée.

2.6.4. L'importance du projet :

- Préserver l'environnement en protégeant les nappes phréatiques et les plans d'eau dont le plus important c'est le barrage de Beni Haroun (**Administration de la gestion de CET de Mila**).
- Exploitation de l'eau filtrée dans des arbres propres et infructueux (**Administration de la gestion de CET de Mila**).

2.6.5. La direction de l'usine de filtration de jus des déchets :

Tableau 9 : La direction de l'usine de filtration de jus des déchets (Administration de la gestion de CET de Mila).

Les raccords		
Bassin d'homogénéité		Capacité : 600 m ³ , Il fonctionné pour mélanger et homogénéiser le jus liquide.
Unité de filtrage		-Permet de traiter 111 m ³ par jour de jus, 10% de l'eau filtrée et 10% est de jus concentré. -Phase de prétraitement : L'acidité du jus est ajustée en ajoutant des produits chimiques.
Bassin succulent Centre		Capacité : 300 m ³ .
Générateur électrique		L'énergie: 200 KVA.
Laboratoire d'analyse		Laboratoire de contrôle de la qualité et le rendement de station.

2.6.6. La méthode de traitement de lixiviat dans le CET de Mila :

Au niveau de la station d'épuration de lixiviat de centre d'enfouissement technique de Mila la méthode utilisé c'est la méthode membranaire par l'osmose inverse.

- **Descriptif de l'osmose inverse :**

L'osmose inverse est une méthode de filtration tangentielle utilisant des membranes denses laissant passer le solvant (l'eau dans la majeure partie des cas) en arrêtant les sels ou les composés dissout dans ce dernier (**Ben Braik, 2019**).

La technique de l'osmose inverse présente un seuil de coupure en poids moléculaire très bas. Elle retient tous les sels dissous, les molécules inorganiques et les molécules organiques dont la taille est comprise entre 0,01 et 1nm (**Ben Braik, 2019**).

La technique consiste à filtrer l'eau par son passage à travers une membrane semi perméable, d'un milieu concentré vers un milieu dilué par l'action d'une pression (exercée côté solution concentrée) supérieure à la pression osmotique du système. Les pressions appliquées élevées (de 10 à 80 bars selon les applications) (**Ben Braik, 2019**).

2.6.7. Les analyses physico-chimiques de lixiviat de la station d'épuration de CET de Mila :

Tableau 10 : Les analyses physico-chimiques de lixiviat (**Administration de la gestion de CET de Mila**).

Paramètres	Résultat	Unité	les norms d'ixiviat brute	Résultat de traitement	Les Normes d'ixiviat traitée	Rendement de station (%)
MES	13	mg/L	<300	-	-	100%
Azote Ammoniac	9560	mg/L	2000-4000	5,5	2-47	99,95%
DCO	20840	mg/L	10 000-20 000	38	15-150	100%
DBO5	4100	mg/L	5000-10000	19	35-40	99,54%
Conductivité	39 ,5	ms/cm	20-25	0,12	-	99,70%

Chapitre III

Le Matériel et la Méthode Utilisée



Ce chapitre représenté et traité le matériel utilisé et la méthode appliquée pour l'étude de la fluctuation saisonnière des oiseaux au niveau de décharge de Mila, et les indices écologiques qui expliquaient les résultats obtenus.

1. Fluctuation saisonnière des oiseaux au niveau de CET de Mila :

A l'échelle nationale et suite aux grandes concentrations des oiseaux dans des sites privilégiés, des dénombrements sont réalisés chaque mois afin de mieux évaluer le nombre total des différentes espèces aviennes et d'obtenir des indices sur leur évolution temporelle afin de mieux comprendre leurs exigences biologiques et écologiques. Ces oiseaux que ce soit sous les tropiques ou dans les toundras, poussés par le manque de nourriture, émigrent périodiquement pour trouver ailleurs une alimentation qui fait défaut dans leurs régions (**Geussabi et Sebaa, 2017**).

Les oiseaux sont un élément familier de notre environnement et occupent une place particulière parmi les vertébrés dans les écosystèmes. En effet, leur présence dans tous les types des milieux, leur fidélité au biotope natal, leur place dans les chaînes alimentaires, les fonctions qu'ils remplissent dans les écosystèmes, leur aptitude à coloniser l'espace dans ses trois dimensions, et surtout leur grande sensibilité aux modifications de l'habitat, sont en fait, des bons indicateurs écologiques, susceptibles de renseigner sur l'état de santé d'un territoire. Les oiseaux sont également considérés comme de bons sujets pour explorer un certain nombre des questions d'importance écologique (**Urfi, 2003**).

L'étude des oiseaux et la suivre de leur comportement est plus difficile qu'il n'y paraît, tandis que la fluctuation des oiseaux et les méthodes de leur dénombrement sont liées avec des nombreux facteurs comme l'environnement dans lequel l'étude est menée, les conditions météorologiques et la saison de l'étude, les méthodes de dénombrement des oiseaux divisées en deux types :

- Les méthodes de dénombrement absolues : Estimation.
- Les méthodes de dénombrement relatives : indice d'abondance relative.

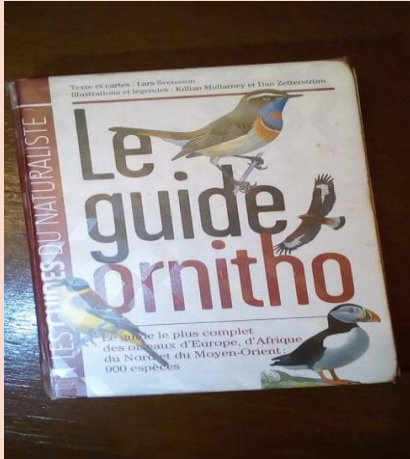


Ces différentes méthodes de dénombrement permettent de connaître certaines informations d'ordre comparatif, sur les populations d'oiseaux, notamment :

- La fluctuation interannuelle des populations en liaison avec les conditions météorologiques.

- Les fluctuations saisonnières.
- Les fluctuations des populations en liaison avec l'évolution du milieu.

Notre étude basée sur le dénombrement des populations des oiseaux au niveau de la décharge de ville de Mila dans un cycle saisonnier de 5 mois (du début de janvier 2022 jusqu'à le début de mai 2022) à raison d'un deux dénombrements par mois ce qui a permis de totaliser un ensemble de 10 sorties.

2. Le matériel utilisé :

Le matériel	L'objectif
<p>Le Guide Ornitho</p> 	<p>Identification des oiseaux</p>
<p>Appareil photos</p> 	<p>Prendre des photos</p>
<p>Carnet des notes</p> 	<p>Pour l'enregistrement et la retranscription des relevés</p>

3. La méthode utilisée :

- La méthode appliquée dans notre étude c'est la méthode absolue par un comptage direct.

3.1. Pour quoi nos choisie cette méthode ?

En utilisé ce type de dénombrement car cette méthode est compatible avec toute les saisons, il s'agit de parcourir un itinéraire défini et de dénombrer tous les oiseaux dans la décharge.

Cette méthode de comptage repose sur trois critères :

- La taille du site.
- La taille de population.
- L'homogénéité de la population.

3.2. L'explication de la méthode d'étude :

Pour l'estimation de nombre des oiseaux fréquentent la décharge de ville de Mila, nous avons appliqué un comptage direct ou une observation directe des oiseaux qui va de l'entrée vers le centre de décharge.

Cette étude montre à faire un dénombrement des populations des oiseaux qui se trouve au niveau de décharge de Mila.

Si seulement le groupe d'oiseaux se situe à une distance inférieure à 200 m du point d'observation et s'il ne dépasse pas les 200 individus, dans le cas contraire, si la taille du peuplement avien et supérieure à 200 individus ou si le groupe se situe à une distance qui dépasse les 200 m, nous procédons à une estimation quantitative. Pour cela, nous divisons le champ visuel en plusieurs bandes, nous comptons le nombre d'oiseaux d'une bande moyenne et nous reportons autant de fois que de bandes (**Blondel, 1979**).

Deux sorties par mois sont effectuées durent le cycle saisonnier de notre étude, dans chaque sortie ont noté les types des oiseaux présents dans la décharge et l'effectif de chaque espèce d'oiseaux dans un relevé.

La totalité des sorties effectuer dans notre étude dans la décharge de la ville de Mila sont 10 sorties, se faire à partir de début de mois de janvier 2022 jusqu'à le début de mois de mai 2022.

L'observation notée toutes les espèces des oiseaux localisé au niveau de la zone d'étude et se fait à l'aïd d'un appareil photographie dans des biens points d'observation à un temps estimé

par trois heures (3h) à chaque sortie à partir de 11h00 jusque à 14h00, et le dénombrement se faire dans des bonnes conditions météorologiques (absence de vent, les pluies brouillard ...etc).

4. Dynamique des populations des oiseaux au niveau de la décharge de Mila :

4.1. La richesse spécifique :

La richesse spécifique est apparemment un indice de diversité extrêmement simple. En pratique, il pose le problème du choix de la surface d'échantillonnage. L'aire minimum est la surface nécessaire à échantillonner pour rencontrer toute les espèces présentes dans l'habitat considéré. Cette richesse caractérise le nombre (ou une fonction croissante du nombre) des catégories (ou classes) différentes présentes dans le système étudié, par exemple le nombre d'espèces d'arbres dans une forêt. L'indice de richesse le plus simple et le plus utilisé est tout simplement le nombre d'espèces S ou son logarithme $\ln S$ [Site 5].

4.2. L'équitabilité :

La régularité de la distribution des espèces (*evenness* en Anglais) est un élément important de la diversité. Une espèce représentée abondamment ou par un individu n'apporte pas la même contribution à l'écosystème. A nombre d'espèces égal, la présence d'espèces très dominantes entraîne mathématiquement la rareté de certaines autres : on comprend donc assez intuitivement que le maximum de diversité sera atteint quand les espèces auront une répartition très régulière. L'Equitabilité est calculée par l'équation suivante (Geussabi et Sebaa, 2017).

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Ou : H' est l'indice de Shannon et H_{max} est le $\text{Log}_{10}(S)$.

4.3. Indice de Simpson :

On note p_i la probabilité qu'un individu tiré au hasard appartient à l'espèce i . L'indice de Simpson ou Gini-Simpson est (Geussabi et Sebaa, 2017).

$$SDI = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Il peut être interprété comme la probabilité que deux individus tirés au hasard soient d'espèces différentes. Il est compris dans l'intervalle $[0, 1[$, sa valeur diminue avec la régularité de la distribution :

- $SDI = 0$ si une seule espèce a une probabilité de 1.

- $SDI = 1 - 1/S$ si les espèces ont la même probabilité $P_i = 1/S$.
- $SDI = 1$ si un nombre infini d'espèce sont une probabilité nulle [-].

Il est parfois interprété comme un indice d'équitabilité (**Morin et Findlay, 2001**) mais le nombre d'espèces intervient clairement dans sa valeur : pour une régularité identique, l'indice augmente avec le nombre d'espèces.

4.4. Indice de Shannon :

L'indice de Shannon aussi appelé indice de Shannon-Weaver, indice de Shannon Wiener ou simplement *entropie* est dérivé de la théorie de l'information.

$$H' = - \sum_{i=0}^n P_i \ln P_i$$

L'indice de diversité de Shannon (H') mesure le degré et le niveau de complexité d'un peuplement. Plus il est élevé, plus il correspond à un peuplement composé d'un grand nombre d'espèces avec une faible représentativité. A l'inverse, une valeur faible traduit un peuplement dominé par une espèce ou un peuplement à petit nombre d'espèces avec une grande représentativité [Site7].

5. Analyse des données :

- **Logiciel paste3** : durant notre étude nous avons utilisé ce logiciel a bute de calcule les indices de la diversité dans la décharge de Mila.
- **Logiciel Microsoft Excel 2013** : pour faire des histogrammes et des graphiques.
- **SPSS** : pour l'analyse statistique des donnes.

Chapitre IV
Résultats et Discussion



Les résultats obtenus contiennent l'observation de 10 espèces d'oiseaux sur la décharge de Mila, Les espèces enregistrées n'utilisent pas ce milieu par la même manière, se sont divisé en deux groupes, 8 types de ces espèces fréquentent le centre de la décharge et ceux qui se trouvent à la périphérie avec 2 espèces.

La richesse observée en fonction des mois, 10 espèces appartenir à 8 familles notées entre les mois de notre étude (début de janvier jusqu'au début de mai 2022).

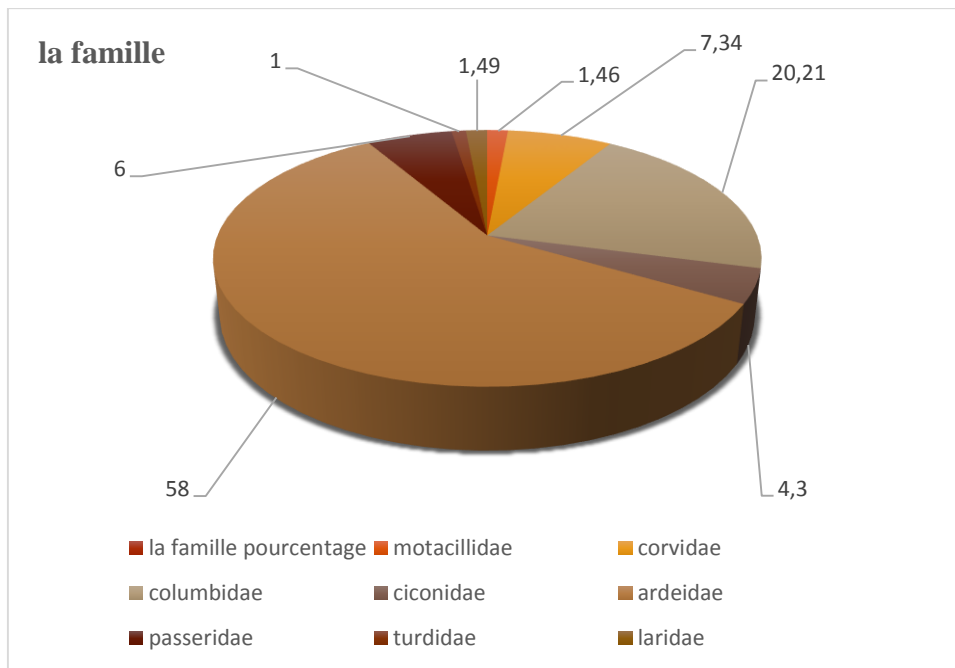


Figure 10 : Catégorie des familles des espèces présentées au niveau de décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).

En hiver (début de janvier), le nombre de ces oiseaux dans la décharge de Mila est plus grand, donc l'hiver représente la saison la plus riche par les espèces des oiseaux, à cause de la migration de ces espèces vers la décharge de Mila, en général vers des endroits moins froids.

La famille qui possède une grande présence dans la décharge de Mila c'est la famille *d'Ardeidae* qui caractérise le milieu (**figure 18**).

Le printemps représente la saison qui possède une faible richesse spécifique, c'est la saison de reproduction des oiseaux, cette dernière c'est l'explication de la diminution de nombre des oiseaux dans cette saison, et aussi ces oiseaux sont des oiseaux nicheurs déplacés de la décharge de Mila vers leur site de nidification.

1. Structure des espèces des oiseaux au niveau de CET de Mila :

1.1. Bergeronnette Grise (*Motacilida alba*) :



Photo 9 : Bergeronnette Grise [9]

C'est un insectivore se nourrissant essentiellement des mouches, des moustiques et des fourmis. Ils peuvent voler à partir de 15 jours, Il est appelé l'ami de l'agriculteur car il nourrit les insectes au niveau des terres agricoles [Site 8].

Selon notre étude dans les cinq mois, leur présence dans le CET de Mila est très faible, ne dépassent pas 25 individu.

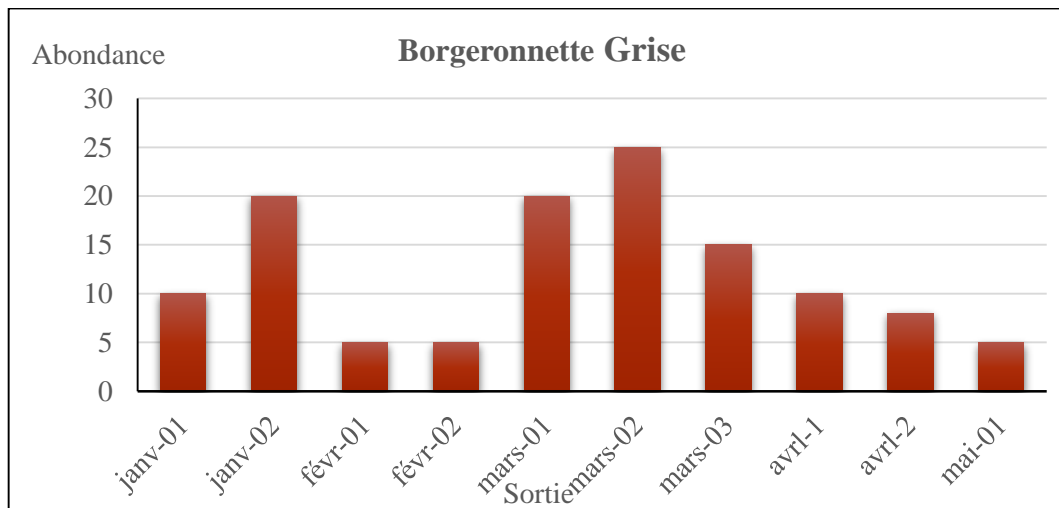


Figure 11 : Diagramme de l'évolution temporelle du nombre du Bergeronnette Grise au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai2022).

Abondance : nombre d'individus

sortie : le nombre des sorties

1.2. Grand Corbeau (*Corvus corax*) :



Photo 10 : Grand Corbeau [9]

Le Grand Corbeau est le plus grand passereau d'Europe. C'est un oiseau entièrement noir, iris, bec et pattes compris. L'adulte a le plumage brillant avec de légers reflets bleu violet à rougeâtre, visibles de près. Son corps est massif, il présente un bec puissant et une gorge à plumes érectiles pouvant donner l'impression d'une barbe (Ratcliffe, 1997). Le grand corbeau c'est l'espèce le plus représenté en Algérie, sont observé dans tous nous relevés, leur effectif maximal pendent notre période d'étude estimée par 200 individus. Le grand corbeau est vivre en groupes, c'est un oiseau sociable, à un régime alimentaire omnivore compose par des insectes, araignées et quelque vertébré comme les rongeurs, les petits oiseaux, et dans certains cas deviennent nécrophage il débarrasse l'environnement des cadavres d'animaux en décomposition.

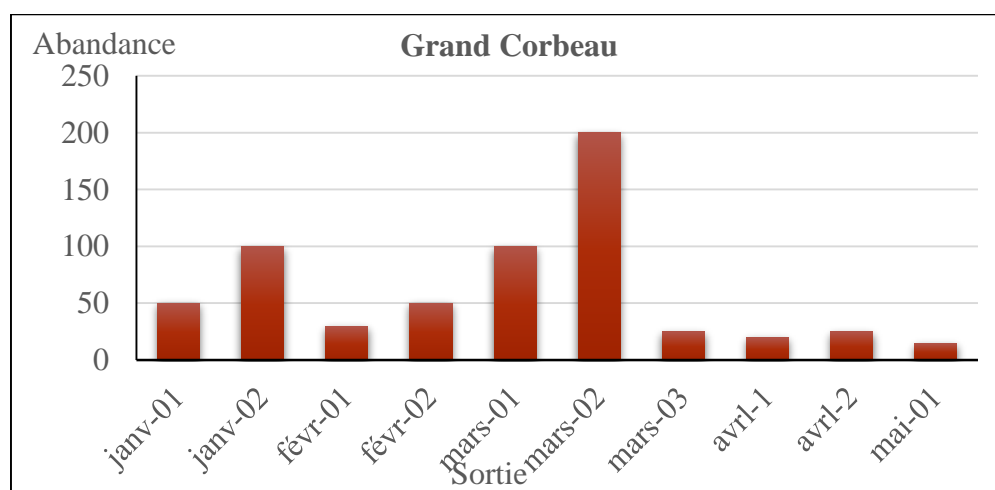


Figure 12 : Diagramme de l'évolution temporelle du nombre du Grand Corbeau au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).

1.3. Pigeon Biset (*Columba livia*) :



Figure 11 : Pigeon Biset [9]

Le pigeon biset (*Columba livia*) est un oiseau de la famille des *Columbidae*, présent à travers le monde (Périquet, 1998 ; Ciminari et al., 2005). sont des oiseaux nicheur, Il est domestiqué depuis l'antiquité (Périquet, 1998). Le pigeon biset est aussi l'espèce le plus abondant durant toute la période de l'étude, leur nombre est variés entre 30 et 400 individus, ce type d'oiseaux est cosmopolite.

Le pigeon biset est rejoint la décharge de Mila pour prendre sa nourriture, son aliment principal sur la terre c'est les graines sauvages ou cultivés et par fois les escargots et les mollusques, et dans la ville ça nourrit les graines et les miettes.

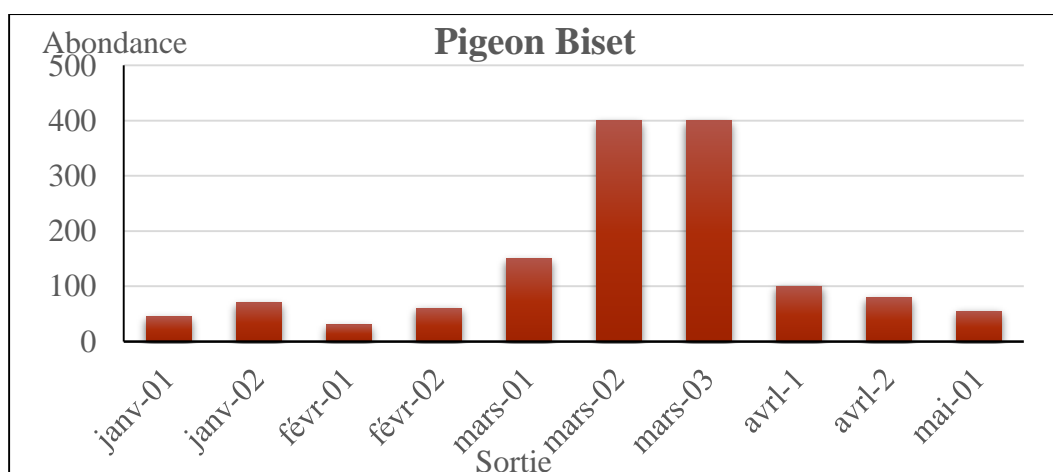


Figure13 : Diagramme de l'évolution temporelle du nombre de pigeon Biset au niveau de CET (Janvier, Mai 2022).

1.4. Cigogne Blanche (*Ciconia ciconia*) :



Figure 12 : Cigogne Blanche [9]

La cigogne blanche, est un oiseau presque mythique, d'apparence singulière beaucoup d'images et des plus populaires collent à elle, c'est un grande échassier, blanc avec des ailes noires. Le bec et les pattes sont rouges (Djitani et helaili, 2015), La Cigogne blanche est l'une des espèces les plus communes en Algérie, c'est un estivant nicheur très représentée dans la Numidie et le paléarctique (Zeraoula et al ., 2009).

Leur effectif moyen ne dépassent pas les 70 individus, elle diminue au début de printemps, La cigogne blanche se nourrit principalement d'insectes (les coléoptères et les sauterelles).

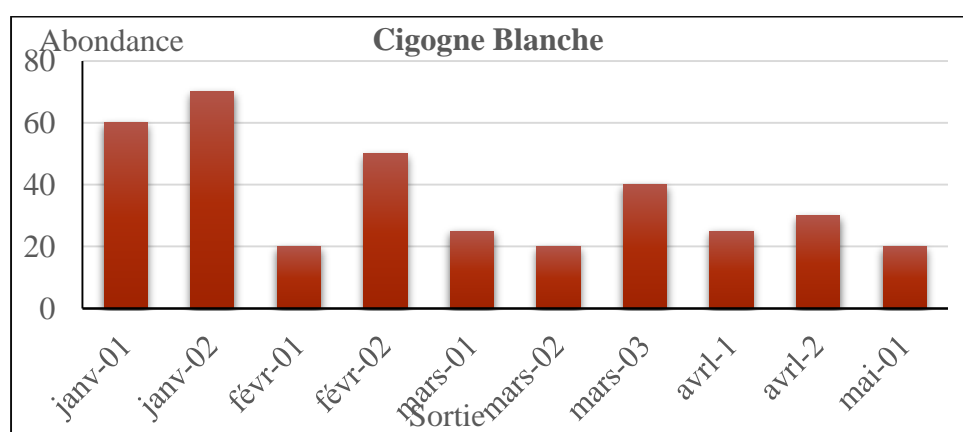


Figure 14 : Diagramme de l'évolution temporelle du nombre de la Cigogne Blanche au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai, 2022).

1.5. Héron Garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) :



Figure 13 : Héron Garde-bœufs [9]

Héron garde bœuf est une espèce d'origine indo-africaine (toute l'Asie méridionale et toute l'Afrique tropicale au sud du Sahara) qui est devenue aujourd'hui cosmopolite (**Franchimont, 1986 et Si-bachir, 2005**). C'est une espèce très abondante et nicheuse dans tout le tell algérien (**Samraoui, 2006**).

Ces dernières années cet Ardeidés est devenu nicheur en grande nombre dans plusieurs régions de l'Algérie notamment à Tizi-Ouzou et à Bouira (**Moali et Isemmann, 1993**) et à Mila. Leur effectif maximale est observé pendant et estimé par 1000 individu, et dans le début de printemps leur nombre est diminué, se nourrit essentiellement les insectes et les petit vertébré, En hiver, cette espèce modifie son régime au profit des lombrics, des arachnides et des reptiles (**Zalouknee-Benani, 2011**).

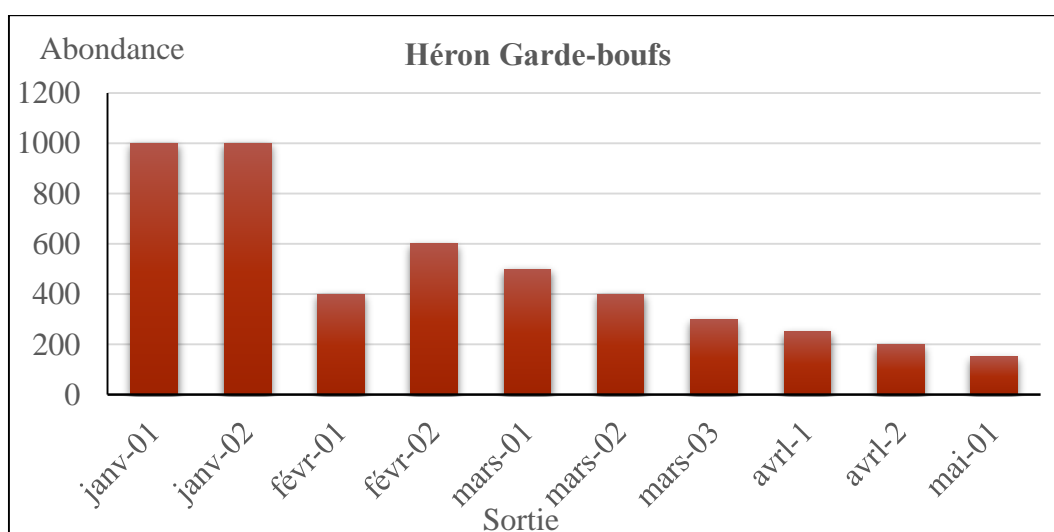


Figure 15 : Digramme de l'évolution temporelle du nombre du Héron Garde-bœufs au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).

1.6. Moineau Friquet (*Passer montanus*) :



Figure 14 : Moineau Friquet [9]

Le moineau friquet est une espèce des oiseaux plus connu et possède une distribution très large et présente dans la décharge de Mila ou d'autre manière très présent dans la wilaya de Mila en générale et dans tous les saisons. C'est un oiseau nicheur, il niche dans les arbres, les bâtiments, et des autres endroits, il est très proche par l'homme et vive en groupes.

Aussi sont des oiseaux opportunistes possède la capacité d'adaptation dans n'importe où, il est nourrie essentiellement les graines, les insectes et les larves, et leur effectif dans la décharge de Mila est moyen limité entre 35 et 100 individus.

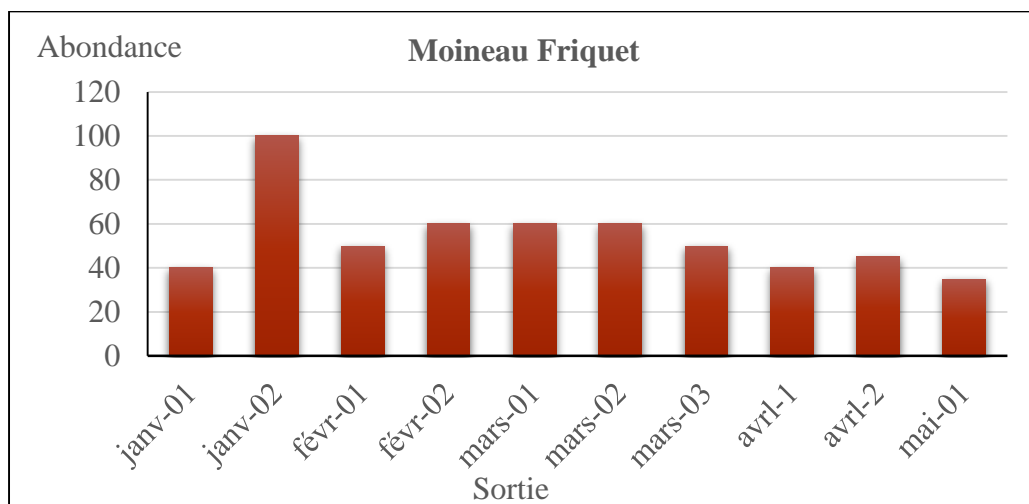


Figure 16 : Diagramme de l'évolution temporelle du nombre de Moineau Friquet au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).

1.7. Merle Noire (*Turdus merula*) :

Figure 15 : Merle Noire [Site 10]

Le merle noir appartient à la famille des *turdidés*, c'est l'espèce qui possède le moins d'abondance durant toute la période de notre étude, leur effectif maximal est estimé par 6 individus enregistrés durant la deuxième sortie, et au début de février jusque à la dernière sortie le merle noir est absent dans la décharge de Mila.

Comme les autres espèces le merle noir rejoint la décharge de Mila pour chercher leur nourriture qui est composée principalement par les insectes et les vers de terre en été et en printemps et nourrit les fruits et les baies en hiver.

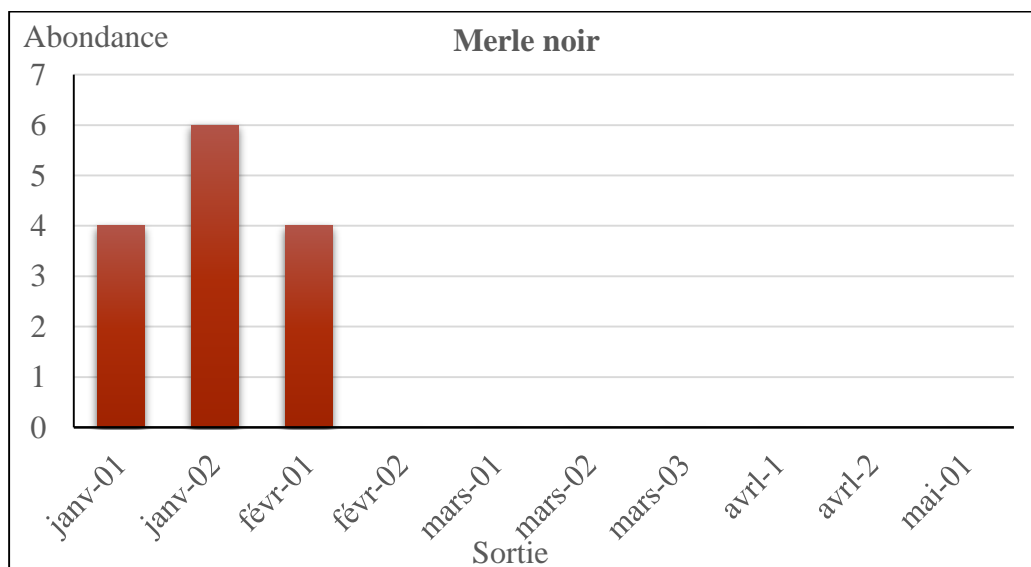


Figure 17 : Diagramme de l'évolution temporelle du nombre de merle noir au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).

1.8. Pigeon Biset Féral (*Columba livia*):



Figure 16 : Pigeon Biset Féral [9]

Sous espèce de pigeon biset, sont présenté sur une aire très vaste, sont très présent dans les villes, ce sont type des pigeons domestique proche à l’homme, elle est présenté un étalement de la reproduction beaucoup plus grande.

Le pigeon biset féral est possède un régime alimentaire composé principalement par les graines, surtout les graines de rudéal et des céréales, et dans des cas les invertébrés et rarement les fruits.

Cette espèce est observé dans la décharge de wilaya de Mila avec un manier continue dans tout la période de notre étude, elle possède une effectif moyen et leur effectif maximal égale 60 individus enregistrées pendant la 5éme sortie dans le mois de mars.

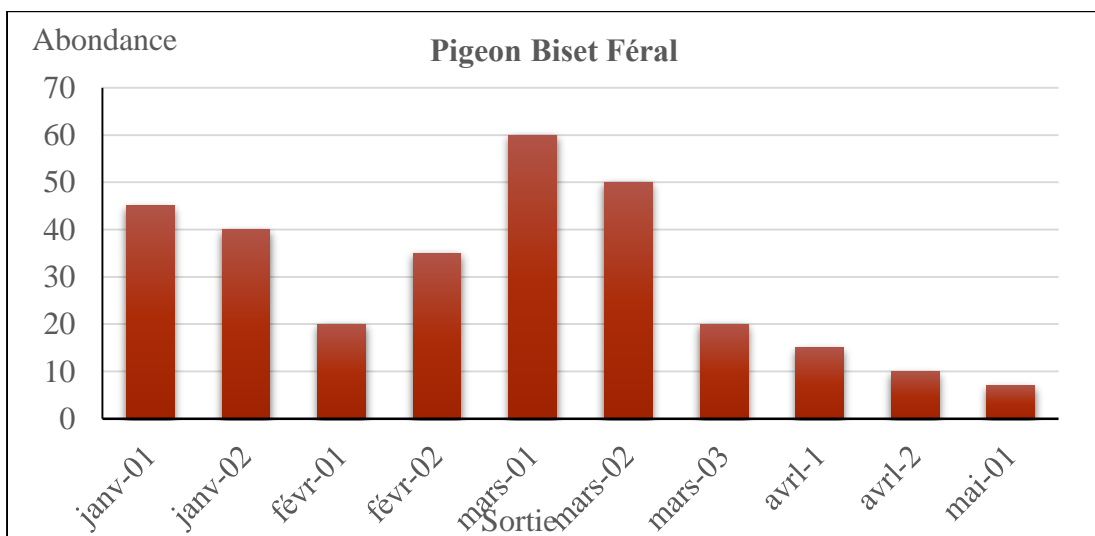


Figure 18 : Diagramme de l’évolution temporelle du nombre de Pigeon Biset Féral au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).

1.9. Goéland Brun (*Larus fuscus*) :



Figure 17 : Goéland Brun [9]

Cet espèce est de famille des *Laridés*, c'est une omnivore, leur nourriture principale c'est les insectes, les algues et les poissons.

Le nombre des individus de cette espèce pendant toute la période de notre étude et ne dépassent pas 30 individus.

Cette diminution dans leur nombre causé par leur caractère omnivore, sont possèdent des plusieurs chances d'alimentation dans des autres ressources.

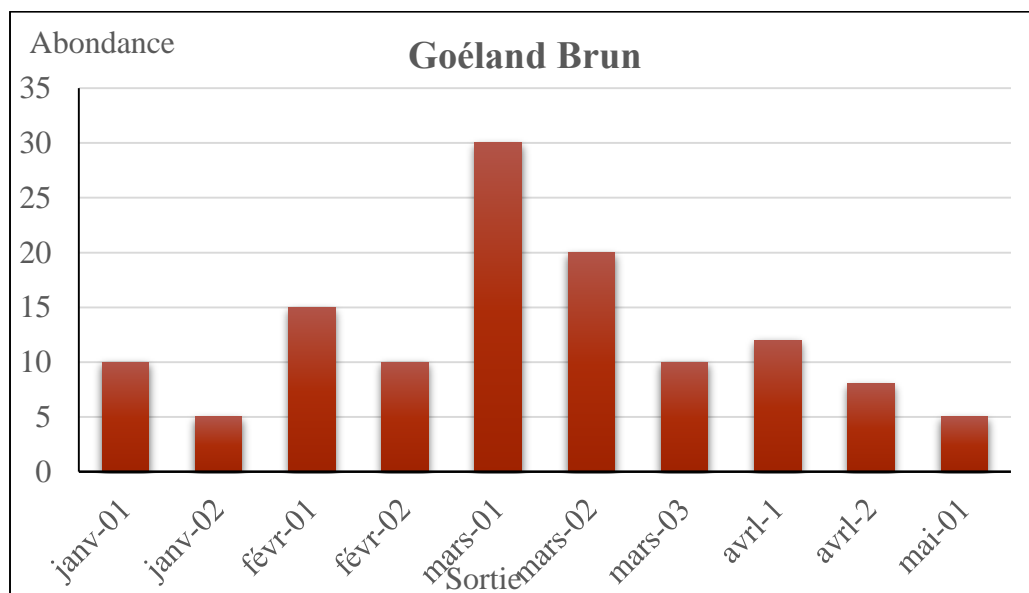


Figure19 : Evolution temporelle du nombre de Goéland Brun au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).

1.10. Héron Cendré (*Ardea cinera*) :



Figure 18 : Héron Cendré [Site 11]

Le héron cendré c'est une grande espèce, il vive principalement près de l'eau, aussi il entouré les arbres et les forêts, c'est un oiseau nicheur et migrateur, sa nourriture principale c'est le poisson, aussi son nourrit sur grenouilles et des certaines invertébrés, les petite mammifères et les crustacés.

Le héron cendré est très faible dans la décharge de Mila et dans les dernières sorties n'existe pas à cause de la présente des autres ressources d'alimentation dans la wilaya comme le barrage de Beni Haroun.

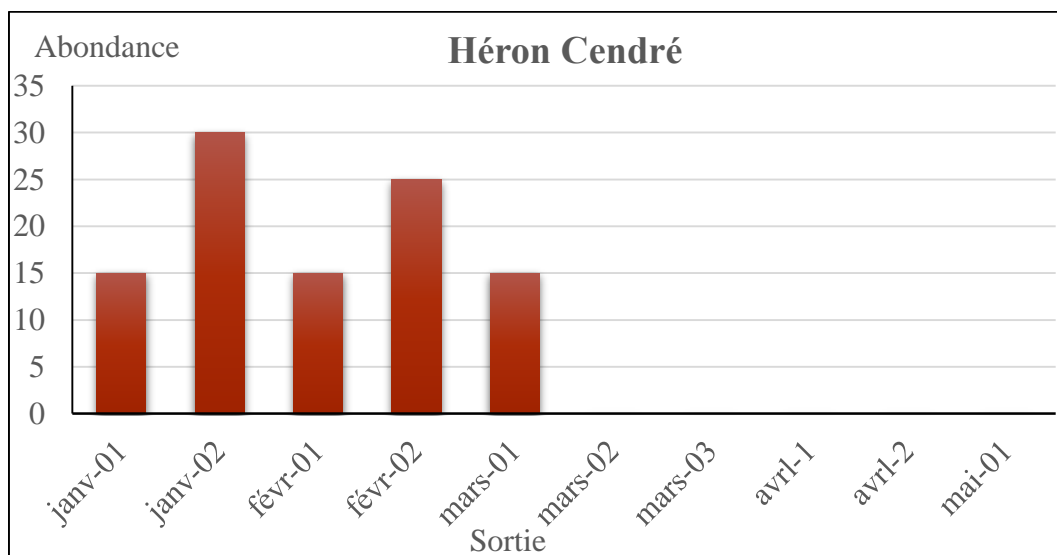


Figure 20 : Diagramme de l'évolution temporelle du nombre du Héron Cendré au niveau de CET de Mila (Janvier, Mai 2022).

2. Dynamique des populations des oiseaux au niveau de la décharge de Mila :

2.1. La Richesse spécifique :

Notamment les graphiques de la richesse spécifique présentent la même tendance que le graphique de l'abondance, en effet, le début de l'hiver jusqu'au début de printemps caractérisé par la bonne fréquentation de la décharge de Mila par les espèces d'oiseaux notées durant notre étude. Donc l'hiver est très riche par les espèces des oiseaux par rapport au printemps.

Cette observation est-elle vérifiée par le maximum effectif des espèces des oiseaux notées dans le mois de janvier et le début de février avec 10 espèces et appartient à 8 familles.

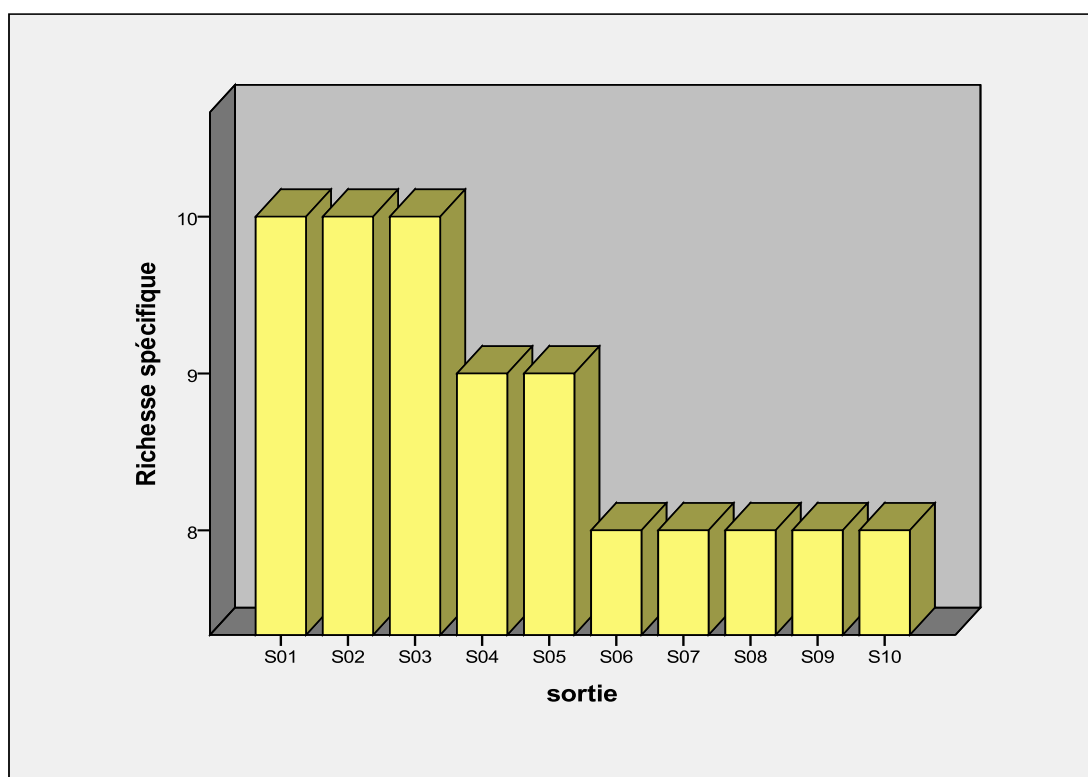


Figure 21 : Le diagramme de la variation temporelle de la richesse spécifique au niveau de la décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).

2.2. Diversité spécifique ou l'indice de Shannon H' :

La diversité spécifique au niveau de décharge de Mila présenté par l'indice de Shannon.

Durent notre période d'étude l'indice de Shannon expose une variation temporelle homogène, en effet cette indice a des valeurs similaires et ne connaît pas des changements important elle est variée entre 0,9 bit /ind et 1,5 bit/ind.

La valeur maximale de cet indice est notée durant le début de mois de mars ce qui explique la bonne représentation de la population au niveau de la décharge.

Cette valeur illustre une faible diversité (nombre d'oiseau fréquentant la décharge de Mila, 10 espèces et 8 familles).

Sortie	Indice de Shannon (H')
S01	0,9561
S02	1,203
S03	1,274
S04	1,263
S05	1,565
S06	1,545
S07	1,348
S08	1,456
S09	1,531
S10	1,488

Figure 22 : Le diagramme de la variation temporelle de l'indice de Shannon au niveau de la décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).

66

2.3. L'indice de Simpson :

Dans tous les relevés de notre étude l'indice de Simpson et des valeurs déférent de l'un à l'autre et loin de 1.

Ces résultats indiquent une probabilité de présence d'une population dominant que les autres communautés et il n'y a pas une similarité entre les espèces observé au niveau de la décharge de Mila.

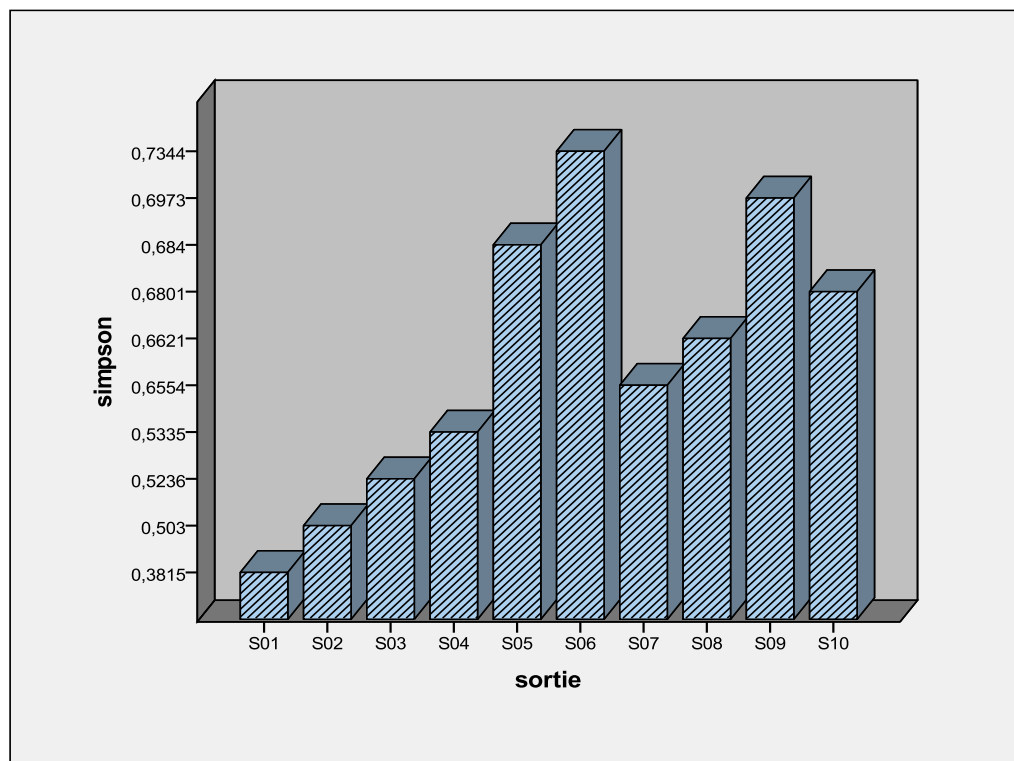


Figure 23 : Le diagramme de la variation temporelle de l'indice de Simpson au niveau de la décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).

2.4. L'indice d'Equitabilité :

Le résultat analytique de notre étude dans la décharge de Mila montre une distribution non équitable de ces peuplements d'oiseaux, cette distribution n'est pas homogène durant toute la période d'étude avec des valeurs estimées et limitées entre 0,4 et 0,7.

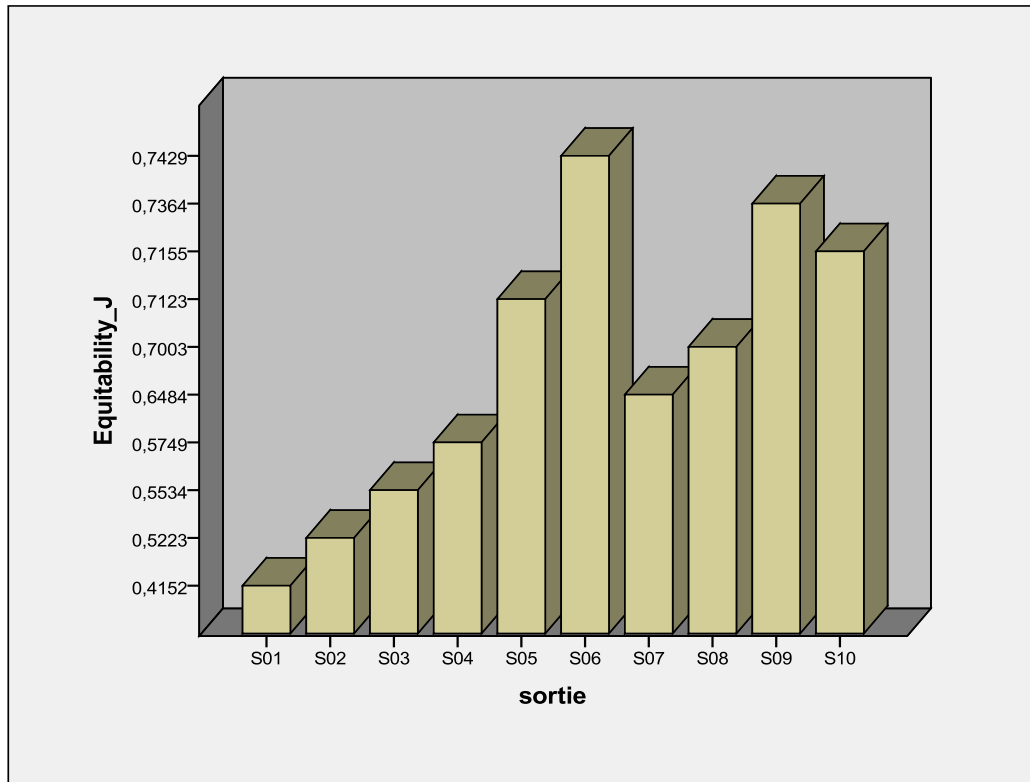


Figure 24 : Le diagramme de la variation temporelle de l'indice d'Equitabilité au niveau de la décharge de Mila (Janvier, Mai 2022).

Conclusion



Conclusion :

Au terme de notre étude qui effectuée dans le centre d'enfouissement technique (CET) de région de Ouled Bouhamma dans la wilaya de Mila sur la fluctuation et la variation de nombre des oiseaux dans les différents saisons et durent cinq mois de suivre de comportement des oiseaux dans la décharge de Mila nous concluons ce qui suit :

Le rôle de centre d'enfouissement technique de Mila dans le traitement des déchets reçus avec des différentes méthodes assurer la sécurité de l'environnement et de la santé humaine, cette centre reçoit et traite les déchets de deuxième classe est ce sont les ordures ménagères et les déchets assimilés, En effet, la durée de vie de chaque centre d'enfouissement technique est estimé par 20 ans au moins.

Nous avons noté que la centre d'enfouissement technique de Mila c'est une source principale et très importante pour la nourriture des plusieurs types des oiseaux soit les oiseaux originaires au les oiseaux des passages, et la variation et la distribution des oiseaux au niveau de centre d'enfouissement technique de Mila sont corrélés avec leur régime alimentaire, morphologie au tout simplement ce sont liées avec leur biologie, donc les oiseaux et généralement occupent les espaces qui répondent à leur exigence.

Il y a une relation négative ou inverse entre la variation de nombre de quelques oiseaux et le nombre de sortie (Date de sortie), en d'autres termes ces oiseaux sont des oiseaux migrateurs nicheurs, alors ils construisent leurs nids loin de la décharge dans des espaces ouverts comme les arbres et les poteaux électriques.

Pendant notre étude nous avons enregistré le passage de 10 espèces des oiseaux qui appartiennent à 8 familles différents, il y a des types des espèces très connus dans notre vie comme le cigogne blanche et la pigeon biset, d'autre part, il y a des autres types rares et non connus comme le bergeronnette gris, le merle noir.

Au début de notre étude durent le début de mois de janvier Les effectifs de ces oiseaux c'était à sa valeur maximale au fil du temps. Et au mois de février cette nombre et diminue dans la décharge de Mila, C'est le début de printemps et le début de saison de reproduction des oiseaux cela ne s'arrête pas là, Mais il existe également plusieurs des types des oiseaux possèdent des autres ressources d'alimentation comme le héron cendré dans le barrage de Beni Haroun. L'analyse des résultats obtenus dans les cinq mois de suivre de comportement des oiseaux et de dénombrement

permettez-nous de noter et d'observer les effectifs des populations des oiseaux dans la décharge de Mila.

Grace à nos données que nous avons recueillies au cours de notre étude de cinq mois. Nous avons appris des nouvelles idées et des informations important, certains d'entre eux sont liés aux oiseaux et d'autre liée au groupe des populations réside proximité de la décharge. notre étude ne s'est pas arrêtée seulement sur le dénombrement des espèces des oiseaux et les raisons de ces changements, mais aussi à travers cette étude nous avons compris le rôle de certaines de ces espèces présentes au niveau de décharge dans la transmission de nombreuses maladies et le plus grande exemple c'est la pigeon biset transmission la grippe aviaire.



*Références
bibliographiques*

Références bibliographique

A :

- Administration de la gestion des centres d'enfouissement technique de Mila (La fiche technique).
- **Afif R. et Houille D.**, (2014), Déchets, Pollutions, Santé, Tout ce qu'il faut savoir, 7ème éd. Paris, France, 300 p.
- **Agence Nationale des Barrages**, 2007.
- **Ahmnamanache R et Djelloute N.**, 2017. *contribution à la réhabilitation du site de l'ancienne décharge publique de la commune de chorfa wilaya de bouira .mémoire de fin d'étude : science et gestion de l'environnement. Université aklimohand oulhadj-bouira, 72 p.*
- **Andi**, 2013. Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
- Constantine Direction d'assainissement et d'environnement Constantine.

B :

- **Bagnouls F et Gaussen H.**, 1957 in **Berrehail et Derbal** 2019. Les climats biologiques et leurs classifications. Annales de Géographie. France. Vol.66.N°355.193-220 p.
- **Belaïb A** (2012). Etude de la gestion et de la valorisation par compostage des déchets organiques générés par le restaurant universitaire Aicha Oum Elmouminine (wilaya de Constantine). Mémoire de Magister en Ecologie. Université de Mentouri Constantine.
- **Ben Abed alrahman O.**, 2013.évaluation stratégique des établissements publics de gestion des centres d'enfouissement technique à l'aide de l'étude de cas du tableau de bord prospectif de l'établissement publique épidémiologique de gestion des centres d'enfouissement technique de wilaya de Mila/management stratégique des organisations. Université de mouhamed khider –biskra ,110 p.
- **Ben braik I.**, 2019.station osmose inverse.
- **Berkal. KH., Elouaere. F.** (2014) in **Benacha et Benaskeur** 2015. Inventaire et écologie des oiseaux d'eau au niveau du Barrage de Beni Haroun (Wilaya de Mila) saison

d'hivernage. Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de Master. Centre Universitaire de Mila, 65 P.

- **Blondel, J.** 1979. *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, p173.
- **Bouafra S.** ,2018.le centre d'enfouissement technique réalisation et fonctionnement. *Centre de recherche scientifique et Technique sure les régions arides*.
- **Boulbair N.E, SOUFANE A.** 2011. Evaluation du risque de contamination par les métaux lourds dans l'eau, les sédiments et les poissons du barrage de béni Haroun de la wilaya de Mila. Mémoire de Master. Université de Jijel. 89 p.
- **Boussebbissi R., Chebbah M., Khettab Y.,** 2021.l'effet de l'urbanisation sur l'installation de la cigogne blanche dans la wilaya de Mila : biologie appliquée et environnement. centre universitaire Abdelhafid boussouf-mila, 124p.
- **Boutaleb A et Touaher H .,** 2019.Etat des lieux du centre d'enfouissement technique bamendil (commune de Ouargla).mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention d'un master académique : écologie végétale et environnement. Université kasdi merbah-ouargla, 95 p.

C :

- **Chaalal, O.M.** 2012. *Mila la wilaya* .Edition, Albayazin. Alger. 209p.
- **Ciminari, M. E., Moyano, G., Chediack, J.G et Caviede-Vidal, E.** 2005. Feral pigeons in urban environments: dietary flexibility and enzymatic digestion? *Revista Chilena de Historia Natural*, 78, 267-279.
- **Conservation des forêts de Mila.**

D :

- **Dajoz R.,** 2000. Précis d'écologie : cours et exercices résolus. *7ème éditions. dunod*, paris. 613 p
- **Dajoz R, 2003 in Boukhtache.,** 2010 - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 615 p.
- **Damien A .,** 2006. Guide du traitement des déchets. 4ème édition, Dunod, Paris.
- **D. Atammia., 2010 ;** Minéralogie des argiles et phénomène de retrait-gonflement dans le bassin de Mila (Nord constantinois), thèse doctorat, université mentouri, Constantine, 172 pages.

- **Djitani K., Heelaili N.**, 2015. Inventaire des oiseaux urbaines dans la ville de Mila, mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de master : biologie appliquée et environnement .centre universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila.

E :

- **Emberger L.**, 1955. Une classification biogéographique des climats. Rev. Trac.Bot. Géol.Zool. Scien. Montpellier, France. 343 p.

F :

- **Faurie C., Ferra C et Medori P.** ,1980. Ecologie. Edition. J. B. Baillière. Paris. 168p.
- **Franchimont, J.** 1986 **a.** *les lieux d'alimentation du héron garde-bœufs (Bubulcus Ibis) dans le Nord-Ouest Marocain.* Edition : faculté des sciences de Meknés département de biologie Maroc. 216-224 p.
- **Frontier S., Pichod-viale D., Lepretre A., Davould. & Ch. Luczak**, 2004 in **Boukhtache** 2010- Ecosystèmes, Structure, Fonctionnement, Evolution. 3e édition, Ed. DUNOD, Paris, 549 p.

G :

- **Geussabi S et Sbaa M.**, 2017. Etude de la structure et la dynamique de l'avifaune au niveau du centre d'enfouissement technique (wilaya de bouira). mémoire master : science et gestion de l'environnement .université d'akli mohand-bouira, 62p.
- **Glilet R .**, 1985 traité de gestion des déchets solides, programme minimum de la gestion des ordures ménagères et déchets assimilés.

H :

- **Hamida B .**, 2020. contribution à l'étude de la gestion des déchets ménager de la ville de Mila par le système d'information géographique .mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master .université de 20 aout 1955 Skikda, 137 p.

J :

- **Jeans Louis S** (1981). Décharge contrôlée de résidus urbains, surveillance et aménagement, Bulletin de liaison de laboratoire des ponts et chaussées, Mars-Avril 1981, 112 p.

K :

- **Koller E .,** 2004.Traitement des pollutions industrielles Dunod.
- **Kihal M.,** 2014.contribution à l'étude de décharge de saf saf (Tlemcen).Thèse : Ecologie végétal et Environnement. Université Aboubakr Belkaid-Tlemcen.

L :

- **Leroy J.B .,** 1997. Les déchets et leurs traitement : les déchets solides industriels et ménagers. Edition : Presse Universitaires de France, Paris, 3^{ème} édit.
- **Loudjani F.,** 2008. Ministère de l'Aménagement du Territoire de l'Environnement et du Tourisme.

M :

- **Martin Pépin A.,** 2006. Expertise des centres d'enfouissement technique de déchets urbain dans les PED :contribution à l'élaboration d'un guide méthodologique et a ça validation expérimentale sur site .thèse de doctorat : Chimie et Microbiologie de l'eau. Université de limoges, p2.
- **Moali A et Isenmann P.,** 1993. *Novelle données sur la distribution de certain espèces en kabyle (Algérie)*,Alauda 61 (4) .215-258pp.
- **Mohammedi ch.,Kerouani K.,GacemMelissa.,** 2019.contribution à l'étude de la gestion des déchets liée à l'activité touristique au parc national du Djurdjura, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention de diplôme de master :protection des écosystèmes. Université mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 62p
- **Morin, A et Findlay S. ,**2001. *Biodiversité : tendances et processus.*
- **Moulai R.,** fluctuation saisonnière des oiseaux de la décharge publique de la ville de Bejaia (Algérie), cas particulier du goéland leucophée (larus michahellis).*journal of african ornithology.*

N :

- **Nignikam.,** 1992. Deux propositions pour une gestion optimisée des ordures ménagères dans la ville de Yaoundé. Le compostage et la station de transit. Mémoire d'ingénieur à l'ENSP Yaoundé.

O :

- **Ouzir.,** 2008. Gestion écologique des déchets solides industriels ; cas d'étude de la ville d'Arzew. Mémoire de magistère en gestion des techniques urbaines.

P :

- **Périquet J C.,** 1998. *Le Pigeon : races, élevage et utilisation, reproduction, hygiène et santé.* Collection Les cahiers de l'élevage, éd. Rustica, Paris.

R :

- **Ratcliffe D A.,** 1997.-*The Raven. A natural history in Britain and Ireland.* T.et A.D. Poyser, London. 326 p.
- **Rgph,** 2008. Recensement général sur la population et l'habitat.

S :

- **Samraoui F et Samraoui B.,** 2006. The reproductive ecology of the Common Coot *Fulica atra* L. in the Hauts Plateaux, northeast Algeria. *Waterbirds* 30 (1) : 133-139 p.
- **Sekarna M R.,** 2013 : Centres d'enfouissement techniques (C.E.T), *Journal Algérie.*
- **Seltzer A.,** 1946. Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Phys. glob. Université. Alger.219p.
- **Si-bachire A.,** 2005. *Ecologie du héron garde-bœufs, bubulcus ibis ibis (linne, 1758), dans la région de Bejaia (Kabylie de La Soummam, Algérie) et suivi de son expansion en Algérie.* Thèse du doctorat. Université Paul Sabatier, France. 242 p.
- **Silpa Kaza, Lisa C. Yao, Perinaz Bhada-Tata ET Frank Van Woerden,** *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050,* 31 août 2018 (DOI 10.1596/978-1-4648-1329-0).

U:

- **Urfi A.,** 2003. Breeding ecology of birds. *Resonance,* 8(7), 22-32.

V :

- **Villemeuve O.**, 1974. Glossaire de météorologie et de climatologie. Les presses L'Université, Laval. Imprimé au Canada. 560 p.

X :

- (**Xunchang Fei, Mingliang Fang et Yao Wang**, « Climat change affects land-disposed waste», *Nature Climate Change*, vol. 11, n° 12, décembre 2021, p. 1004–1005 (ISSN 1758-678X et 1758-6798, DOI 10.1038/s41558-021-01220-5, lire en ligne [archive], consulté le 3 décembre 2021).

Z :

- **Zalouknee-Benani D.**, 2011. *Distribution et cause des dynamique du l'héron garde-bœufs (bubulus ibis) dans la vallée du Sebontizi- ouzou*. Discipline écologie et biologie des populations. Thèse de Doctorat, Université de Tizi-Ouzou, 24-25pp.
- **Zeraoula A., Bounab C et Brahmia H.**, 2009. *Inventaire et écologie des oiseaux d'eau fréquentant pendant leur hivernage le secteur sud ouste du lac Tonga (wilaya d'El taraf) : saison d'hivernage 2008/2009*. Thèse d'ingénieur, Université de Guelma. 28p.
- **Zouaidia H.**, 2006. Bilan des incendies des forets dans l'Est Algérien cas de Mila, Constantine, Guelma Et Souk Ahras, mémoire de magistère. Université Montouri, Constantine. 126 p.

Références web graphiques

[Site 1] : (<http://www.conservation-nature.fr/article2.php?id=126>).

[Site 2] : ([https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9charge_\(d%C3%A9chet\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9charge_(d%C3%A9chet))).

[Site3] :(https://www.researchgate.net/publication/323705048_Le_centre_d%27enfouissement_technique_Realisation_et_fonctionnement).

[Site 4] :(<http://www.letri.com/dechets/dechets-decomposition.shtml>).

[Site 5] :<http://www.universalis.fr/encyclopedie/richeesse-specifique/> .

[Site 6] :<http://www.institut-numerique.org/iii-53-indice-de-simpson-4ffeb596bd8fe>.

[site7] :<http://natureordinaire.over-blog.com/article-mesurer-la-biodeversite-d-un-site>.

[Site 8] : https://fr.wikipedia.org/wiki/Bergeronnette_grise

[9] : cliché personnelle, originale ., 2022.lieu : centre d'enfouissement technique Mila.

[Site 10] :<http://oncfs-libre.gouve.fr/connaitre-les-especes-ru73/Le-Merle-noir-ar-968>.

[Site 11] : (<http://www.digimages.inf>).



Résumé

Résumé :

Les centres publics et les décharges en Algérie sont devenus une source importante, fondamentale et nécessaire pour fournir une alimentation importante Pour la vie des oiseaux locaux et de passage.

notre étude vise à montrer et à déterminer la diversité, la richesse et les changements saisonniers des types d'oiseaux qui fréquentent le centre d'enfouissement de la ville de Mila pendant 5 mois consécutifs, à partir du 10 janvier au 5 mai 2022, où les résultats de cette étude a montré que ce centre est très important dans l'alimentation des oiseaux d'origine et de passage, en particulier les lieux qui lui sont adjacents, Où nous avons enregistré la richesse spécifique de 10 espèces appartenant à 8 familles différentes. Ces oiseaux occupent la décharge pour chercher leur déjeuner et aussi leur besoin de calme et de tranquillité. L'analyse des données a montré que le plus grand nombre possible d'oiseaux a été classé à partir du mois de janvier, tandis que pour la moindre fréquence, il a été observé à partir du mois de février avec le début de la saison de reproduction pour la plupart de ces oiseaux. La structure de cette communauté d'oiseaux est divisée en espèces stables telles que la cigogne blanche, le pigeon, le moineau, le corbeau, le grand héron et d'autres espèces transitoires telles que le merle noir et le héron cendré. Les résultats de cette étude ont confirmé l'importance du centre d'enfouissement pour la Wilayat de Mila et son rôle dans l'alimentation des oiseaux, notamment en saison hivernale.

Mots clés "Centre technique de remblayage Mila, oiseaux, diversité, comptage."

Abstract:

Public centers and landfill sites in Algeria have become an important source essential and necessary to get and provide food to the life of the Domestic and transient birds

In addition, the seasonal changes for the types of birds that frequent me. When our study aims to show and define diversity and richness. When shows this study. 5 consecutive months from January 10 to May 5, 2022 the center of landfill of the city of Mila from the time of result of the studies that this center is very important for feeding the domestic and transient birds especially the nearby places .public centers and landfill sites in Algeria have become an important source essential and necessary to get and provide food to the life of the Domestic and transient birds

In addition, the seasonal changes for the types of birds that frequent me. When our study aims to show and define diversity and richness. When shows this study. 5 consecutive months from January 10 to May 5, 2022 the center of landfill of the city of Mila from the time of result of the studies that this center is very important for feeding the domestic and transient birds especially the nearby places. Where we recorded the species richness of 10 species belonging to 8 different families. These birds occupy the landfill to find the food and it needs peace and quiet. Data analysis showed that the largest possible number of birds were classified starting from January As for the least recurrence, it was observed starting from the month of February the beginning of the breeding season for most of these birds. The structure of this avian community is divided into stable species such as the stork. White, pigeon, sparrow, crow, great heron, and other transient species such as blackbird and gray heron.

The results of this study confirm the importance of the landfill center for the state of Mila and its role in feeding birds, especially in the winter Season

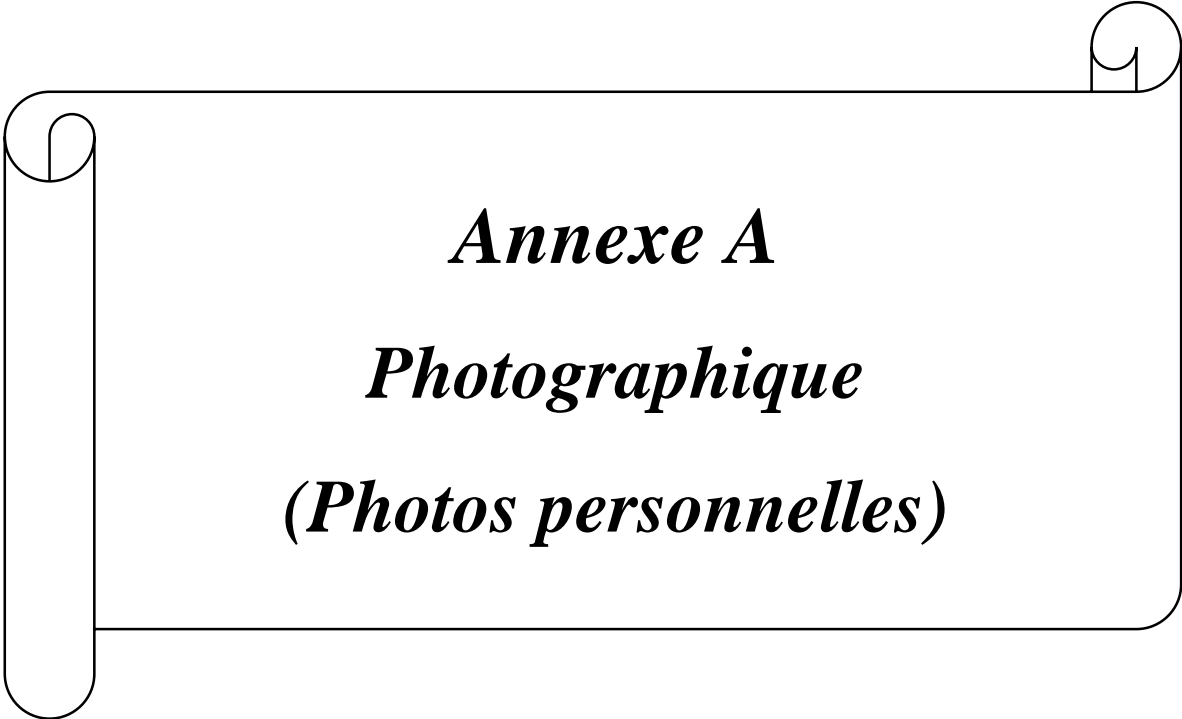
Key words: "Technical center, birds, diversity, count."

المخلص

أصبحت المراكز العامة ومواقع دفن النفايات في الجزائر مصدرا مهما واساسيا وضروريا لتوفير غذاء مهم لحياة الطيور المحلية والعابرة.

حيث تهدف دراستنا الي تبيين وتحديد التنوع والثراء، والتغيرات الموسمية لأنواع الطيور التي تتردد الي مركز ردم النفايات لمدينة ميله لمدة 5 أشهر متتالية بدأ من 10 جانفي الي 5 ماي 2022، حيث أظهرت نتائج هذه الدراسة أن هذا المركز مهم جدا في تغذية الطيور الأصلية والعابرة وخاصة الأماكن المجاورة له، حيث سجلنا ثراء الأنواع 10 أنواع ننتمي الي 8 عائلات مختلفة. تحتل هذه الطيور مكب النفايات من أجل البحث عن الغذاء وأيضا حاجتها الي السكنية والهدوء. وأظهر تحليل البيانات أن أكبر عدد ممكن من الطيور تصنف بداية من شهر جانفي، أما بالنسبة لأقل تكرار فكان ملاحظا بداية من شهر فيفري مع بداية موسم التكاثر لمعظم هذه الطيور. وينقسم هيكل هذا المجتمع الطيوري الي أنواع مستقرة مثل اللقلق الأبيض، الحمام، العصفور الدوري، الغراب، مالك الحزين العظيم، وأنواع أخرى عابرة مثل طائر الشحرور وطائر مالك الحزين الرمادي. وتؤكد نتائج هذه الدراسة على أهمية مركز دفن النفايات لولاية ميله ودوره في تغذية الطيور خاصة في فصل الشتاء

كلمات مفتاحية مركز الردم التقني ميله، الطيور، التنوع، العد



Annexe A
Photographique
(Photos personnelles)

Annexe

1. Le CET de Mila :



La décharge de Mila

التفويض بالطلب
01/11/2022

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف ميلة
معهد العلوم والتكنولوجيا
قسم علوم الطبيعة والحياة
رقم: 16/ ق.ع.طرح/ 2022

Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf Mila
Institut des sciences et de la technologie
Département des sciences de la nature et de la vie
ميلة: 2022/01/11

الوجهة: الى السيد مدير المؤسسة العمومية الولائية لتسيير مراكز الردم التقني
- ميلة -

رسالة طلب مساعدة و اقتناء معلومات

بناء على طلب الأستاذ المؤطر براهيمية حفيظ و في إطار التحضير لشهادة الماستر لطلبة السنة الثانية ماستر تخصص : حماية الانظمة البيئية قسم علوم الطبيعة والحياة بالمركز الجامعي عبد الحفيظ بوالصوف - ميلة

نرجوا من سيادتكم السماح للطلبتين الاتية أسماؤهم بأخذ معلومات حول التباين الموسمي المتواجدة داخل المؤسسة تحت عنوان:
Fluctuation saisonnier des poisons de la décharge publique de wilaya de Mila. :
- حبيلة مروة
- منزر مروة

لكم منافق الاحترام والتقدير.

رئيس القسم
ميلة: 01/11/2022

الأستاذ المؤطر

Fich d'orientation

Annexe

2. Le matériel de CET de Mila



Camion



Compacteur



Pelle hydraulique



Réservoir

Annexe

3. Le tri et la récupération des déchets :



Déchets médical



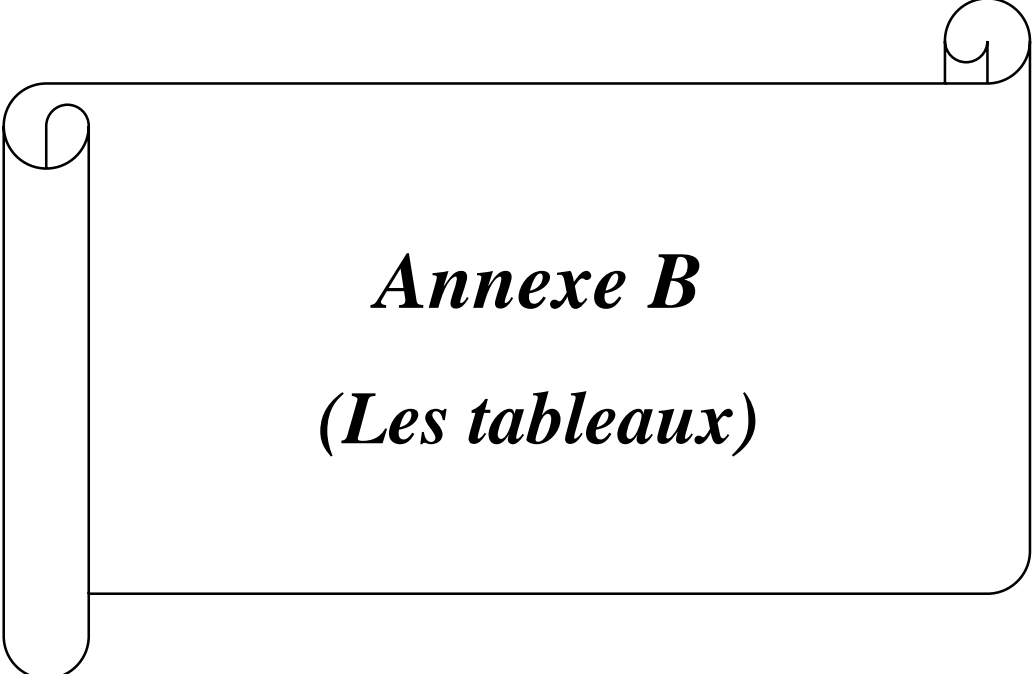
plastique



carton



Lixiviat



Annexe B
(Les tableaux)

Annexe

- **Tableau 01** : le pourcentage des déchets réceptifs pour chaque commune (**Administration de la gestion de CET de Mila**).

Pourcentage Commune	Quantité de déchets (tonnes)	Pourcentage %
Mila	159 808,56	42,50 %
Ain Al-Teen	11 823,99	3,14 %
Sidi Khalifa	6 338,35	1,69 %
Zeghaya	25 374,00	6,75 %
Ahmed Rachidi	19 111,73	5,08 %
Wed-Enja	27 268,04	7,25 %
Sidi merwan	31 952,03	8,50 %
Gererem gouga	33 869,29	9,01 %
Ain al-bayda hArich	12 387,44	3,29 %
Shigara	5 746,74	1,53 %
Tssala	4 760,84	1,27 %
Tassaden haddad	4 359,25	1,16 %
Amira arres	7 483,82	1,99 %
Tari bainan	8 710,68	2,32 %
Hamala	4 612,22	1,23 %
Yahya Beni Qasha	4 842,33	1,29 %
Minar Zarza	2 636,81	0,70 %
Tibergent	721,64	0,19 %
Ferdjioua	4 188,16	1,11 %
Total	375 995,92	100 %

Annexe

Tableau 02 : Précipitations moyennes mensuelles de la région de Mila 2009-2018.

Source : Station météorologique de Mila.

<i>Mois</i>	<i>P (mm)</i>
<i>Janvier</i>	80,37
<i>Février</i>	88,1
<i>Mars</i>	82,83
<i>Avril</i>	50,51
<i>Mai</i>	39,35
<i>Juin</i>	15,49
<i>Juillet</i>	10,70
<i>Aout</i>	17,39
<i>Septembre</i>	28,99
<i>Octobre</i>	4,56
<i>Novembre</i>	65,36
<i>Décembre</i>	74,16

Annexe

Tableau 03 : Répartition des Température moyenne mensuelle de la région de Mila 2009-2018.
Source : Station météorologique de Mila.

<i>Mois</i>	<i>T°C</i>
<i>Janvier</i>	8,39
<i>Février</i>	8,40
<i>Mars</i>	11,87
<i>Avril</i>	14,41
<i>Mai</i>	17,68
<i>Juin</i>	22,60
<i>Juillet</i>	26,80
<i>Aout</i>	26,74
<i>Septembre</i>	22,16
<i>Octobre</i>	18,60
<i>Novembre</i>	12,6
<i>Décembre</i>	9,5

Annexe

Tableau 04 : Variations des vents mensuelles moyennes de la région de Mila 2009-2018.
Source : Station météorologique de Mila.

<i>Mois</i>	<i>Vitesse de vent (m/s)</i>
<i>Janvier</i>	2,68
<i>Février</i>	3,03
<i>Mars</i>	2,60
<i>Avril</i>	2,08
<i>Mai</i>	2,11
<i>Juin</i>	2,16
<i>Juillet</i>	2,66
<i>Aout</i>	1,86
<i>Septembre</i>	2,51
<i>Octobre</i>	2,78
<i>Novembre</i>	3,18
<i>Décembre</i>	2,93