

N° d'ordre :

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

Université d'EL-Oued

Faculté des Sciences et de la Technologie



Mémoire de fin d'étude

Présenté pour l'obtention du diplôme de

MASTER ACADEMIQUE

En : Sciences Agronomiques

Spécialité : Production végétal

Présentés Par :

M^{elle} Kaouther Kasmi. M^{elle} Maroua Dou. M^{elle} Fayza Lassoued.

Thème

***Contribution à l'étude de la répartition spatiale
de la végétation spontanée au niveau de la région
de Hassi khalifa Wilaya d'El-oued***

Devant le jury composé de :

| | | |
|--|--------------|---------------------------------|
| Président : Mr. SARAOUI Tahar | M.A.A | Universitaires D'El Oued |
| Examineur : Mr. LAICHE Khaled | M.A.A | Universitaires D'El Oued |
| Promoteur : Mr. HADDAD Azzeddin | M.A.A | Universitaires D'El Oued |

Année Universitaire 2020-2021

Remerciements

xprime ma gratitude et ma gratitude à l'administration et à l'ensemble du corps professoral de l'université UNIVERSITÉ HAMMA LAKHDARE LOUED pour leurs efforts visant à assurer la continuité et l'achèvement de ce programme de maîtrise. Je tiens également à remercier le Dr HADDAD AZZEDDIN, qui nous a accompagné dans la réalisation de ce travail et nous a donné tous ses efforts. Je tiens également à remercier chaleureusement les membres du jury qui ont accepté d'évaluer ce travail de recherche Enfin, je remercie tous ceux qui, d'une manière ou d'une autre, ont contribué à la réussite de ce travail.

Dédicace

Je dédie cet humble acte à mon cher père pour son soutien, ses encouragements et sa présence à mes côtés pas à pas, et à ma chère mère qui m'a toujours accompagné dans la prière, à tous mes frères, en particulier AISHA et TOQA, ainsi qu'à mon oncle IDRIS qui m'a aidé. Beaucoup, et à mon professeur respecté, HADDAD AZZEDDIN, et mes chers amis, MAROUA et KAOUTHER, je demande à Dieu le succès et le succès pour eux et pour tous ceux que j'aime et respecte.

LASSOUED FAYZA



Dédicace

Je remercie ALLAH Tout-Puissant pour sa générosité et son aide dans la réalisation de ce travail. A celle qui m'a donné tout ce qu'elle avait pour que je puisse réaliser ses espoirs A celui qui me poussait en avant pour réaliser ce que je voulais A celle qui a assuré mon éducation, à mon modèle et ma première école dans la vie, ma chère maman. À qui ses prières pour le succès m'ont suivi pas à pas dans mon travail, que ALLAH la protège et prenne soin d'elle. Et à celui qui m'a donné tout ce qu'il avait et a été mon soutien dans l'adversité, mon cher père, que ALLAH prolonge ta vie, A mes frères qui ont partagé avec moi le fardeau de la vie Je dédie également le fruit de mes efforts à mon honorable professeur, le Dr HADDAD AZZEDDIN, et à tous les professeurs du Département des sciences agricoles En particulier, mes très chères personnes, Faiza et Kaouther, je leur souhaite à tous plein succès.

DOU MAROUA



Dédicace

*A celui qui m'a appris à me tenir fermement au-dessus du terre
cher papa Aux sources de l'amour, de l'altruisme et de la
générosité. mère estimée Aux personnes les plus proches de moi.*

*Mon fidèle mari Abd ElRahman À mon âme, à la fraîcheur de
mes yeux et à mes battements de cœur. Ma fille Assil et mon
prochain enfant, si Dieu le veut, à mon honorable professeur,
Haddad Izz al-Din, et à mes amis les plus chers, Faiza et
Marwa. Je vous présente le résumé de mes efforts scientifiques.*

Kaouther Kasmî



Sommaire

| | Page |
|---|------|
| Remerciements | - |
| Dédicace | - |
| Sommaire | i |
| Liste des Figure | Iii |
| Liste des tableaux | v |
| liste des abreviations | vi |
| Introduction | 2 |
| Partie Bibliographique | |
| Chapitre I Etude du milieu naturel | |
| 1/Situation géographique de la région de Hassi-khalifa | 06 |
| 2 /Géologie régionale | 07 |
| 3 /Les facteurs écologiques | 07 |
| 3.1 /Facteurs abiotiques | 07 |
| 3.2 /Facteurs biotiques | 15 |
| Chapitre II Généralités sur les sols Sahariens | |
| 1/ généralités sols sahariens | 18 |
| 2/ le sol de la région de Hassi khalifa | 18 |
| 3/ les sols salins et la salinité | 19 |
| 3.1/Définition | 19 |
| 3.2/Origine de la salinité | 20 |
| 3.3/ types de salinité | 20 |
| 3.4/ Classification des sols salés | 20 |
| 3.5/ Les causes l'accumulation des sels dans les sols | 21 |
| 3.6 / Effets de l'excès de sels sur le sol et sur les plantes | 21 |
| 4/ le sol sableux | 22 |
| 4.1/Définition | 22 |
| 4.2/ Origine du sable | 22 |
| 4.3/ Les accumulation dunaires | 22 |
| 5/Les Sols Peu Evolués | 23 |
| 5.1/La genèse des sols peu évolués | 23 |
| 5.2/ Principaux types des sols peu évolués | 23 |

| Chapitre III La végétation spontanée Saharienne | |
|--|----|
| 1/Définition | 27 |
| 2/ Végétation spontanée | 27 |
| 3/Les principaux groupements végétaux | 27 |
| 3.1/ Définitions | 27 |
| 3.2/ La classification des groupements végétaux | 28 |
| 4/ Cycle végétatif des végétaux spontanés: | 29 |
| 4.1/Le cycle végétatif court (temporaire) : | 29 |
| 4.2/ Le cycle végétatif long ou Les végétaux vivaces : | 29 |
| 5/ Rôle des plantes spontanées : | 29 |
| 6/Différentes utilisation des plantes spontanées | 29 |
| 6.1/ Les plantes médicinales | 29 |
| 6.2/ Plantes fourragères | 30 |
| 6.3/ Plantes alimentaires | 30 |
| 6.4/ Le bois | 30 |
| 6.5/ Plantes toxiques | 30 |
| 6.6/ Fixation des dunes | 31 |
| 7/Les caractéristiques générales sur la végétation des milieux sahariennes | 32 |
| 7.1/Les adaptations | 32 |
| 7.2 /Les systèmes racinaires | 32 |
| 8/Effet de la salinité sur les végétaux : | 32 |
| 9/ Adaptation des plantes à la salinité: | 33 |
| 9.1/ Adaptations morphologiques et anatomiques: | 33 |
| 9.2/Adaptations physiologiques: | 34 |
| 10/La relation sol-végétation : | 34 |
| 11/ Influence facteurs climatiques sur les végétations spontanée: | 34 |
| 11.1/ Action de la lumière: | 34 |
| 11.2/ La précipitation: | 34 |
| 11.3/ La température: | 35 |
| 11.4 / Action du vent : | 35 |
| Partie Expérimentale | |
| Chapitre I Matériel & Méthodes | |
| 1/ Matériel et Méthodes: | 38 |
| 1.1/ Matériel de travail: | 38 |

| | |
|--|----|
| 1.2 / Modus opérande : | 44 |
| Chapitre II Résultats & Discussion | |
| 1/ Description de pédologiquer: | 47 |
| 1.1/ Profil No 1 | 47 |
| 1.2/ Profil No 2 | 48 |
| 1.3/ Profil No 3 | 48 |
| 3/ Analyse de la végétation: | 49 |
| 3.1/ Inventaire floristique: | 49 |
| 4/ Richesse spécifique: | 53 |
| 4.1/ Résultats: | 53 |
| 5/ Liste de quelques plantes spontanées dans les stations d'étude: | 55 |
| Conclusion | 68 |
| Références | 70 |
| Annexes | 74 |

Liste des Figure

| | page |
|---|------|
| Partie Bibliographique | |
| Chapitre I Etude du milieu naturel | |
| Figure 1 : Situation de ville el oued | 06 |
| Figure 2 : Situation de ville Hassi Khalifa | 06 |
| Figure 3 : situation géographique de la région d'EL-Oued (Google, 13/05/2021). | 07 |
| Figure .4 : Températures moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016) | 10 |
| Figure . 5 :Précipitations moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016). (O .N.M., Ourgla2017). | 10 |
| Figure .6 : Humidités moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016).(O .N.M., Ourgla2017). | 11 |
| Figure. 7 : Evaporations moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016) (O .N.M., Ourgla2017). | 12 |
| Figure . 8:Insolations moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016.) (O .N.M., Ourgla2017). | 12 |
| Figure 9 : Vents mensuelles pour la période de (2006-2016). (O .N.M. Ourgla2017,) | 13 |
| Figure 10: Diagramme Ombrothermide de Gausson de la région de d'étude de période (2006-2016) | 14 |
| Figure 11 : Climagramme d'Emberger pour période (2006-2016) de la région D'El Oued. | 15 |

| Chapitre II Généralités sur les sols Sahariens | |
|--|----|
| Figure .12: Origine de la salinité du sol (Khadraoui, 2010). | 19 |
| Figure .13 : les facteur évolution des sols (Khadraoui, 2010). | 24 |
| Partie Expérimentale | |
| Chapitre I Matériel & Méthodes | |
| Figure 14:carte Localisations des stations d'études sur la carte de Hassi Khalifa. | 41 |
| Figure 15 : Paysage de la station (Charguia) | 42 |
| Figure 16: Paysage de la station (SAHN BERI) | 42 |
| Figure 17 : Paysage de la station (Chabet El Hamadi) | 43 |
| Figure 18 : Paysage de la station (Bouksesea) | 43 |
| Figure 19 : Paysage de la station (El Adel) | 44 |
| Chapitre II Résultats & Discussion | |
| Figure 20 : sol sableux | 47 |
| Figure 21 : sols salés | 48 |
| Figure 22:sol et sol gravier | 48 |
| Figure 23: Un cercle relatif représentant le pourcentage d'espèces végétales dans chaque station | 54 |
| Figure 24: Cercle relatif représentant le pourcentage de familles de plantes dans chaque station | 54 |
| Figure 25 : <i>Malva parviflora</i> (original 2021) | 55 |
| Figure 26 : <i>Moltkiopsis ciliata</i> (original 2021) | 56 |
| Figure 27 : <i>Cornulaca monacantha</i> (original 2021) | 56 |
| Figure 28: <i>Cotula cinerae</i> (original 2021) | 57 |
| Figure 29: <i>Tamarix gallica</i> (original 2021) | 58 |
| Figure 30: <i>Retama retam</i> (original 2021) | 59 |
| Figure 31: <i>Zygophyllum album</i> (original 2021) | 59 |
| Figure 32: <i>Tamarix gallica</i> (original 2021) | 60 |
| Figure 33: <i>Limoniastrum guyonianum</i> Boiss(original 2021) | 61 |
| Figure 34: <i>Megastoma pusillum</i> Coss & Dur. ex Bonnet et Barr(original 2021) | 61 |
| Figure 35: <i>Genista Saharae</i> Coss & Dur. (original 2021) | 62 |
| Figure 36: <i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss, et Reut. (original 2021) | 62 |
| Figure 37: <i>Koeleria phleoides</i> (Vill.) Pers(original 2021) | 63 |
| Figure 38: <i>Koeleria phleoides</i> (Vill.) Pers(original 2021) | 64 |
| Figure 39: <i>Koeleria phleoides</i> (Vill.) Pers(original 2021) | 64 |

Liste des tableaux

| | page |
|---|------|
| Partie Expérimentale | |
| Chapitre I Matériel & Méthodes | |
| Tableau 1 : Coordonnées de la région d'étude | 39 |
| Chapitre II Résultats & Discussion | |
| Tableau2: Liste générale des espèces végétales suivant les station. | 49 |
| Tableau 3 : Richesse spécifique des stations d'étude | 53 |

liste des abreviations

CL : Continental intercalaire.

CT : Complexe terminal.

DPSB : Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires de la Wilaya
D'El Oued.

DSA : Direction des Services Agricoles.

FAO: Food and Agriculture Organization.

GPS : Système de positionnement global.

O.N.M : Office National Météorologique.

Introduction

Introduction

Le désert est une région aride au climat chaud et sec, avec peu de pluie. Les déserts peuvent sembler sans vie et sans vie, mais certaines espèces de plantes et d'animaux dépassent cette sécheresse en pouvant vivre avec peu ou pas d'eau. Il répond à la pénurie d'eau avec différentes adaptations.

Selon (GAUTHIER-PILTERS, 1969) et (OZENDA, 1983), la flore des parcours sahariens est caractérisée par une répartition très irrégulière des espèces végétales adaptés au contexte saharien par des mécanismes et des adaptations d'ordre morphologiques anatomique et physiologique pour emmagasiner l'eau et diminuer la transpiration ; divisé en espèces vivaces ayant la capacité de survivre en vie ralentie durant de longues périodes, aussi des espèces éphémères n'apparaissant qu'après la période des pluies et ne montrent pas d'adaptation aux conditions climatiques sévères en passant la saison défavorable sous forme de graines (QUEZEL, 1965 ; OZENDA, 1983 ; FAYE, 1997).

Les plantes spontanées développées sur des milliers d'années s'adaptent et s'harmonisent parfaitement avec toutes les conditions ; notamment en milieux arides. En Algérie ; les milieux arides offrent des opportunités exceptionnelles pour l'évaluation et la compréhension des mécanismes impliqués dans la diversification et l'adaptation des plantes en relation avec l'évolution de leur environnement (Amirouche et Misset, 2009). Le déterminisme et l'expression de la biodiversité au sein des systèmes écologiques sont devenus des préoccupations importantes de l'écologie du paysage et des communautés (Hustan, 1994). La position de chaque espèce dépend d'un ensemble de facteurs écologiques tels que la sécheresse, la nature du sol, l'humidité et la géomorphologie, influant directement sur la distribution des espèces végétales (Medjber Tegui, 2014).

Les plantes spontanées des régions arides en générale, sont le garant principale d'une activité biologique permanente et d'un écosystème bien équilibré.

Les régions arides sont caractérisées par des écosystèmes fragiles et vulnérables à faible production et soumis à une dégradation importante liée essentiellement à une surexploitation anthropique, la sécheresse n'est qu'une circonstance aggravante.

La désertification, stade ultime de cette dégradation, est liée à la destruction du couvert végétal, à la perte de la productivité et à la résilience de ces écosystèmes

L'objectif de l'étude de la répartition spatiale des végétaux est de décrire, classer, hiérarchiser et typifier ces communautés végétales élémentaires où l'analyse de la répartition spatiale des végétaux de cette région a pour but de vérifier l'interdépendance des espèces avec leur milieu et de délimiter les aires de leur distribution. Suivant cette logique, notre travail

S'articule à l'étude de la répartition spatiale et la diversité des plantes spontanées dans la région de Hassi Khalifa, tenant compte de certains paramètres de délimitation des stations considérées homogènes à savoir les groupements floristiques, la typologie du sol, la pente la topographie, la physionomie des plantes (arbres, arbustes et herbacés) et les formes géomorphologiques (cuvettes ; plaines)

Quelles sont les grappes florales de plantes spontanées et leur répartition spatiale ?

Sur la base de cette question, nous avons divisé notre recherche en :

Nous avons effectué une analyse statistique des espèces présentes au niveau de la zone d'étude (six (6) stations ont été sélectionnées).

C'est pourquoi notre travail se divise en deux parties :

La première partie Bibliographique :

Étudiez le milieu naturel puis étudiez Informations générales sur le sol du désert puis étude plantes sauvages

Deuxième partie Expérimentale :

Nous avons mentionné les matériaux et les méthodes Puis les résultats et la discussion de l'analyse statistique des plantes spontanées dans la zone d'étude

Partie
Bibliographique

CHPITRE I

Etude du milieu naturel

1/Situation géographique de la région de Hassi-khalifa

La région de Hassi-khalifa est située au Nord de la ville d'El Oued à 30 Km, elle s'étend sur une superficie de 1112 Km² (33° 35' N. et 7° 02' E.), elle est caractérisée par un climat saharien, avec la diminution de la pluie et l'alternation de la température entre le jour et la nuit. Les vents qui caractérisent cette région sont les vents chauds du sirocco (chihili) surtout à la saison d'été et les vents de sable à la saison du printemps (GASSOM, 2007). Elle est limitée au Nord par Erg EL Arich, à l'Est par Oued El Khil, au Sud par Sif Sidi Kaddor et à l'Ouest par Sahane El Rtem (I.G.N., 1960).

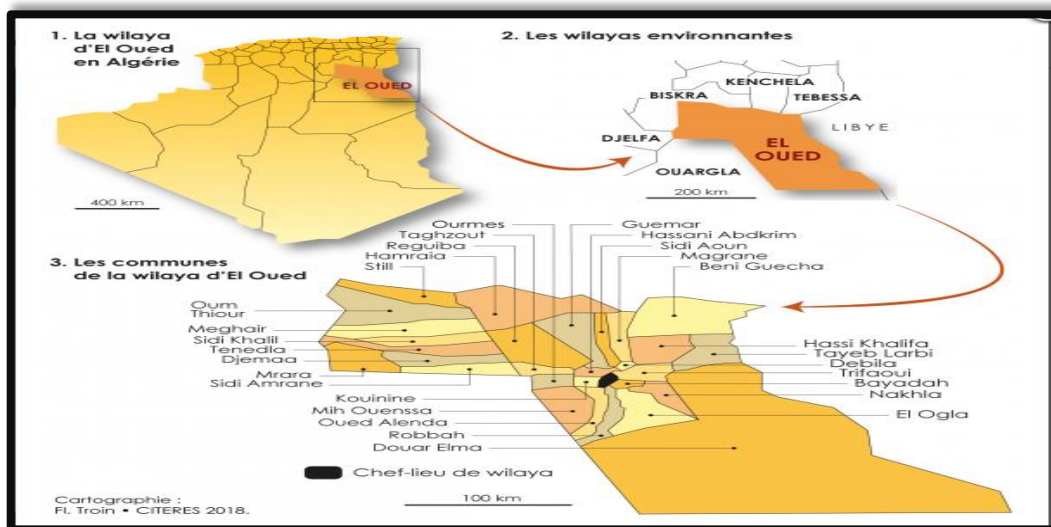


Figure 1 : Situation de ville el oued

Elle se distingue, par un nombre important des agglomérations secondaires dont les plus connues sont :

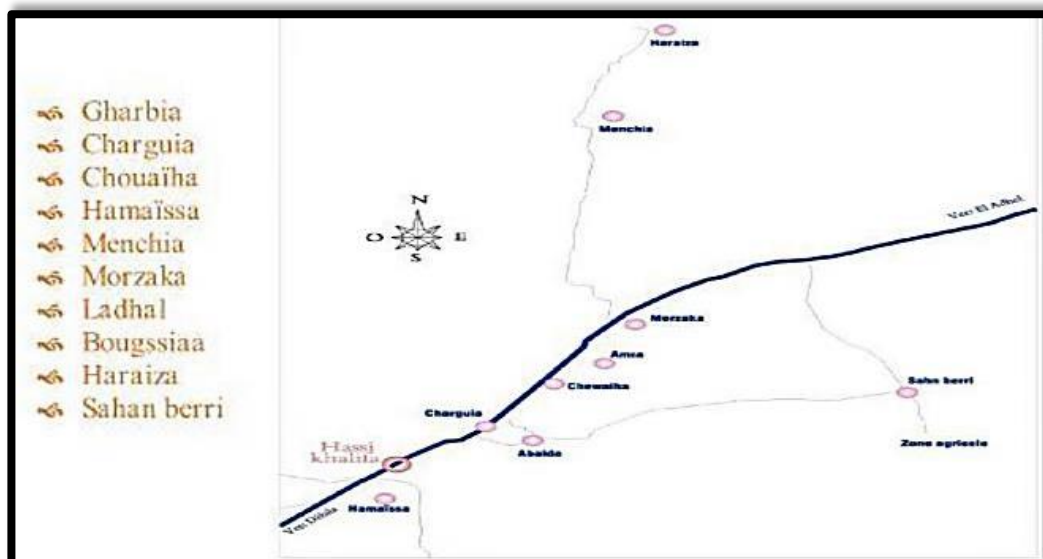


Figure 2 : Situation de ville Hassi Khalifa

2 /Géologie régionale :

La région de El-Oued qui occupe une superficie de 44.586,80 km² (soit un taux de 1,87 % de la superficie du territoire) (fig3) est limitée par :

- La Wilaya de Tébessa au Nord-Est.
- La Wilaya de KHANCHELA au Nord.
- La Wilaya de BISKRA au Nord-Ouest.
- La Wilaya de DJELFA à l'Ouest.
- La Wilaya d'OUARGLA Sud-ouest.
- La REPUBLIQUE TUNISENNE à l'Est(260 Km de frontières).

La Wilaya d'El-Oued est composée de 30Communes et 12 Dairas (**D.P.S.B, 2014**)

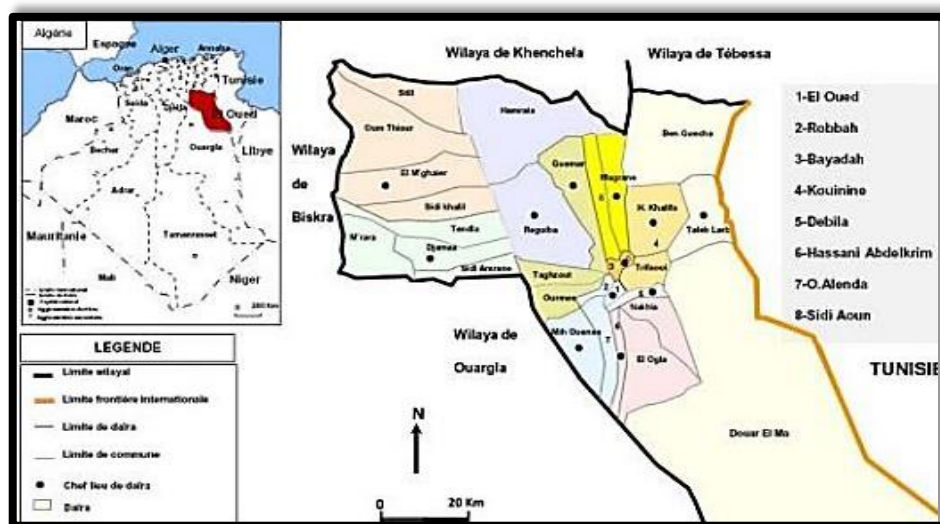


Figure 3 : situation géographique de la région d'EL-Oued (Google, 13/05/2021).

3 /Les facteurs écologiques:

Le facteur écologique est tout élément de écologiques qui peut agir directement sur les organismes vivants au cours de leur cycle de vie. Les facteurs environnementaux sont classés en, les facteurs abiotiques et les facteurs biotiques (DAJOZ, 2006).

3.1 /Facteurs abiotiques:

Représenté par des facteurs physiques (sol, climat, terrain, ainsi que Températures et précipitations).

3.1.1/ Les facteurs édaphiques:

Les facteurs édaphiques sont représentés par le sol, le relief, l'hydrologie.

3.1.1.1 /Le sol:

Les sols du Souf sont sablonneux, contenant 10 % de grains d'argile et de limon (limon) et 70 % ou plus de grains de sable. Ils sont également pauvres en minéraux. C'est l'étape finale des matières premières.

Ensuite, l'avantage général des terres du Souf est que sa couleur a tendance à jaunir et que plus la couleur a tendance à être rouge, et que ses grains de sable sont grumeleux et peuvent être facilement emportés par le vent et ont toujours besoin d'eau. Perte de poids et bonne filtration de l'air et fissures lors du séchage (HLISSE ,2007)

3.1.1.2/ Le relief :

Relief /La configuration du relief de la Wilaya se caractérise par l'existence de trois Grands ensembles à savoir :

Région du Souf : Une région sableuse qui couvre la totalité du Souf. D'Est et du Sud.

- **Erg** : Une région sableuse qui occupée 3/4 de la superficie de Souf ; et se trouve sur les lignes (80m Est, 120m Ouest) Cette région fait partie du grand Erg oriental.

Région de dépression :C'est la zone des Chotts, elle est située au Nord de la Wilaya et se prolonge vers l'Est avec une dépression variante entre (-10m et -40m) et parmi les chotts connus il y'a Milghigh et Marouane, auprès de R. N. n°48qui traversée les communes de Hamraia et Still. (D.P.S.B, 2014).

Selon (Hlisse, 2007), tous les facteurs topographiques affectent la fonction écologique qui travaille sur la bio-reproduction, car le confort de cette zone affecte les caractéristiques biologiques ainsi que les caractéristiques de l'eau et du système éolien.

3.1.1.3/ Hydrologie:

L'hydrogéologie est représentée à Hassi Khalifa (la zone d'étude) sous les aquifères, qui sont divisés en trois couches :

- Complexe Terminal et le Continental Intercalaire (GASSOM, 2007)

3.1.1.3.1/ Nappe phréatique :

Mentionne que l'eau phréatique est partout dans la région de Souf. Elle repose sur le Plancher argilo gypseux de Pontien supérieur. La zone d'aération qui séparé la surface de cette eau de la surface du sol, n'est dépassée jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère. Même auteur dit que l'épaisseur de la nappe phréatique contenue dans les sables dunaires quaternaires, est de l'ordre de quelques mètres.

Elle s'approfondit, par rapport à la surface du sol, à mesure qu'on s'éloigne vers le Sud. (Khechekhoue & Mostefaoui, 2008).

Les eaux souterraines de cette zone sont utilisées comme eau potable ainsi que pour les besoins agricoles (**Khadraoui, 2010**)

3.1.1.3.2/ Nappe du Complexe terminal (CT):

L'origine de l'eau est le bassin désertique, et ce bassin s'étend jusqu'à la couche désertique continentale, où dans une zone elle sera utilisée pour l'irrigation ainsi que pour diverses consommations. (**GASSOM, 2007**). Les eaux sont calcaires à une température de 30 °C. Des forages sont exécutés pour l'alimentation en eau potable et pour l'irrigation. Cette nappe a une profondeur comprise entre 398 et 400 m (**D.H., 2009**).

3.1.1.3.3/ Nappe du continental intercalaire (CI):

Occupe l'intervalle stratigraphique compris entre la base du trias et le sommet de l'albien. Ce réservoir a un volume considérable du à la fois à son extension sur tout la Sahara septentrional (600.000Km²) et à son épaisseur, qui peut atteindre 1000mètre au Nord -Ouest de Sahara.

La nappe du continental intercalaire est un réservoir à eau douce ; la plus grande partie De l'eau de cette ressource a été remplie pendant les périodes pluvieuses du quaternaire. Les eaux du continental intercalaire sont caractérisées par :

- Une température qui dépasse les 60 °C sauf endroits où l'aquifère est proche de la surface du sol. Une charge en H₂S et CO₂ qui lui donne un caractère corrosif.

- L'alimentation naturelle de la nappe relativement faible se fait par ruissellement à la Périphérie du réservoir, tout au long et à l'extrémité des oueds, qui descendent des monts de l'Atlas saharien (**Khadraoui, 2010**).

3.1.2/ Les facteurs climatiques:

Les caractéristiques climatiques permettent une meilleure évaluation des besoins en eau des cultures et permettent également l'identification des facteurs affectant la production et le rendement (**BNEDER, 1992**).

3.1.2.1/ Les données climatiques :

L'analyse des données climatiques enregistrées période 10ans, de 2006 à 2016 donne les résultats suivants :

3.1.2.1.1/ Les Température :

Du fait de la pureté de leur atmosphère et souvent aussi de leur position continentale (**Ozenda,1977**).

C'est un caractère de climat de la région d'étude. Très forte température pour moyenne est de 29.92 °C. Avec des fortes variations saisonnières (37.67 °C en mois Juillet

et 12.85 °C en mois Janvier) (fig4). La température maximale enregistré est de 45.94 °C en Juillet, par contre la minimale est de l'ordre de 5.77°C (Annexe 1, Tableau5).

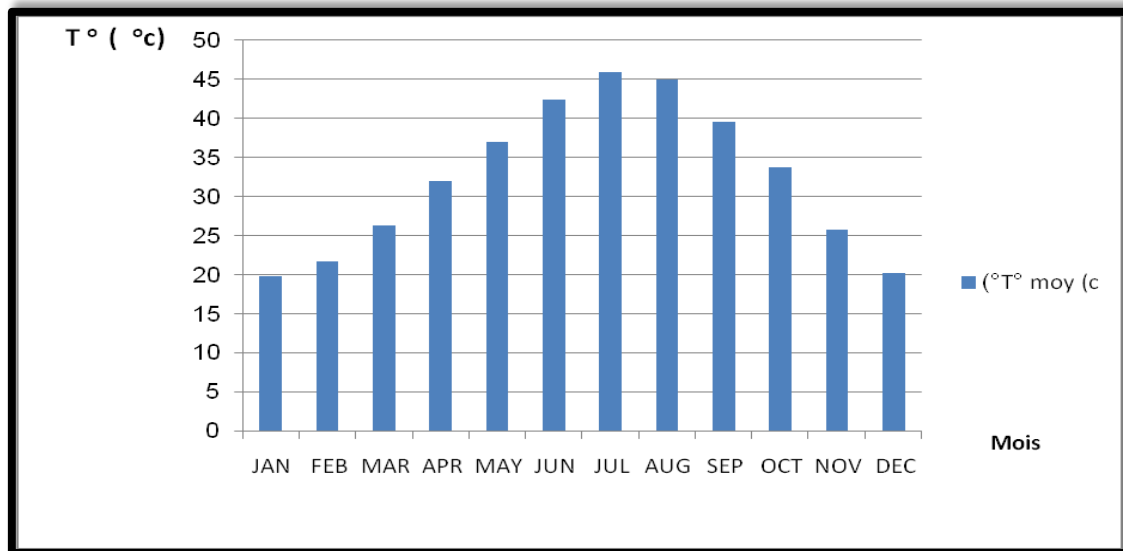


Figure .4 : Températures moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016)

(O .N.M., Ourgla2017)

3.1.2.1.2/ Les précipitation :

D'après (fig5) :les précipitations de cette région peu abondantes et très irrégulières en cours d'années.

- La moyenne annuelle de précipitation est de 84.46mm
- La première période pluvieuse s'étalant de mois Septembre à mois Mars avec un maximum de 23,98 mm (mois Janvier)
- La deuxième période sèche avec la saison la plus chaude, dans cette présente un maximum de sécheresse en Juillet 0.16 mm(Annexe 1, Tableau 6).

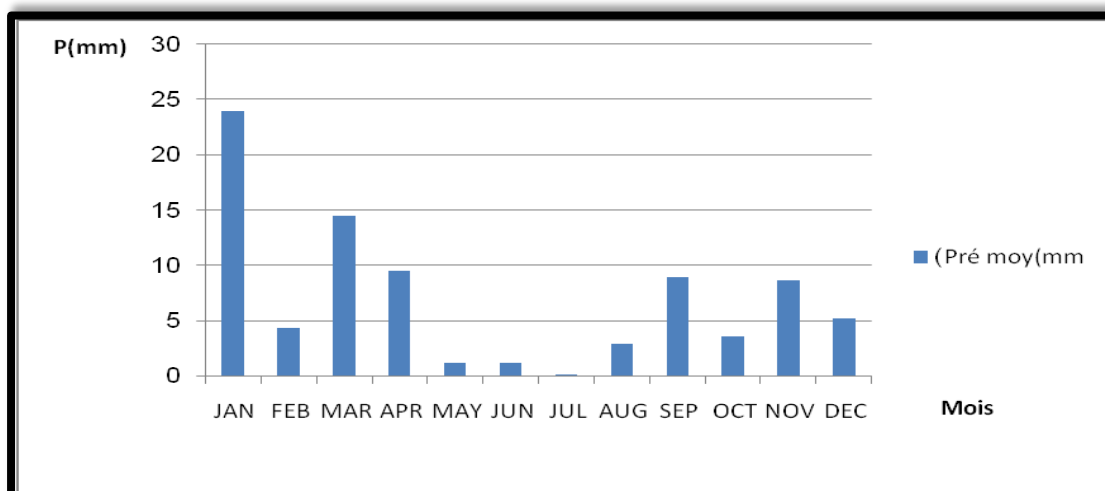


Figure . 5 :Précipitations moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016). (O .N.M., Ourgla2017).

3.1.2.1.3/ L'humidité relative :

Elle est le du rapport entre la quantité effective de la vapeur .d'eau dans un volume d'eau et la quantité maximale possible dans la même volume et la même température .

Selon(fig 6)suivant expliqué sur le moyenne annuelle de l' humidité relative, cette l'humidité est plus élevés selon observation . le mois plus humide est mois de Décembre avec un moyenne mensuelle de 90,4 %et les plus basses le mois de Juillet (44,85%) (Annexe1, Tableau 7)

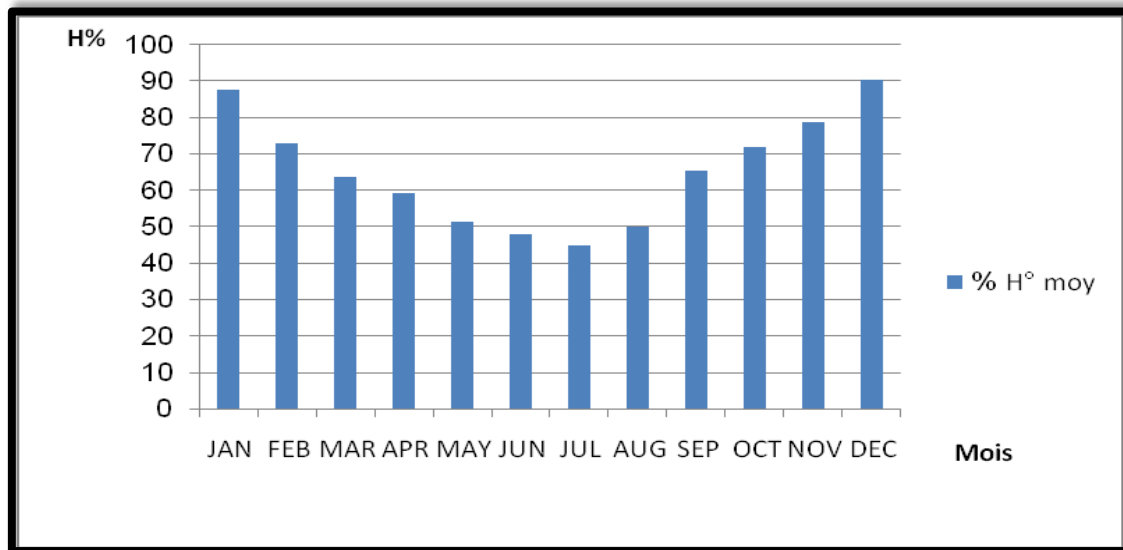


Figure .6 : Humidités moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016).(O .N.M., Ourgla2017).

3.1.2.1.4/ L'évaporation:

L'évaporation est phénomène physique qui augmente avec la température (Ozenda,1977).

L'évaporation moyenne dans cette région plus élevée se concentre au mois de (350,14 mm), et plus faible au mois de Janvier (88,43 mm) (Annexe 1, Tableau 8).

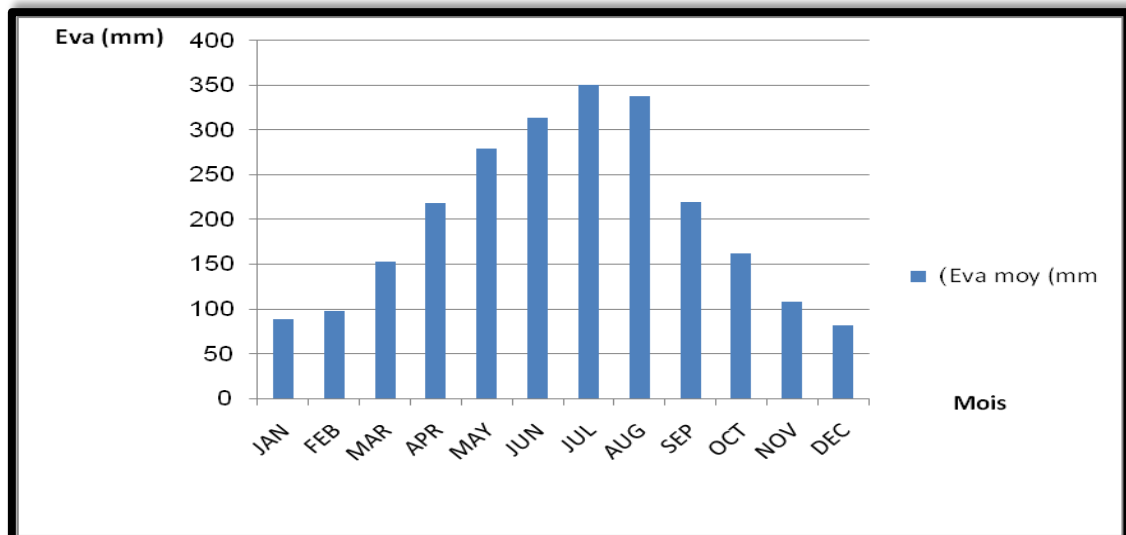


Figure 7 : Evaporations moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016) (O .N.M., Ourgla2017).

3.1.2.1.5/ L'insolation:

C'est un phénomène écologique. dans la période de 10 ans, le nombre d'heures d'insolation que reçoit la région de étude est très important en mois Juillet avec en moyenne un totale de 398,56 heures .les résultats sur l'insolation de cette région sont signalés dans (Annexe 1,Tableau 9).C'est en Janvier que l'insolation est faible avec Décembre 243,78 heures (fig. 8).

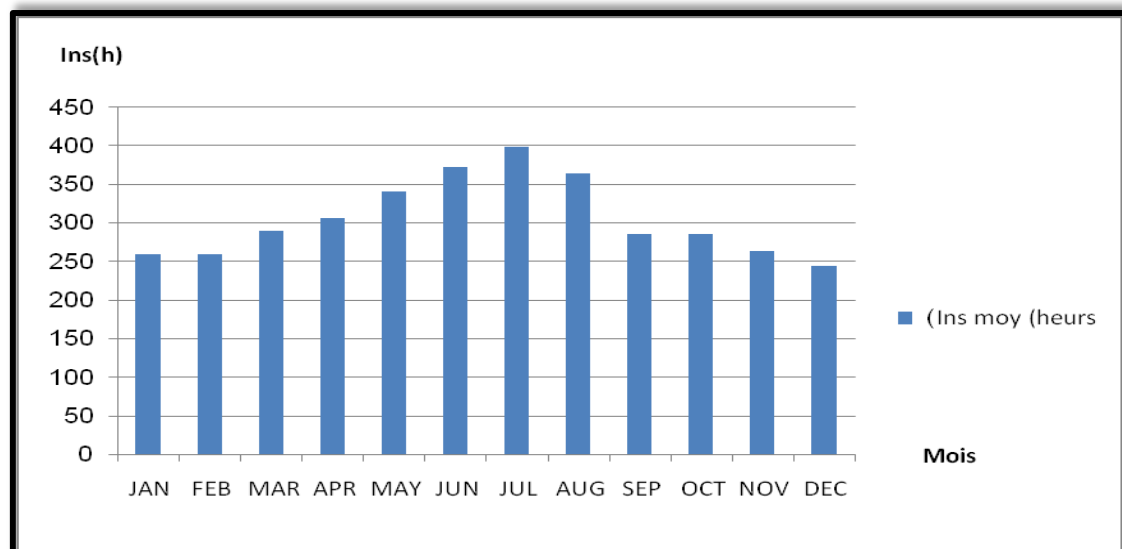


Figure . 8:Insulations moyennes mensuelles pour la période de (2006-2016.) (O .N.M., Ourgla2017).

3.1.2.1.6/Le vent:

Le vent est un phénomène continu au désert où, il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense grâce aux particules sableuses qu'il transporte, en contrepartie une sédimentation également importante qui se traduit par la formation de dunes (Ozenda, 1977).

Dans la région de Souf, la vitesse maximale du vent très augmentée dépend de toute l'année. Enregistrée durant le mois de Avril avec de 21,11m/s, l'augmentation cause un véritable danger. Par contre la valeur du vent la plus faible est notée durant le mois de Décembre de 14,60 m/s (fig 9). (Annexe 1, Tableau 10)

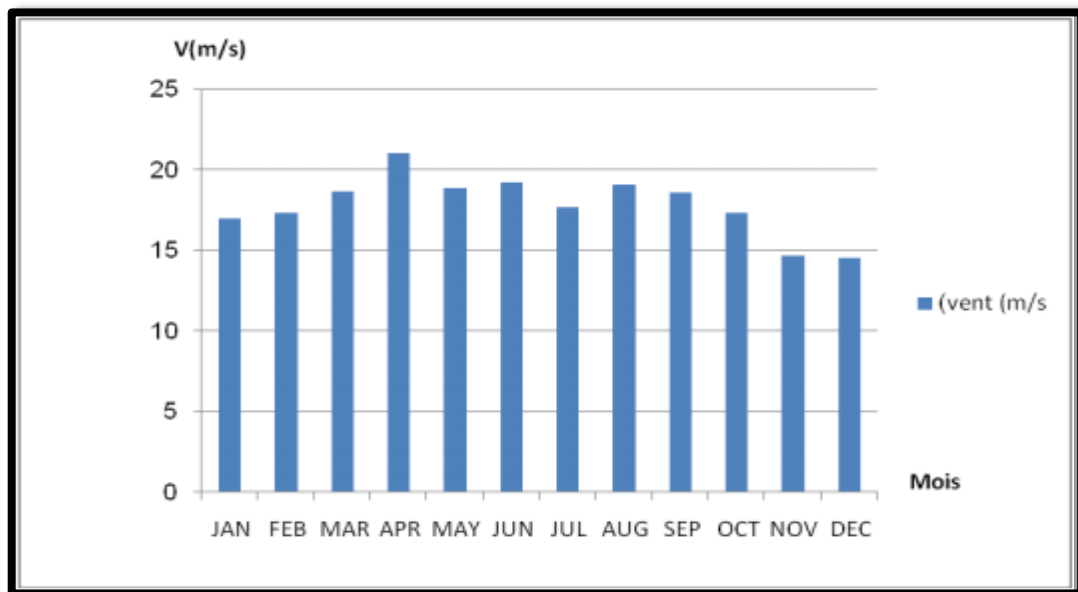


Figure 9 : Vents mensuelles pour la période de (2006-2016). (O.N.M. Ourgla 2017,)

3.1.2.2/Synthèses des facteurs climatiques:

3.1.2.2.1/ Le diagramme Ombrothermique de Gaussen:

Cette diagramme Ombrothermique de Gaussen est une méthode graphique, où sont portés en abscisse les mois et en ordonnées les températures et les précipitations.

L'analyse de niveau diagramme de la région d'étude (fig.10), montre que la période sèche dans la région de El-Oued pour la période (2006-2016), s'étale sur la totalité avec une augmentation très remarquable pendant les mois de Mai à Octobre.

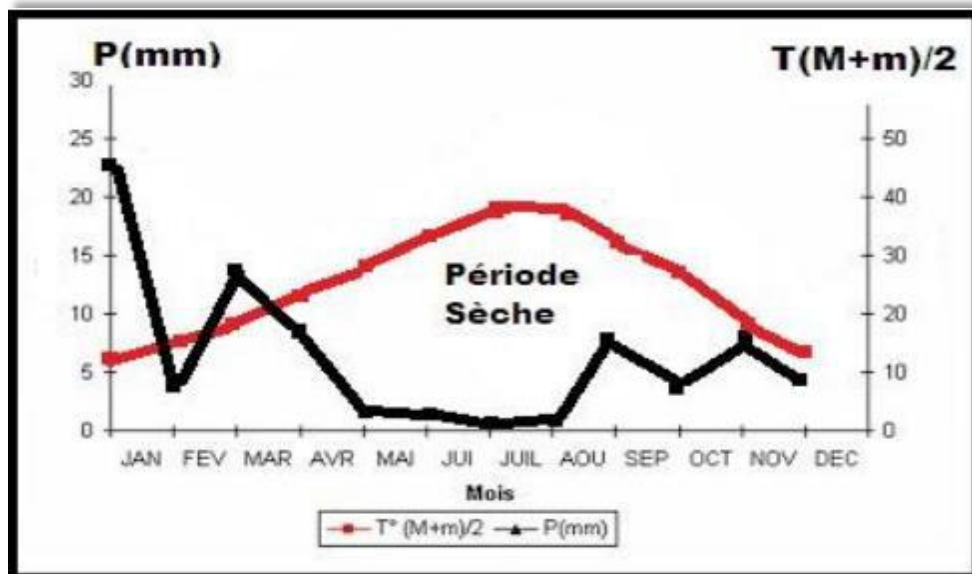


Figure 10: Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de d'étude de période (2006-2016)

3.1.2.2.2/ Climagramme d'Emberger:

Climagramme d'Emberger (Q) : est adapter aux régions de pourtour de la méditerranéen.il tient compte des précipitations et des températures et nous révèle l'étage bioclimatique, la formule établie par **STWART (1969)** est comme suit :

$$Q2 = 3.43 P / M - m$$

- **Q2** : quotient pluviométrique d'Emberger.
- **P** : pluviométrie moyenne annuelles en mm
- **M** : température maximale du mois le plus chaud en oC.
- **m** : température minimale du mois le plus froid en oC.
- D'après les données climatiques de la région de El-oued de période (2006-2016).
- **P** : 84,26 mm
- **M** : 37,67oC.
- **m** : 12,85 oC.

$$Q2 = 3,43 (84,26) / 37,67 - 12,85$$

$$Q2 = 11,64 \text{ mm / Oc}$$

Le quotient pluviométrique de la région de El-Oeud égal à 11,64 mm / oC, se situé dans l'étage bioclimatique est saharien(fig6).

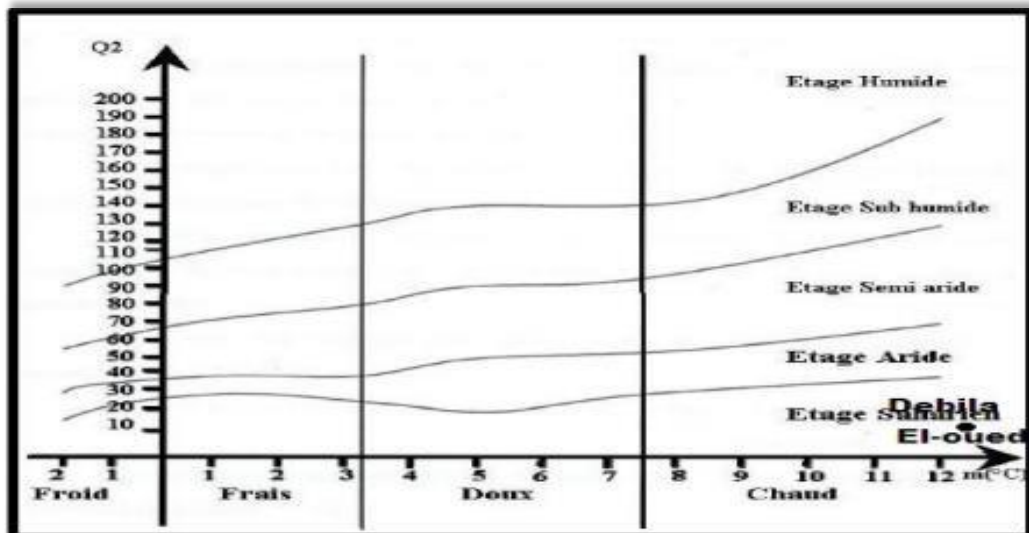


Figure 11 : Climagramme d'Emberger pour période (2006-2016) de la région D'El Oued.

3.2 /Facteurs biotiques:

L'ensemble des interactions qui se réalisent entre des individus de la même espèce ou d'espèce différentes (DAJOZ, 2006). Dans le cadre de ce paragraphe, les facteurs biotiques sont traités par des données bibliographiques sur la flore et la faune de la région d'étude.

3.2.1/ Données bibliographiques sur la flore de la région d'étude :

Selon le travail de HLISSE (2007), Le couvert végétal de Souf est ouvert, à une densité faible avec une diversité faible, il contient environ 120 espèces de plantes spontanées (Annexe 2). La flore du Souf est représentée par des arbustes et des touffes d'herbes espacées. Au pied des dunes, les plantes spontanées sont caractérisées par un certain nombre de traits qui sont déterminés par la rapidité d'évolution. Ces plantes sont représentées par les Poaceae, Cistaceae, Fabaceae, Cyperaceae (HLISSE, 2007).

La palmeraie traditionnelle du Souf est un ensemble des petites exploitations sous forme d'entonnoir (Ghotte) mais les nouvelles palmeraies ont des grandes superficies (KACHOU, 2006). Dans le travail de GASSOM (2007), LEGHRISSI (2007) et MANSSOURI (1988), il ressort que les plantes herbacées diffèrent dans le Souf et se développent entre les dunes de sable, elles peuvent être divisées en plantes herbacées saisonnières et plantes permanentes ou pérennes qui jouent un rôle dans la fixation les sables.

3.2.2/ Données bibliographiques sur la faune de la région d'étude :

Le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés ou des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises. Ces animaux qui avaient déjà un patrimoine héréditaire leur permettant de supporter les dures conditions de vie imposées

par le climat et le sol, ont su s'adapter aux sables, à l'absence d'eau et de végétation, ainsi qu'aux nécessités d'effectuer de grandes distances pour trouver leur nourriture (VOISIN, 2004). Les arthropodes existants dans la région d'étude sont notés après les travaux qui ont été effectués par LEBBER (1989, 1990) qui cite les mammifères, les reptiles et les poissons. BAGASSE (1993) qui a travaillé sur la faune des invertébrés au Souf. ISENMANN et MOALI (2000) sur les oiseaux. MOSBAHI et NAAM (1995) et ALIA et FERDJANI (2007), ZERIG, 2007) qui ont travaillé sur l'entomofaune (**Annexe 3**) dans la région de Souf.

Chapitre II
Généralités sur les sols
Sahariens

1/ généralités sols sahariens :

La formation des sols dans cette région est entièrement dominée par les conditions climatiques où le vent joue un rôle prépondérant. D'où formation de deux grands types de sols éoliens :

Sols éoliens d'ablation sans « terre fine » et dont le caractère essentiel, l'absence de terre fine, ne dépend pas de la roche mère. L'enlèvement de toutes les parties de roches suffisamment fines pour être entraînées ne laisse sur place que des cailloux plus ou moins grossiers qui se concentrent en surface et donnent ce qu'on appelle à tort un « reg » 10. La roche mère ne joue ici qu'un rôle secondaire :

elle n'intervient que pour différencier le produit final : sol calcaire dont les éléments sont finement vermiculés, sol siliceux, gypseux... Le « reg » est par excellence un sol zonal, son caractère est constant : surface couverte de cailloux éolidés reposant sur une épaisseur très variable d'alluvions plus ou moins meubles.

Sols éoliens d'accumulation formés par les particules entraînées par le vent qui s'accumulent dans les zones abritées formant des dépôts de sable plus ou moins développés : rebdou, nebka, dunes, jusqu'aux grands Ergs. Ces accumulations de sable peuvent grimper le long des versants des montagnes et former des placages sableux plus ou moins importants (dans la région d'Aïn-Sefra, de Beni-Ounif, de Laghouat).

La roche mère n'intervient ici que pour différencier le sable accumulé, mais ne joue aucun rôle déterminant dans la genèse du sol formé par l'action du vent. Un profil étudié dans la région de Laghouat peut caractériser les sols de ces dunes. Bien drainé, sans végétation ni culture, il est homogène sur toute son épaisseur (4 à 5 m) et le sable roux qui le constitue ne contient pas de sels solubles. La granulométrie révèle deux maxima :

- à 0,3 mm (39,4 %) et à 0,15 mm (37,4 %), (**Benchetrit Maurice, 1956**)

2/ le sol de la région de Hassi khalifa:

Le Souf est caractérisé par un sol sableux avec une structure très perméable à l'eau et pauvre en substances organiques et minérales (HLISSE, 2007).

Connaître la composition de la terre et sa validité est la base du succès de l'agriculture à Hassi Khalifa A partir de la carte géomorphologique, on remarquera à l'ouest la pierre de gypse et de chaux, qui s'étend vers la région, et au nord on voit du sulfate de chaux sous forme de roches solides, et on remarque quelques zones recouvertes de sable et de végétaux, et cela signifie un mélange entre le sable et le gypse Le sol de Hassi Khalifa est pauvre en limon et en éléments chimiques (GASSOM, 2007).

3/ les sols salins et la salinité :

3.1/Définition:

3.1.1/ des sols salés : Les sols sales sont ceux dont l'évolution est dominée par la présence de forte quantités de sels solubles - plus solubles que le gypse - ou par la richesse de leur complexe absorbant en ions provenant de ces sels et susceptibles de dégrader leurs caractéristiques et propriétés physiques, en particulier leur structure (sol sodique), qu'ils rendent diffuse. Ces deux caractères de ces sols modifient également et diminuent le développement de leur végétation et des cultures que l'on peut y faire. Certains des sols "salés" n'ont que l'un de ces caractères, d'autres présentent les deux à la fois (AUBERT, 1983).

Selon CALVET (2003), un sol est dit salé quand la conductivité électrique de l'extrait pate saturée, est supérieure à 4 d S /m. Cependant la salinité d'un sol s'apprécie plus par le comportement des plantes de sorte que cette limite peut être très différente selon la sensibilité des espèces végétales.

3.1.2/ La salinité : C'est l'accumulation des sels dans le sol. le caractère de salinité des sols peut varier d'une façon quantitative et qualitative (Khadraoui, 2010).

3.2/Origine de la salinité :

Khadraoui (2010) a observé qu'a La salinité c'est phénomène qui affecte la majorité des sols de Sahara est associé dans la majorité des cas à une texture sableuse ce qui accélère la migration des sels dans les sols.

En effet, la salure des sols est étroitement liée au monde d'irrigation et aux méthodes culturales, Généralement, cette salinité est une accumulation des sels dans sols a pour origine plusieurs facteur dont, les principaux sont :

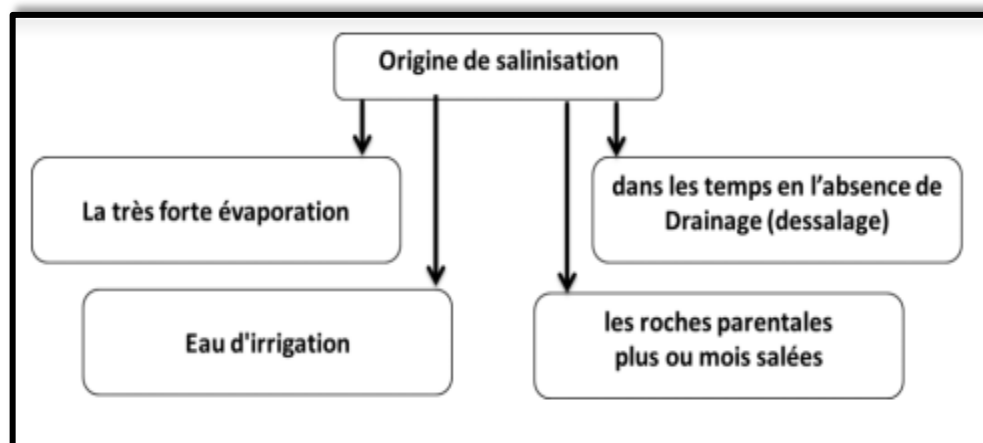


Figure .12: Origine de la salinité du sol (Khadraoui, 2010).

3.3/ types de salinité :

3.3.1/ La salinité primaire:

la présence des roches salifères primaires in situ, favorisé par l'altération qui affecte les minéraux sodiques, potassique et magnésique, ce qui donne souvent des sels solubles en particulier les carbonatés et les bicarbonatés (**Gaucher et Burdin , 1974**).

3.3.2/ La salinité secondaire :

suite à des actions anthropiques tel que l'irrigation qui peut provoquer ce type de salinité. (Robert, 1996) signale que la pratique de l'irrigation dans les régions arides et semi arides où l'eau est le facteur limitant, Contribue à la salinité secondaire.

Servan et Servait, (1966), notent que l'origine des sels est la décomposition des roches ignées et l'activité des volcans, les ions sont ensuite libérés par les processus tel que l'hydratation, l'hydrolyse, l'oxydation et des réductions et échanges.

3.4/ Classification des sols salés :

Leur classification pose encore un problème et la majorité des systèmes recommandent une subdivision en trois catégories (Dogar, 1980 ; Daoud, 1993). Suivant l'intensité des processus mis en jeu et leur caractéristique physico – chimique, on définit plusieurs types de sols salés (Loyer, 1991).

3.4.1/ Les sols salés:

Possèdent une (CE) de l'extrait de la pâte à saturation est supérieur à 4 mm ho s/ cm à 25°C et dont le pourcentage de sodium échangeable (ESP) est inférieur à 15 % généralement le pH est inférieur à 8,5. Ces sols correspondent aux « Solonchaks » dans la classification russe.

Les sols salés sont en général floculés, à cause de la présence de sels en excès et de l'absence de quantités suffisantes de sodium, et en conséquence la perméabilité est supérieure ou égale à celle des sols similaires non salés (**Dogar, 1980**).

3.4.2/ Les sols salés à alcalins:

De conductivité de l'extrait de pâte saturé > 4 Mm hos/ cm à 25°C et le pourcentage de sodium échangeable est supérieur à 15%. Ces sols sont le résultat de processus continus de salinisation et d'alcalinisation. Dans les conditions où les sels sont en excès, le Ph monte rarement au-dessus de 8,5 et les particules restent floculées, autrement il peut arriver autour de 9 si les sels en excès Sont lessivés, les propriétés de ces sols peuvent changer d'une manière déterminante et devenir semblable à celles de sols alcalins non salés (**Dogar, 1980**).

- **D'Ogar, 1980 :**

note que les sols alcalins non salés, sols ayant une valeur de l'ESP supérieur à 15%, celle de la CE inférieur à 4mmhos/ cm à 25°C et le pH varie habituellement de 8,5 à 10. Les sols salés au Maghreb sont pour la plupart des Solonchak (**F.A.O., 1990**).

3.5/ Les causes l'accumulation des sels dans les sols:

L'accumulation de sels dans les sols contribue à une extension importante des sols halomorphes. Parmi les causes de ces concentrations salines, le climat joue un rôle considérable, non seulement directement avec une augmentation des phénomènes d'évaporation mais aussi, indirectement dans le façonnement du modelé; ainsi les systèmes endoréiques, les zones d'épandages et d'une façon générale, les vastes surfaces planes sont- elles, souvent, des facteurs favorables à la formation de nappes phréatiques salées et aux concentrations salines(**Pouget, 1980**).

3.6 / Effets de l'excès de sels sur le sol et sur les plantes:

3.6.1/Effet de la salinité sur le sol:

L'excès de sel dans un sol modifie les propriétés physiques et chimiques. Cette altération des conditions édaphiques constitue un stress indirect pour la croissance des plantes (**HAOUALA et al., 2007**).

3.6.2/ Effet sur les propriétés physiques :

C'est par leurs cations que les sels solubles affectent les propriétés du sol. Il s'agit essentiellement de l'ion sodium.

L'action défavorable de cet ion à l'état échangeable se traduit par la dispersion des colloïdes du sol et par conséquence :

- Structure dégradée
- Réduction de la perméabilité
- Mauvaise stabilité structurale

Faible disponibilité de l'eau à la plante (**HALITIM, 1973; DUCHUFFOUR, 1976**).

3.6.3/Effet sur les propriétés chimiques l'excès de sels présent un effet sur les propriétés chimiques notamment sur pH et ESP (OUSTANI, 2006):

- **pH:** La réaction du sol est influencée par la nature des sels. Alors que certains sels sont acidifiants (CaSO_4 , KCl , MgSO_4), d'autres sont alcalinisant (NaHCO_3 , CaCO_3 , NaCO_3).
- **ESP:** Le taux de sodium échangeable à une grande importance dans les sols

- alcalins, vu que ces derniers retiennent de faible concentration en sels solubles et la grande quantité de sodium se trouve sous la forme échangeable. Tandis que, dans le cas des sols salés, la grande partie de sodium se trouve dans la solution du sol.

3.6.4/ Effet de la salinité sur les plantes :

La salinité est un facteur environnemental très important qui limite la croissance et la productivité des plantes ALLAKHVERDIEV et al. 2000 (in PARIDA et DAS, 2005).

3.6.5 / Effet de la salinité sur les activités physiologiques et métaboliques des plantes :

Durant le début de développement du stress salin à l'intérieur de la plante, tous les processus majeurs tels que : la Figure synthèse, la synthèse des protéines, le métabolisme énergétiques... sont affectés. La première réponse est la réduction de la vitesse d'extension de la surface foliaire, suivi par l'arrêt de l'extension avec l'intensification du stress (PARIDA et DAS, 2005).

4/ le sol sableux :

4.1/Définition :

On appelle sable toute particule ou fragment de roche susceptible d'être transporté ou mis en mouvement par le vent. Cette mobilisation se produit généralement à partir d'une vitesse comprise entre 4 et 6 m/s. selon leur granulométrie, les grains de sables sont fins ou grossiers (entre 200 et 250).

La nature géologique de la roche mère donne aux grains des densités et des teintes différentes. La forme des grains est ronde et due aux frottements qu'ils ont subi le long de leur trajectoire de migration.

4.2/ Origine du sable :

Le sol sableux qui est composé de quartz (SiO₂) se forme à partir des roches mères sableuses et ont la même composition que les matériaux qui constituent cette roche (siliceux, silicatés ou calcaire). La sécheresse et la rareté de la végétation permettent le transport de sable sous l'action des vents (Khechai, 2001).

4.3/ Les accumulations dunaires:

La forme des accumulations sableuses est très complexe, non seulement en raison de la structure du courant éolien, mais aussi de la nature de la surface du sol, de la topographie de sol, de la végétation et de la dimension des grains de sable (FAO, 1988) .

5/Les Sols Peu Evolués :

5.1/La genèse des sols peu évolués:

Elle est provoquée sous l'effet de plusieurs facteurs, notamment l'effet considérable de la végétation, la pente, l'humidité ainsi que la température. Ceci est signalé par Du chaufour, (1977) qui a indiqué que les facteurs peuvent freiner l'évolution ; les profils restent superficiels, seuls les horizons humifères à formation très rapide, qu'ils reposent sur les matériaux, sont formé véritablement des complexes organo- minéraux et sans influencer l'évolution des matériaux minérales. L'absence de développement de profil est l'une des caractéristiques essentielles de ce type de sol, qui a une relation étroite soit à des facteurs climatiques ; climat très sec, très peu d'eau qui circule dans le sol, soit à des facteurs topographiques, absence de végétation, pente, érosion etc. (USDA, 1975).

5.2/ Principaux types des sols peu évolués:

5.2.1/ Les sols peu évolués d'apport:

Comme nous l'avons cité précédemment, c'est une caractéristique des plaines alluviales où les éléments transportés par l'eau se déposent au niveau des quel les caractéristiques principales est l'absence de structure, une texture hétérogène variable d'un point à un autre, grande porosité et bonne aération superficielle, absence de différenciation de profil. Et là on constate deux groupes qui sont :

5.2.1.1/ les sols alluvionnaires :

Ce sont des matériaux apportés par l'eau qui forme ce type de sol, selon Du chaufour, (1977), ces matériaux sont variables et reflètent d'une part les conditions géomorphologiques et géologiques des régions traversées, d'autres part les circonstances des alluvionnements (vitesse du courant en particulier) (Halitim, 1988) de son coté, indique que le sol alluvial est un sol azonal constitué de dépôts alluvionnaires relativement récents. Il est caractérisé par la présence d'une nappe phréatique qui circule et n'est donc pas réductrice et qui subit de fortes oscillations. Sur le plan textural, de leur composition minéralogique et de leurs degrés d'altération, les sols alluviaux ont essentiellement la composition et les propriétés des matériaux transportés, or celles-ci sont extrêmement variable et reflètent d'une part les conditions géomorphologiques et géologique des régions traversées.

5.2.1.3/ Le sol éolien :

Se caractérisent par une végétation, plus ou moins dense, parfois dégradée, qui a permis une certaine évolution :la coloration de l'horizon de surface indique la présence de matière organique. La texture est grossière. Ce sol s'ajoute le sous-groupe halomorphe indiquant une faible salure en profondeur en relation avec la présence d'une nappe phréatique aux environs de 2 mètres (Pouget, 1980).

5.2.1.4/ Erosion éolienne ;

L'érosion éolienne est un des phénomènes physiques les plus importants du milieu saharien ; le transport des particules sableuses par le vent produit sur les roches un effet abrasif qui se manifeste par le creusement de stries ou d'alvéoles correspondant aux parties les plus tendres de la pierre (Ozenda,1977).

5.3/ Les facteurs d'évolution des sols ;

Les facteurs pédogénétiques sur l'évolution des sols du Sahara qui principalement :

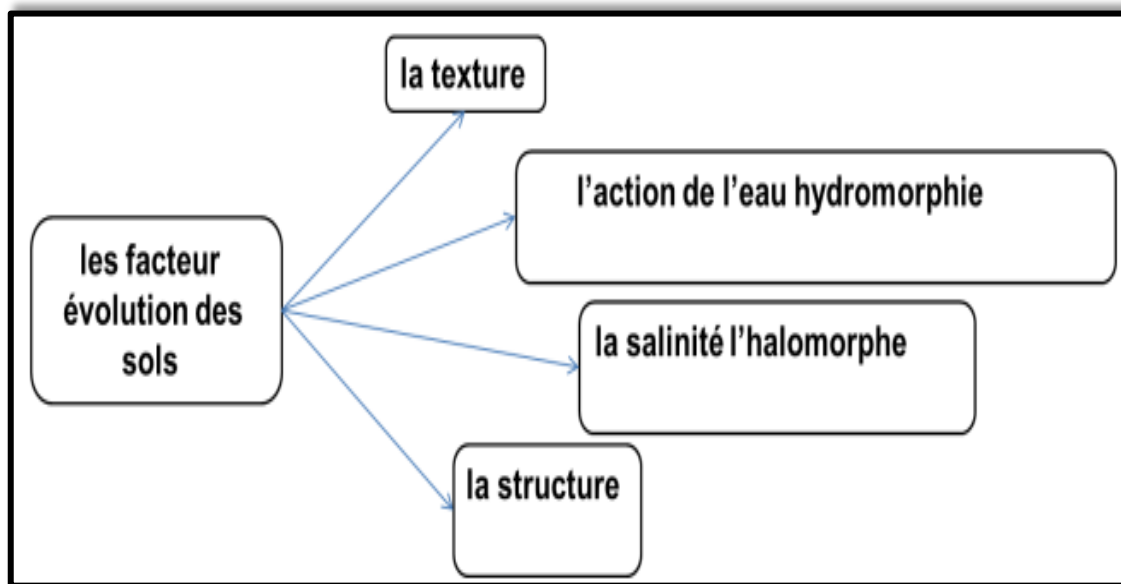


Figure .13 : les facteurs d'évolution des sols (Khadraoui, 2010).

- **Autre facteur :**

la végétation et le climat et action de l'homme. D'autres processus Pédogénétiques, sans doute plus rapides, apparaissent davantage soumis aux facteurs actuels. Il en est ainsi pour la Matière organique (taux, répartition, nature), la dynamique des sels (Pouget, 1980).

- **Le climat :** Le climat joue un rôle considérable, non seulement directement avec une augmentation des phénomènes d'évaporation mais aussi, indirectement dans le façonnement du modelé ; ainsi les systèmes endoréiques, les zones d'épandages et d'une façon générale, les vastes surfaces planes sont-elles, souvent, des facteurs favorables à la formation de nappes phréatiques salées et aux concentrations salines. La teneur en matière organique, sous la dépendance des précipitations, diminue plus ou moins régulièrement avec l'aridité croissante du climat (Pouget, 1980).

- **La végétation :** La végétation naturelle, pratiquement seule source de matière organique est indispensable à la formation et à l'évolution des sols. Synthétisée au niveau des organes aériens, la matière organique est restituée au sol

- Sous forme de litière.

- Par la décomposition sur place du système racinaire

Plus généralement, il favorise la division du sol avec le développement de la structure et de la porosité (**Pouget, 1980**).

- **Action de l'homme** Bien que cette action soit très ancienne et remonte sensible mentaux débuts de notre ère, son accélération brutale depuis plusieurs décennies, lui confère actuellement une influence considérable. C'est le phénomène, pour conséquence, des modifications très importantes pour les sols diminution du taux de matière organique, changement de sa répartition dans le profil, dégradation de la structure des horizons de surface, etc. A l'action de l'homme (surpâturage, culture, etc.) ne peut empêcher une érosion éolienne et hydrique accrue et un certain nombre de modifications pédologiques qu'il importe de préciser (**Pouget,1980**).

Chapitre III
La végétation spontanée
Saharienne

Généralités sur la végétation spontanée saharienne :

1/Définition:

Les plantes spontanées sont des espèces végétales qui se développent naturellement à l'état sauvage, sans l'intervention de l'homme MAROUF, (2000). On emploie souvent le nom arabe Acheb qui couvre un tapis presque continu mais éphémère de vastes surfaces OZENDA, (1977) ; BENKHETOU, (2010); BENCHELAH et al.,(2011).

La plantule est apparue, a fleuri, puis produit ses graines qui attendront une prochaine averse, peut être pendant des années OZENDA, (1977) ; BENCHELAH et al.,(2011).

2/ Végétation spontanée :

Selon LACOST et al, (1981), elle dépend en grande partie des conditions hydrologiques et des sols. Au niveau des terrains où la nappe se trouve à une faible profondeur on rencontre des plantes de type Salso la Vermiculât, Sua e da mollis. On constate que l'état des plantes herbacées est très médiocre et toute la surface du sol subit l'action directe des rayons du soleil. Selon ANRH, (2005) la végétation est mieux développée et plus variée là où la profondeur de la nappe est faible.

La végétation saharienne est très remarquable par son adaptation à un climat sec et à un sol salé TRABUT, et MARES, (1906). AUBERT, (1960), note que le couvert végétal du Sahara est discontinu représenté par des plantes vivaces, ligneuses, xérophytes et des plantes annuelles à périodes végétatives très brèves.

Les parties souterraines sont extrêmement développées et les feuillages sont réduits avec accumulation chez certaines espèces; d'importantes réserves d'eau tissulaire et enfin par une réduction extrême des pertes par transpiration ; ces adaptations sont en rapport avec les conditions climatiques qui caractérisent les régions arides Rarement arborée, très irrégulièrement répartie, la végétation saharienne constitue un couvert excessivement lâche; sur les reliefs; elle est absolument inexistante. En revanche une végétation herbacée très maigre est généralement dans les lits des Oueds (AUBERT, 1960)

3/Les principaux groupements végétaux :

3.1/ Définitions :

La végétation est organisée en groupements ou en associations. Les groupements végétaux constituent les unités élémentaires de la végétation définies floristiquement, écologiquement, statistiquement et ordonnées par l'interaction des facteurs du milieu et la concurrence vitale (Emberger & Lemee, 1962 in Pouget, 1980).

Chaque groupement végétal représente un ensemble homogène à l'intérieur des formations végétales (**Pouget, 1980**).

Autre définition, le groupement végétal comme "un ensemble de plantes réunies dans une même station, par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines. la composition floristique en est relativement constante quand on compare entre elles des stations semblables (**Ozenda, 1964**).

Généralement Les groupements végétal ainsi défini correspond à une association Végétale.

3.2/ La classification des groupements végétaux:

Selon Pouget (1980), deux groupements zonal et azonal sont distingués.

3.2.1/ Les groupements de type zonal:

La végétation forestière et steppique forme des groupements de type zonal. Cette dernière est une végétation naturelle fortement influencée par le climat et autres facteurs écologiques et anthropiques. Le passage aux cultures, plus au moins progressif, aboutit à des groupements spécifiques. (**GUEHILIZ.2016**)

3.2.2/ Les groupements de type azonal :

Caractérisent la végétation plus directement soumise à l'influence des facteurs édaphiques déterminants (sature, nappe) qui masquent l'action des autres facteurs écologiques, climatiques en particuliers.

Ils caractérisent les milieux dominés par l'action de certains facteurs édaphiques

3.2.2.1/ Groupements halophiles :

Les groupements halophiles sont rencontrés dans les dépressions, milieux à pH alcalin et texture sableuse, tel que l'Atriplex halimus, Salsola vermiculata, Halocnemum Strobilaceum, Suaeda fruticosa. La complexité de ces groupements traduit l'interaction constante d'autres facteurs édaphiques nappe phréatique, gypse, texture, etc.

3.2.2.2/ Les Groupements des dunes:

Les groupements des dunes sont représentés par exemple : Aristida pungens. Rétama retam. Plantago ovata

3.2.2.3/Groupement des sols gypseux :

Les groupements des sols gypseux sont représentés Par exemple: Erodium glaucophyllum, Zygophyllum album, Limoniastrum guyonianum.

3.2.2.4/ Les groupements calcicoles:

Les groupements calcicoles sont représentés par *Zygophyllum album*, *Salsola tétraèdre* et *Limoniastrum guyonianum*.

4/ Cycle végétatif des végétaux spontanés:

On constate sur terrain que les plantes spontanées présentent deux différents types de cycle et ce selon les conditions climatiques en place.

4.1/Le cycle végétatif court (temporaire) :

Selon L'arbi A., (2003) se sont des végétaux qui apparaissent juste après les pluies et se développent très rapidement effectuant tout leur cycle vital jusqu'à la fructification avant le dessèchement du sol.

4.2/ Le cycle végétatif long ou Les végétaux vivaces :

Suite aux contraintes pédoclimatiques des régions arides, les plantes vivaces possèdent une adaptation morphologique, anatomique et physiologique aux conditions et aux contraintes de ces régions leur permettant de résister aux contraintes de leur milieu en développant des racines longues des vaisseaux de bois très larges et des manches de sables autour des racines qui les protègent de la dessiccation (**Ozenda , 1983**) la rétention d'eau se fait par la réduction de la surface d'évaporation; l'absence et la chute des feuilles et/ou de rameaux en saison sèche ainsi que la réduction de la vitesse d'évaporation permet d'emmagasiner l'eau dans les tissus notamment les plus grasses (**Aubert, 1960**).

5/ Rôle des plantes spontanées :

Les plantes spontanées vivaces constituent un facteur de protection de l'environnement contre l'érosion éolienne et hydrique, ainsi que la fixation du sol et des dunes. Aussi tôt, elles réduisent l'aridité par l'augmentation de la rugosité et diminution de l'albédo ; Certaines plantes spontanées forment un habitat naturel d'autres espèces faunistiques. Les arbustes fourragers valorisent les terres marginales inutilisables en agriculture traditionnelle et procurent une biomasse sur pied régulière tout au long de l'année (**Guehiliz, 2016**).

6/Différentes utilisation des plantes spontanées:

Dans un milieu saharien possède sur caractérisé par un couvert végétal principal ce Végétal présent plusieurs types déférentes selon utilisation sont :

6.1/ Les plantes médicinales :

Certaines plantes sont utilisées dans lice médecine (**Hlisse, 2007**).

Par exemple:

- Peganum harmala.
- Matricaria pubescens.
- Lobularia libyca.
- Cynodonda ctylon.
- Cotulacineræ Del.
- Atriplex halimus L.
- Plantag albicansL Zygophyllum album.
- Calligonum comosum.

6.2/ Plantes fourragères:

❖ **Hlisse (2007)**, elles sont plusieurs plantes différents sont utilisées fourragères Les animaux(bétail).par exemple :

- Plantago ciliata.
- Pilligonum comosum.
- Pornulaca monacantha.
- Malcolmia aegyptiaca.
- Moltkia ciliata.
- Aristida plumosaL.
- Aristidapungens.
- Heliathemum lipii.
- Neurada procumbens.

6.3/ Plantes alimentaires:

L'importance des espèces végétales spontanées dans l'alimentation humaine est négligeable. Divers arbres et arbrisseaux fournissent des fruits comestibles, d'ailleurs bien médiocres à savoir Zizyphus lotus, Balanites aegyptiac et Acacia albida. Alors que Calocynthis vulgaris, Panicum turgidum et Aristida pungens sont des espèces herbacées comestibles par leurs graines (**Ozenda, 1983**).

6.4/ Le bois:

Plusieurs espèces sont considérées comme une source vive du bois comme la famille des Chénopodiacées.

6.5/ Plantes toxiques :

La toxicité de déverses plantes a été démontrée par du nombreuses plantes nombreuses observations et par quelques expériences (**Ozenda,1977**).

Selon (**Helisse, 2007**) par exemple :

- *Battandiera amaena*.
- *Euphorbia guyoniana*.

6.6/ Fixation des dunes :

(**haddad.2011**) Parmi les problèmes préoccupants au niveau des régions sahariennes nous citons le phénomène d'ensablement. Les apports éoliens et le déplacement permanent des dunes de sable constitue un problème majeur auquel on est contraint de le remédier et ce grâce au développement d'un couvert végétal capable de fixer le sable et entraver par voie de conséquence son déplacement.

Pour cela, des plantes spontanées possèdent la capacité de jouer ce rôle notamment *Retama retam* , *Aristida pungens* , *Gymnosporia senegalensis* , *Caligonum comosum*, *Cutandia dichotoma*.

7/ Les caractéristiques générales sur la végétation des milieux sahariennes :

Dans les milieux sahariens, comme dans toutes les zones arides, les rigueurs climatiques obligent les espèces végétales à des adaptations nécessaires à leur survie. Parmi ces adaptations, le développement considérable du système racinaire par rapport aux organes aériens apparaît spécifique (**Pouget, 1980**).

7.1/ Les adaptations :

7.1.1/ Définition :

C'est un type particulier de structure ou de fonction d'un végétal qui lui permet de subsister et de se reproduire dans un milieu (**Lydie, 2015**).

7.1.2/ La classification des adaptations:

Selon (**Ozanda, 1958, in Pouget, 1980**) classé les adaptations de deux types. Les références sont :

7.1.1.1/ Modifications anatomiques:

La réduction de la surface évaporant (réduction du système foliaire, épines, ...etc.), pour réduire la vitesse d'évaporation (épaississement des cuticules), et pour constituer des réserves en accumulant l'eau dans les tissus (feuilles crassulées) (**Ozanda, 1958, in Pouget, 1980**).

7.1.1.2/ Modifications physiologiques:

Cette modification est traduite par la réduction du cycle végétatif avec de longues périodes de dormance estivale ou hivernale. (**Ozanda, 1958, in Pouget, 1980**). C'est la conséquence des modifications qui se sont opérées au niveau des tissus (**Faurie et al., 2012**).

Selon (**Pouget, 1980**) la réduction de cycle vitale est due à une longue période de dormance estivale ou hivernale.

7.2 /Les systèmes racinaires:

La racine est un organe du plant en générale souterrain, le rôle de cette racine se la fixation de plante au sol et qui sert à l'absorption de l'eau et de matières solubles (**Lydie,2015**).

En fonction de la distribution des racines dans le sol on distingue avec quater type de systèmes racinaires (**Pouget ;1980**)

7.2.1/ Le système intensif :

(Fasciculé) de type Graminée comme l'alfa (*Stipa tenacissima*) avec un réseau très dense de racines et radicelles atteignant 30 à 50 centimètres de profondeur pour un diamètre d'environ 1 mètre.

Exemple : type Graminée.

7.2.2/ Le système à extension horizontale:

Telles les espèces Ps ammophiles avec un réseau horizontal de racines et surtout radicelles qui "court" juste au-dessus de la surface du sol pour bénéficier des moindres millimètres de pluie.

7.2.3/le système à extension verticale:

est constitué par une racine pivotante.

7.2.4 / Le système mixte à extension horizontale et verticale:

Le système vertical, comprenant généralement plusieurs racines importantes et profondes, se double d'un système horizontal plus superficiel.

8/Effet de la salinité sur les végétaux :

La salinité est un facteur environnemental très important qui effet sur la croissance des végétaux. L'effet de la salinité en généralement sur les végétaux par au niveau de réduction de la croissance et le développement. Cet effet se traduit par des changements morphologiques, physiologiques, et la productivité végétale.

Parmi les sels qui cause des actions néfastes sur les végétaux :

- Le calcium** est nécessaire aux plantes, c'est un des constituants des acide pectique la Lamelle moyenne. Il agit comme agent neutralisation des acides organique et de l'action toxique qu'auraient en son absence le K^+ et Mg^{2+} .en excès dans le sol le Ca^{2+} freine L'absorption d'un certain nombre d'élément (Fe, Mn, Zn, Cu) (**Faurie et al., 2002**).

• **Les chlorures** : il agirait sur le système racinaire en réduisant.

• **Les sulfate** : sont des actions variables selon les espèces.

9/ Adaptation des plantes à la salinité:

Les facultés de résistance des plantes aux sels sont nombreuses et encore mal comprises mais sont apparemment liées à:

- La capacité de la plante à restreindre l'entrée de sels par les racines.
- La capacité de la plante à tolérer ou s'adapter au sel une fois entré dans la plante.

En fait, la résistance d'une plante à la salinité s'exprime par sa capacité à survivre et à produire dans les conditions de stress salin. Les plantes développent plusieurs stratégies pour limiter le stress salin qui diffèrent selon la catégorie des plantes (**BERTHOMIEU et al., 2003**).

Chez les plantes sensibles à Na CL, le Na⁺ s'accumule dans les racines mais il est exclu des feuilles, ces plantes sont dites (exclu der). A l'inverse, les plantes tolérantes à l'Na CL sont dites (inclu der) car elles ont en générale des feuilles plus chargées en Na⁺ que les racines, lorsqu'elles sont cultivées en présence de sel (**HAOUALA et al., 2007**).

9.1/ Adaptations morphologiques et anatomiques:

La morphologie et la structure des plantes halophytes sont adaptées dans le sens de l'économie d'eau (HELLER et al., 1998). Les caractères liés à cette adaptation sont :

- Une cuticule épaisse
- Des stomates rares
- Des cellules à grandes vacuoles ; permettant de stocker le Na cl
- Une succulente des feuilles, qui deviennent épaisses.

Généralement les plantes répondent à de graves stress hydrique ou salin en fermant leurs stomates, de façon à réguler la perte d'eau par la transpiration des feuilles sur la vitesse d'absorption de l'eau par les racines. Des modifications anatomiques apparaissent au niveau des différents organes lors d'u Stress salin. Au niveau des racines, on observe des modifications du cortex qui chez les halophytes est constituée de 2 à 3 couches seulement. Les sels induisent également une diminution de la dimension du système vasculaire REINOSO et al. 2004 (in PARIDA et DAS, 2005) Au niveau des feuilles, les halophytes ont en général un nombre de stomates par unité de surface inférieur à celui des glycophytes.

9.2/Adaptations physiologiques:

La tolérance à la salinité à la contrainte saline est associée à trois caractéristiques Physiologiques essentielles :

- Une utilisation efficace des ions dans l'ajustement osmotique et le maintien de la Turgescence.
- Une bonne compartimentation vacuolaire de Na^+ et Cl^- au niveau des feuilles.
- Une sélectivité d'absorption et de transport en faveur de Cl^- malgré l'excès de Na^+ (**Benhouidi, 2010**)

10/La relation sol-végétation :

La composition des groupements végétaux est essentiellement influencée par la nature du substrat :

- Soit par le caractère physique du sol qui se traduit par la liaison entre certaines plantes et un type donné de texture ou de structure : les espèces de rochers ou d'éboulis possèdent des adaptations de leur appareil racinaire sous terrain.

- Soit par adaptées aux caractères chimiques du sol tel que la salure et la teneur faible en matières organique (**Ozenda, 1982**).

En générale, les facteurs édaphiques influents sur la répartition de la végétation (la Texture, la salinité, la structure, l'hydro morphe, eau, la teneur en matière organique.

11/ Influence facteurs climatiques sur les végétations spontanée:

Le climat par ces différentes composantes intervient fortement sur la répartition des Végétaux, mais aussi sur leur croissance, leur métabolisme voire même leur reproduction. Tels que la lumière, les précipitations, la température, le vent (**Faurie et al., 2012**).

11.1/ Action de la lumière:

La lumière a un rôle très important sur les plantes vertes, elle constitue donc un facteur vital et peut agir de quatre façons :

- Sur la Photosynthèse (nutrition et croissance).
- Sur les tropismes (orientation et mouvements).
- Sur la morphologie des plantes.
- Sur leur reproduction. (Faurie et al., 2012).

11.2/ La précipitation:

La précipitation c'est facteur climatique en effet sur la végétation dans l'adaptation avec l'environnement.

11.3/ La température:

La température c'est facteur climatique en effet sur le développement la répartition des plants dans la biosphère.

11.4 / Action du vent :

Lorsque le vent souffle et que l'humidité relative est faible .il assèche l'air .le sol durcit se craquelle et perd son humidité d'autant plus vite qu'il n'est pas meuble et aéré l'évaporation augmente .son action sur les feuilles est moins visible ,mais intervient en accélérant le phénomène de transpiration foliaire (**Faurie et al., 2012**)

Partie Expérimentale

Chapitre I

Matériel & Méthodes

1/ Matériel et Méthodes:

Dans ce chapitre, nous présentons tous les outils utilisés dans ce domaine dans la zone d'étude (Hassi Khalifa). Ensuite, les méthodes d'échantillonnages utilisées sur le terrain.

1.1/ Matériel de travail:

1.1.1 / Objectif de l'action:

Le but de cette étude est de :

Connaître et d'enregistrer les différentes espèces végétales présentes dans la région de Hassi Khalifa Distribution spatiale des plantes spontanées dans la zone d'étude.

1.1.2/ Matériel utilisé:

1.1.3 / La documentation utilisée:

- Les différentes études de la procession Flora-Appareils Figure .
- Système de Positionnement Global (GPS).
- Des étiquettes
- Marqueurs.
- Un sécateur.
- Carnet d'observations le dans les régions désertiques (Ozenda et Hillis).
- Carnet de notes
- Carte topographique de Hassi Khalifa

1.1.4/ Matériel végétal:

-Les plantes spontanées

1.1.5/ Prospection sur terrain:

Elle a pour but contact physiquement avec la région d'étude pour comprendre la complexité du terrain pour but :

- Connaissance des différents de la végétation et des topographies.
- Délimitation des stations homogènes .
- Faire l'échantillonnage

1.1.6/ choix de la zone d'étude :

Sur la base d'observations de terrain et sur la base d'études des documents mentionnés précédemment (06) six stations différentes ont été sélectionnées en fonction :

L'homogénéité de ces stations vis-à-vis les groupements floristiques en fonction de :

- Classification des sols
- Richesse végétale.
- Topographie (altitudes, pentes ...)
- Facteurs de dégradation des ressources végétales

Elle est limitée par les coordonnées suivantes (**Tableau 1**) :

Tableau 1 : Coordonnées de la région d'étude

| Station | Lieu-dit | Positions géographiques | Altitude |
|---------|--------------------------------------|--|----------------|
| I | Route Nationale de Debila (N16, N48) | 33°33'07.6"N 6°58'42.1"E | 52m |
| II | Charguia | 33°34'12.6"N 7°00'39.7"E 33°34'58.3"N 7°00'51.0"E | 47m 46m |
| III | Sahn Beri | 33°35'03.4"N 7°04'12.7"E | 45m |
| IV | Chabat El hamadi | 33°38'10.3"N 7°03'43.5"E | 36m |
| V | Bouksoseaa | 33°38'44.4"N 7°06'42.8"E | 37m |
| VI | El Adal (N16, N48) | 33°39'16.9"N 7°10'21.6"E | 41m |

1.1.7/ Les éléments écologiques sur terrain:

Inventaire des plantes, réplification, prévalence et taux de récupération.

- Végétation et abondance
- L'état physique du sol
- L'érosion du vent.
- Niveau de salinité.

Ces éléments sont à la base de la détermination des méthodes d'exploration.

1.1.8/ délimitation de la région d'étude :

Cette région d'étude limitée par :

- Nord par Erg EL Arich
- l'Est par Oued El Khil
- Sud par Sif Sidi Kaddor
- l'Ouest par Sahane El Rtem

1.1.9/ Délimitation des stations d'études:

Les zones étudiées présentent une homogénéité de végétation, de pédologie et de topographie. Et la morphologie du terrain, qui à son tour but à montrer l'étendue maximale du paysage de la région Hassi Khalifa, et à mettre en évidence les caractéristiques pédologiques, et Couverture végétale diversifiée et accumulations (sable, sel) en plus des activités et pratiques agricoles et leur répartition spatiale de ces paysages.

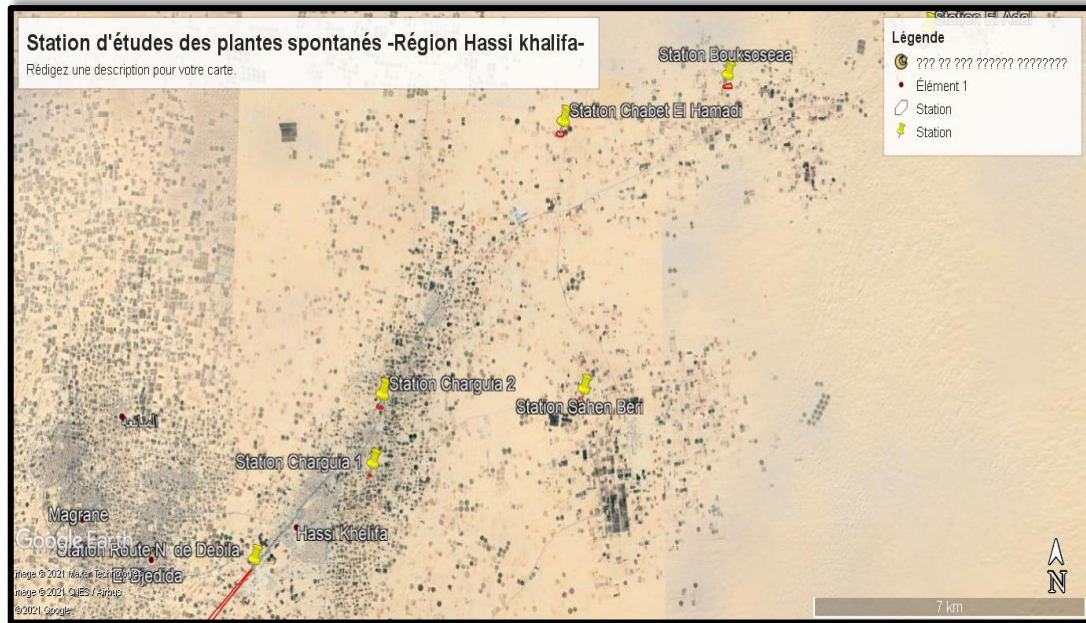


Figure 14: carte Localisations des stations d'études sur la carte de Hassi Khalifa.

1.1.10/ Présentation générale des stations étudiées:

Dans cette étude, nous avons sélectionné six (6) stations représentatives pour la zone d'étude.

Les six stations d'étude sont :

➤ STATION I

- Description de l'état Ecologique de la station dit Route de Debila

Cette station est située à l'ouest de la zone d'étude à partir de Debila entrant dans Hassi Khalifa, qui est une zone avec des activités agricoles et le système Ghout caractérisé par un sol sableux avec gravier, sa couverture végétale n'est pas dense et étalée

➤ STATION II

- Description de l'état Ecologique de la station dit Charguia:

Elle Représente géo graphiquement l'extension nord-est du chef-lieu Hassi Khalifa elle est limitée Au Nord par l'agglomération secondaire Chewaiha A l'Est par



Figure 15 : Paysage de la station (Charguia)

➤ **STATION III :**

- Description de l'état Ecologique de la station dit SAHN BERI:

Il se trouve à environ 10 km de la municipalité de Hassi Khalifa. Son climat est sec, son relief est accidenté, son sol sableux est poreux et son sol est salin. Le couvert végétal est très faible et varié dans les aires protégées à proximité des zones d'activités agricoles



Figure 16: Paysage de la station (SAHN BERI)

➤ **STATION IV:**

- Description de l'état Ecologique de la station dit Chabet El Hamadi:

Elle se caractérise par un climat sec et des précipitations quasi inexistantes, un sol sableux dense et irrégulier, forme des dunes de sable, sa végétation est variée à proximité des exploitations et est peu répandue dans Erg.



Figure 17 : Paysage de la station (Chabet El Hamadi)

➤ **STATION V :**

- Description de l'état Ecologique de la station dit Bouksoseaa :

Il a un climat sec et beaucoup d'humidité faible, son sol sableux est dense et irrégulier, formant des dunes de sable à la suite du mouvement du vent, sa végétation est clairsemée et étendue.



Figure 18 : Paysage de la station (Bouksoseaa)

➤ **STATIONS VI :**

- Description de l'état Ecologique de la station dit El Adal

Située à 32 km à l'est de la capitale de l'Etat, cette région ethnique a un climat sec, des sols sableux et salés, un terrain accidenté et une végétation variée et étendue.



Figure 19 : Paysage de la station (El Adel)

1.2 / Modus opérande :

1.2.1 / Prélèvement d'échantillons :

1.2.1.1 / Caractéristiques sur Terre:

Pendant la période de fouille, le sol des plantes étudiées était connu et ses caractéristiques morphologiques de base, son comportement et sa distribution ont été étudiés. Ces données :

- Couverture végétale.
- La couleur.
- La structure.
- Texture.
- La salinité...etc.

1.2.1.2 / Échantillonnage des espèces végétales:

Le principe est de déterminer la composition végétative de chaque association végétale. Les étapes de l'échantillonnage des plantes dépendent :

Sélection de stations homogènes dans la zone d'étude, en fonction de plusieurs facteurs environnementaux (sol, géomorphologie, richesse végétale, etc), Il opère sur un terrain de 100m² depuis le toit.

L'échantillonnage et le comptage sont effectués pour chaque espèce de cette parcelle. L'analyse linéaire est effectuée sur une ligne de 10 mètres à l'intérieur du tracé de manière aléatoire, et ce processus est répété trois fois, c'est-à-dire à chaque sortie. Dans la même station homogène, une seule enquête automatique sur les plantes a été réalisée. En fonction de la caractéristique géomorphologique de la station.

1.2.1.3/ Etude quantitative de la végétation :

Ces ensembles des caractéristiques quantitatives qui portent sur la fréquence et la densité en plus de dominance.

1.2.1.3.1/La fréquence :

$$FC = n_i / N$$

n_i : nombre totale d'espèce.

N : l'ensemble de relevé

1.2.1.4/ La densité:

C'est le nombre de descendants est fortement conditionné par le potentiel du milieu, c'est-à-dire le nombre total d'individus d'une espèce par l'unité de surface.

$$D = \frac{\text{Nombre. Totale. Des. individu.de. L'espèce}}{\text{Unité de surface}}$$

1.2.1.5/ La dominance:

C'est le nombre de densité d'individus d'espèce sur le nombre totale d'individus de l'espèce.

Chapitre II

Résultats & Discussion

1/ Description de pédologuer:

1.1/ Profil No 1:



Figure 20 : sol sableux

- **Géomorphologie :** dunes de sol
Végétation : xérophytes
Pédologie : sol peu évoluées

La description morphologique du profil No 1

Ils contiennent de gros granules et sont appelés sols légers pour faciliter le binage et la frustration dans toutes les conditions météorologiques, et en raison du faible pourcentage d'eau qu'ils maintiennent, ils sèchent rapidement ce qui signifie moins de pénétration, ce qui est faible car il le fait. Il ne contient pas de sites d'échange d'électrolytes. Il a besoin de grandes quantités de matière organique pour améliorer son état, son niveau de fertilité et sa capacité de rétention d'eau.

1.2/ Profil No 2



Figure 21 : sols salés

Géomorphologie : dunes de sol et surface plane

Végétation : xérophytes et halophytes

Pédologie : sol peu évoluées

La description morphologique du profil No 2:

La couleur de ce sol est brun clair, texture sableuse, structure moléculaire, pétillant très riche en HCL, c'est-à-dire sol sableux avec un pourcentage de sel.

1.3/ Profil No 3:



Figure 22: sol et sol gravier

Géomorphologie : dunes de sol et sol gravier

Végétation : xérophytes et halophytes

Pédologie : sol peu évoluées

La description morphologique du profil No 3:

C'est un sol sableux entrecoupé de galets et d'un peu de gypse, et ce gravier est causé par des facteurs météorologiques et de l'érosion, où le diamètre de ce gravier est de 2 mm ou plus.

2 / Types de sols dans la zone d'étude :

En général, et d'après ce qui a été observé dans l'étude, les types de sols de la première station à la sixième station sont :

- Sol sableux
- Sol sableux entrecoupé de gravier
- Sol sableux avec un pourcentage de sel

3/ Analyse de la végétation:

3.1/ Inventaire floristique:

3.1.2/Résultats:

L'inventaire floristique de cette stations étudiées nous avons présenté de 17 familles et 43 espèces. Les résultats dans le tableau suivant :

Tableau2: Liste générale des espèces végétales suivant les station.

| Famille | Nom scientifique | Nom Vernacular | St.1 | St.2 | St.3 | St.4 | St.5 | St.6 |
|----------------|---------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Chenopodiaceae | Cornulaca monacantha Del. | Had الحاد | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Chenopodiaceae | Bassia muricata (L.)Asch | Ghabitha غبيثا | - | - | ✓ | - | - | - |
| Polygonaceae | Calligonum comosum L'her. | Arta ارطى | - | - | - | - | - | ✓ |
| Chenopodiaceae | chenopodium murale L. | Mezrita مزريطة | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Fabaceae | Melilotus indica All. | Faate El agrabe فصة العقرب | - | ✓ | ✓ | ✓ | - | - |
| Zygophyllacées | Zygophyllum album L. | Bougiba بوقريبة | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

| | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Asteraceae | Onopordon macracanthum schousb. | Khorchef خرشف | ✓ | ✓ | - | - | - | - |
| Poaceae (graminae) | Setaria vertisillata (L.)P.B. | Sboul Ifar الفار سبول | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Fabaceae | Retama retam(Forssk.) webb | R'tem الرتم | ✓ | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Poaceae | Cynodon dactylon (L.)Pers | N'djem نجم | ✓ | ✓ | ✓ | - | - | - |
| Tamaricaceae | Tamarix Boveana Bunge. | Tarfa ,Tarfaya طرفاية, طرفة | - | ✓ | - | - | - | - |
| Zygophyllaceae | Peganum harmala L. | Harmel حرمل | - | ✓ | - | - | - | - |
| Asteraceae | Launaea resedifolia O.K. | Adid عضيد | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Asteraceae | Sonchus maritimus L. | Lsan waran لسان ورن | - | ✓ | ✓ | - | - | - |
| Polygonaceae | Polygonum convolvulus L. | Aleg العليق | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - | - |
| Malvaceae | Malva parviflora L. | Khoubise الخبيز | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Zygophyllaceae | Fagonia glutinosa Delile. | Koumida , Cherrik الشريك . كوميدة | - | ✓ | - | - | - | - |
| Boraginaceae | Megastoma pusillum Coss et Dur. | dil el far الفار ذيل | - | ✓ | - | - | - | - |
| Poaceae | Aristida pungens (Desf .) DeWinter | D'rin ادرين ; الحفاء | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Cyperaceae | Cyperus conglomeratus Rottb. | Saad سعد | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Poaceae | Aristida acutiflora Trin et Rupr. | Safar صفار | - | - | - | ✓ | - | - |
| Boraginaceae. | Moltkia ciliata (Forks.)Maire. | Elhalma الحلمة | - | - | ✓ | ✓ | - | - |

| | | | | | | | | |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Malvaceae | Malva aegyptiaca L. | Khobise الخبيز | - | ✓ | ✓ | - | - | - |
| Plumbaginaceae | Limoniastrum guyonianum Dur. | Zita الزيتة | - | - | - | - | - | ✓ |
| Chenopodiaceae | Haloxyton articulatum Boiss. | Baguel باقل | - | - | ✓ | - | - | - |
| Fabaceae | Genista saharae Cosson et Dur. | Marakh المرخ | - | - | - | ✓ | ✓ | ✓ |
| Cistaceae | Heliathemum lipii (L.) Pers. | Samhari سمهري | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Poaceae | Cutandia Dichotoma (forsk.) Trab. | Lams لمص | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Chenopodiaceae | Salsola foetida Del. | Gidham قيضام | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Asteraceae | Sonchus asper (L.) Vill. | Sage ghrab ساق غراب | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Brassicaceae | Mathiola livida Dc. | Chgara شقارة | ✓ | ✓ | - | - | - | - |
| Asteraceae | Nolletia chrysocomoides Cassini. | Kamonia كمونية | - | - | - | - | ✓ | - |
| Asteraceae | Brocchia cinerea Vis. | Cheha alible شيحة الابل | - | - | - | ✓ | ✓ | - |
| Brassicaceae | Malcolmia aegyptiaca Spr. | Haara حارة | - | - | - | - | ✓ | - |
| Euphorbiaceae | Euphorbia guyoniana (Boiss. & Reut.) | Lebbin لبين | - | - | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Fabaceae | Astragalus gyzensis Buge | Foul alible فول الابل | - | - | - | ✓ | ✓ | - |
| Plantagiaceae | Plantgo albicanas L. | Inam انم | - | - | - | ✓ | - | - |
| Asteraceae | Launaca glomerata (Coss.) Hook | Krecht arnab كريشت ارنب | - | - | - | ✓ | - | - |
| Solanaceae | Solanum nigrum L. | Aneb edhib عنب الذيب | - | ✓ | - | ✓ | - | - |

| | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|
| Asteraceae | Spitzelia coronopifolia Desf. | Reghime رعيم | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Poaceae (Graminée) | Koleria phleoides (Vill.)pers | Laffa اللافة | - | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | - |
| Palmaceae | Phoenix dactylifera L. | Alfa علفة | - | ✓ | ✓ | - | - | - |
| Ephedraceae | Ephedra alata DC. | Alanda علندة | - | - | - | - | - | ✓ |

✓ : presence de espèce

- : absence de espèce

3.1.3/ Discussion:

La totalité des espèces sont 43 espèces, et 18 familles :

- 5 familles des Chenopodiaceae.
- 8 familles des Asteraceae.
- 2 familles Boraginaceae.
- 6 familles poaceae.
- 3 familles zygomorphacées.
- 4 familles fabaceae.
- 2 familles Brassicaceae.
- 2 familles Malvaceae.
- 2 familles Polygonaceae.
- Une seule famille de Euphorbiaceae.
- Une seule famille de Tamaricaceae.
- Une seule famille de Cyperaceae.
- Une seule famille de plantaginaceae.
- Une seule famille de Plumboginaceae.
- Une seule famille de Cistaceae.
- Une seule famille de Solanaceae.
- Une seule famille de Plamaceae.
- Une seule famille de Ephedraceae

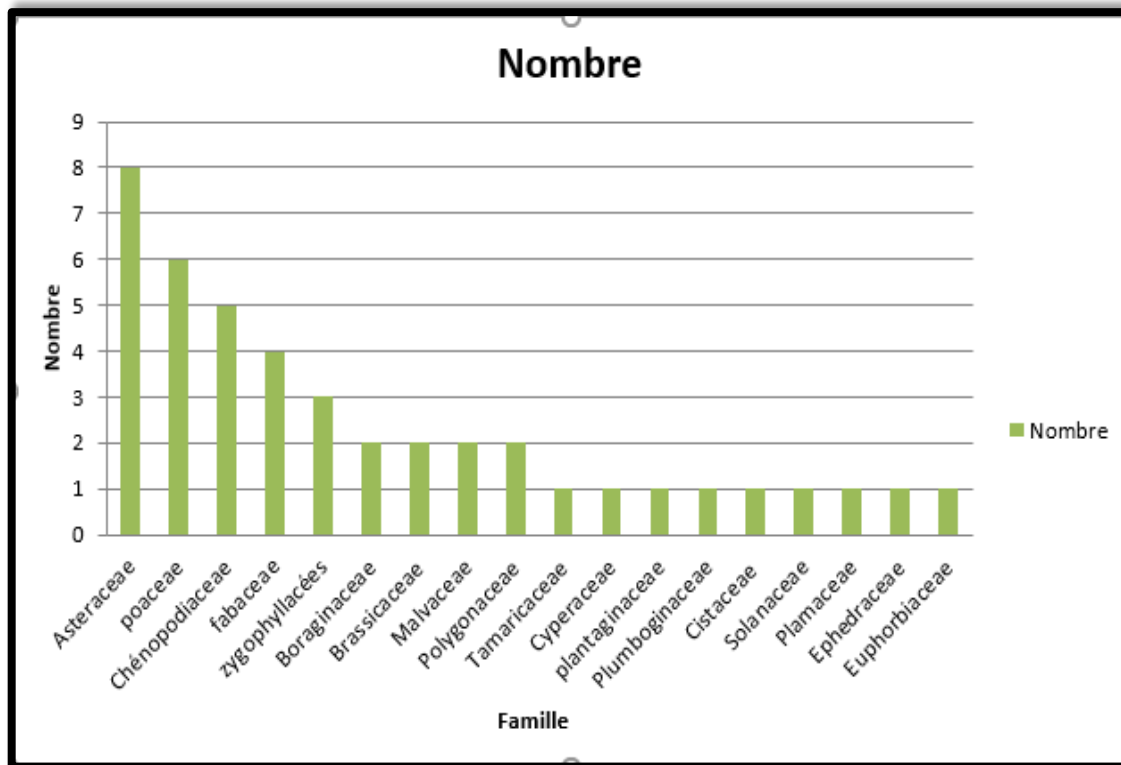


Figure .22: Nombre d'espèce par les familles dans la région d'étude.

4/ Richesse spécifique:

4.1/ Résultats:

Selon de tableau suivant :

Tableau 3 : Richesse spécifique des stations d'étude

| Les stations | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 |
|---------------|----|----|----|----|----|----|
| N de familles | 06 | 10 | 11 | 13 | 10 | 08 |
| N d'espèces | 09 | 23 | 25 | 26 | 21 | 10 |

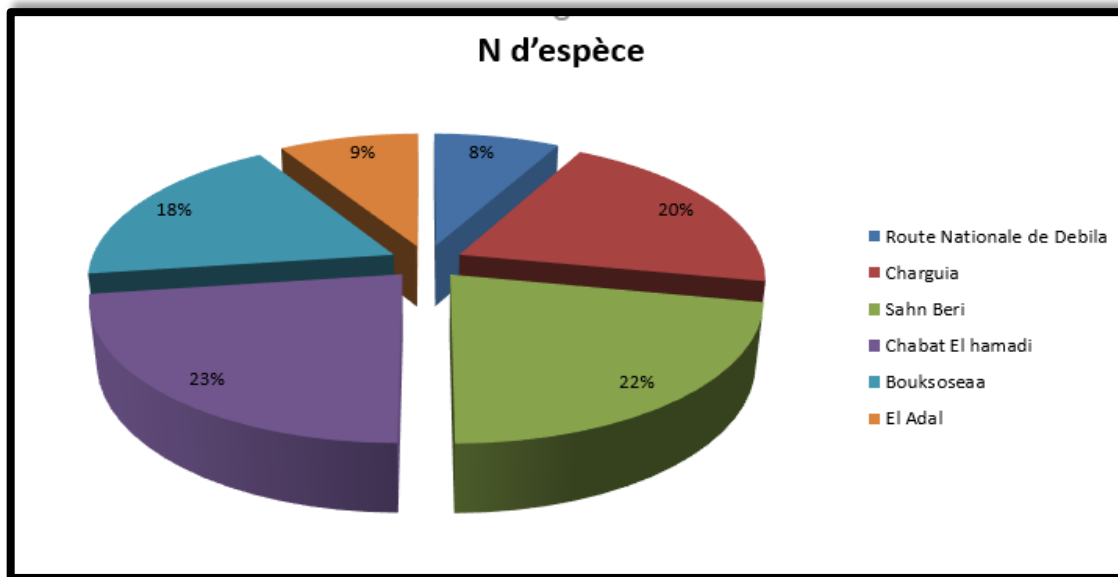


Figure 23: Un cercle relatif représentant le pourcentage d'espèces végétales dans chaque station

4.1.2/ Discussion:

La richesse en espèces est l'étude de la composition florale d'un site particulier, et les différences varient considérablement entre les stations d'étude avec une richesse totale de 43 espèces végétales échantillonnées. Quant à La station Route de Debila, cette

richesse totale est de 9 types, soit 8%, et la deuxième station orientale se distingue par 23 types, soit 20%, et la station de Sahn Beri en contient 25 types, avec un pourcentage de 22%, et ensuite la station Chabet El hamadi a 26 types, soit de 23%, puis la station Boukseoseaa 21 types de 19%, et enfin la station Route de El Adal 9 types de 8%.

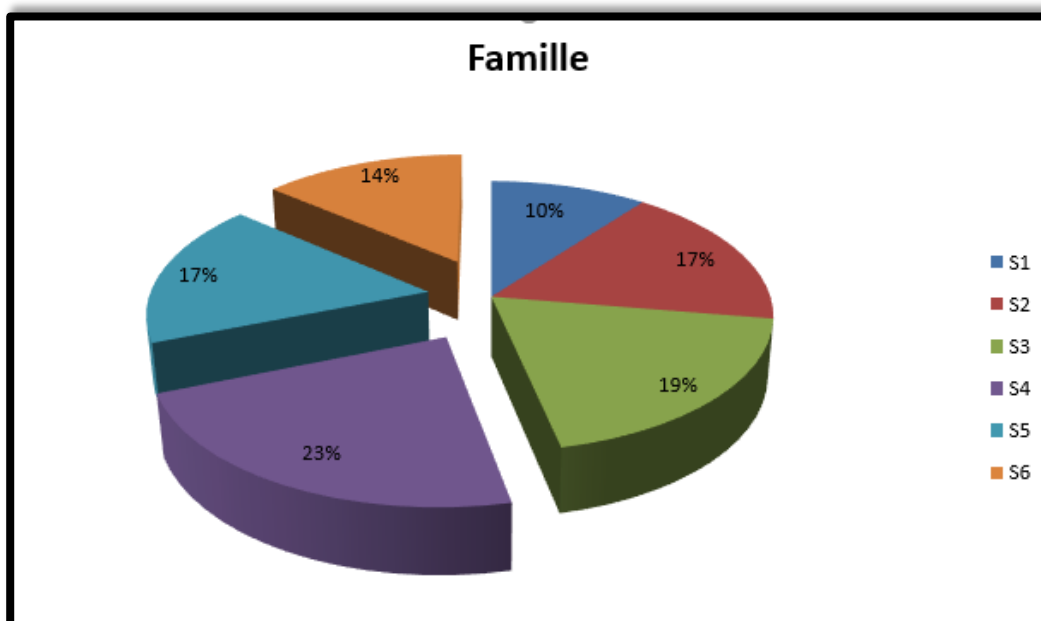


Figure 24: Cercle relatif représentant le pourcentage de familles de plantes dans chaque station

4.1. 3/ Discussion:

La richesse des familles végétales est l'étude de la composition florale d'un site particulier, et les différences varient fortement entre les stations d'étude avec une richesse totale de 18 familles différentes échantillonnées. Quant à la Station Route de Debila, cette richesse totale est de 6 familles avec un pourcentage de 10%, la deuxième Station Charguia 10 est caractérisée par 17%, et la station Sahn Beri contient 11 familles avec 18%, puis la station de Chabat El hamadi en compte 13 familles, soit 23%, puis la station Bouksosea 10 familles de 17% Enfin, la Station de El Adal 8 familles avec pourcentage de 14%.

5/ Liste de quelques plantes spontanées dans les stations d'étude:



Figure 25 : Malva parviflora(original 2021)

- **Nom Scientifique:** Malva parviflora
- **Famille :** Malvaceoe
- **Nom vernaculaire :** khoubise
- **Nom français :** petite mauve, mauve à petite fleurs
- **Milieu naturel :** On la rencontre dans les palmeraies

Description : C'est une plante basse à tige dressée de près de 20 cm de long avec des feuilles vertes à limbe circulaire peu profondément denté comportant 5 grands lobes et 2 plus petits au niveau du pétiole. Les feuilles terminales ont des lobes pointus et non arrondis. Les fleurs de couleur blanc bleuâtre sont petites, la corolle dépassant à peine le calice. Le fruit est formé de carpelles fortement ridés disposées en cercle à abri des cinq sépales.

Utilisation : Cette plante peut être consommée par homme et les animaux. Elle semble dotée de vertus médicinales.



Figure 26 : Moltkiopsis ciliata (original 2021)

- **Nom scientifique :** Moltkiopsis ciliata (Forssk .) Johnst .
- **Famille :** Boraginaceae
- **Nom vernaculaire :** Elhalma (الحملة)
- **Milieu naturel :** C'est une plante typiquement saharo - arabique trouvée en pieds isolés sur les terrains ensablés.

Description : Arbrisseau pérenne et hérissé de poils durs et piquants dont la hauteur est 20 cm , de couleur vert argenté et plus ou moins ligneux , très rameux dès la base , étalant sur le sol . Ses rameaux ont aspect blanchâtre du fait de sa pilosité. Les feuilles sont alternes, sessiles et un peu coriaces . Les fleurs sont en cymes courtes et denses , arquées au début puis se relevant au fur et à mesure de la floraison . Les fleurs de couleur virant du grenat au rose puis au bleu pâle. Les fruits sont des achènes de 2 à 3 mm , luisants et brun - clair .

Utilisation : Elle est appréciée par les animaux . On pense qu'elle stimule la lactation chez les chamelles



Figure 27 : Cornulaca monacantha (original 2021)

- **Nom scientifique :** *Cornulaca monacantha* Del,
Famille : Chénopodiaceae
Nom vernaculaire : Djouri, had. (الحداد)
- **Milieu naturel:** Elle pousse dans les dunes de sable et aussi dans les plateau á El Annat

Description : C'est un petit arbrisseau qui ne dépasse pas 1 m de hauteur. Caractérisé par son tronc persistant et ses rameaux blancs portant des feuilles triangulaires, coriaces, terminées par une épine dirigée vers le bas et des fleurs axillaires, groupées par 2 à 5 tépales de couleur vert blanchâtre.

Utilisation : Cette plante est connue localement pour ses vertus médicinales chez homme et chez les dromadaires. C'est une plante de pâturage par excellence. On lui attribue des propriétés stimulatrices de la lactation chez la chamelle.



Figure 28: Cotula cinerae (original 2021)

- **Nom scientifique :** *Cotula cinerae* Del.
Famille: Asteracéae
Nom vernaculaire : Cheha alible شريحة الابل

Description : C'est une petite plante herbacée annuelle dont la taille ne dépasse pas les 15 cm. Les tiges d'un vert blanchâtre sont recouvertes de poils. Elles portent des feuilles dentées velues de la même couleur et légèrement fermées. Des fleurs jaunes en forme de petites boules odorantes ornent extrémité des tiges, ce qui la rend facilement reconnaissable.

Utilisation : Elle est utilisée dans le thé pour son arôme, en condiment, et, surtout comme plante médicinale destinée à faciliter la digestion. Elle constitue un très bon pâturage pour les chèvres.



Figure 29: *Tamarix gallica* (original 2021)

- **Nom scientifique :** *Tamarix gallica* L.
Famille : Tamaricacées
Nom vernaculaire : Tarfa, Tarfaya (طرفاية)

Milieu naturel : Elle est rencontrée sur toutes les dunes tout au long de la vallée

Description : C'est un arbuste à rameaux grêles, rougeâtres. Ses feuilles à très petites écailles aiguës et embrassantes, se développent en même temps que les fleurs. Les inflorescences sont roses, en nombreux épis denses. Le périanthe est à sépales pourpres et est à corolle minuscule, globuleuse dans le bouton où 5 étamines sont insérées dans les lobes du disque. Les capsules sont coniques et aiguës. La floraison s'effectue en Mars-Avril.

Utilisation : Cette plante présente de nombreuses propriétés médicinales. Elle est anti-catarrhale, apéritive, astringente, diurétique, hémostatique et sudorifique. Les parties utilisées sont : les feuilles, l'écorce et les galles. Elle est broutée par les dromadaires.



Figure 30: Retama retam (original 2021)

- **Nom scientifique :** Retama retam (Forssk.) Webb
- Famille :** Fabaceae
- Nom vernaculaire :** Rtem (الرتم)
- **Milieu naturel :** Plante assez connue dans tout le Sahara septentrional. Elle est rencontrée au niveau des dunes et du plateau

Description : C'est un arbrisseau qui peut atteindre 3 m de hauteur par ses longs rameaux verts crénelés et couverts de petits poils blancs soyeux qui deviennent jaunes en vieillissant. Ses feuilles sont linéaires et petites mais elles tombent très vite à la saison chaude. Ce qui permet à la plante de résister à la sécheresse car, elle offre peu de surface pour l'évaporation. Les fleurs sont blanches disposées en grappes de 5 à 10 fleurs, le calice est pourpre et le fruit est couvert d'une gousse ovoïde terminée par un bec.

Utilisation : Elle joue un rôle important dans la lutte contre l'ensablement, c'est une excellente plante fixatrice de dunes. En médecine traditionnelle, cette plante est recherchée pour sa tige utilisée dans la cautérisation.



Figure 31: Zygophyllum album (original 2021)

- **Nom scientifique :** *Zygophyllum album* .
- **Famille :** Zygophyllacées
- **Nom vernaculaire :** Bougriba (بوقريبة)
- **Nom français :** *Zygophyllum blanc*.
- **Milieu naturel :** Elle est présente sur toutes les dunes

Description Cette plante vivace est haute de 60cm. Sa tige est très ramifiée. Les rameaux ligneux, nombreux et de couleur blanche voire grise, sont garnis par des feuilles opposées, réduites, gorgées d'eau. Les fleurs sont blanches. Les étamines sont nombreuses (10). L'ovaire est anguleux, à 5 lobes plus ou moins saillants. La floraison a lieu au mois de Mars. Le fruit est dilaté en lobes au sommet.

Utilisation : Elle est utilisée en médecine locale comme analgésique (contre les douleurs et les courbatures), comme cicatrisant externe, et comme un désinfectant (utilisé pour les soins corporels des nourrissons).



Figure 32: Tamarix gallica(original 2021)

- **Nom scientifique :** *Tamarix gallica* L.
- **Famille :** Tamaricacées
- **Nom vernaculaire :** Tarfa, Tarfaya (طرفة)
- **Milieu naturel:** Elle est rencontrée sur toutes les dunes

Description: C'est un arbuste à rameaux grêles, rougeâtres. Ses feuilles à très petites écailles aiguës et embarrassantes, se développent en même temps que les fleurs. Les

inflorescences sont roses, en nombreux épis denses. Le périanthe est à sépales pourpres et est à corolle minuscule, globuleuse dans le bouton où 5 étamines sont insérées dans les lobes du disque. Les capsules sont coniques et aiguës. La floraison s'effectue en Mars-Avril.

Utilisation: Cette plante présente de nombreuses propriétés médicinales. Elle est anti-catarrhale, apéritive, astringente, diurétique, hémostatique et sudorifique. Les parties utilisées sont : les feuilles, l'écorce et les galls. Elle est broutée par les dromadaires.

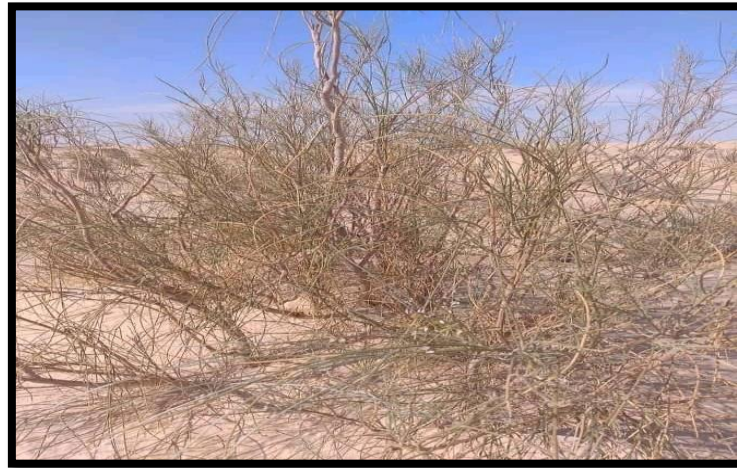


Figure 33: Limoniastrum guyonianum Boiss(original 2021)

- **Nom scientifique :** *Limoniastrum guyonianum Boiss*
- **Famille :** Plumbaginacea
- **Nom vernaculaire :** Zita (الزيتنة)
- **Nom français :** Faux limonium
- **Milieu naturel :** Cette plante peuple apparemment toutes les dunes du grand Erg oriental et parfois le plateau.

Description: C'est un arbuste haut de 1,50 mètre, qui se distingue par la présence des galles aussi bien sur les jeunes tiges que sur les grosses branches. Ses tiges portent de nombreux rameaux portant à leur tour des feuilles allongées et des fleurs pentamères, larges de 1 à 2 cm, dont le calice rouge est de 5 lobes aigus et la corolle rose en forme d'entonnoir à 5 lobes étalés. Les inflorescences sont constituées d'épillets uniflores ou biflores étroitement appliquées contre l'axe fragile par la bractée externe.

Utilisation: C'est une plante de pâturage en milieu dunaire fortement appréciée par les chameaux. Elle est utilisée également comme combustible, du fait de sa disponibilité sur la route nationale 03 et les pistes locales puisqu'elle pousse tout près, de part et d'autre des dunes



Figure 34: Megastoma pusillum Coss & Dur. ex Bonnet et Barr(original 2021)

- **Nom scientifique :** *Megastoma pusillum* Coss et Dur. ex Bonnet et Barr
- **Famille :** Boraginaceae
- **Nom vernaculaire :** dil el far (ذيل لفار)
- **Milieu naturel:** Cette plante peuple les dunes

Description: C'est une plante annuelle de 30 cm de long., très rameuse, grisâtre et entièrement- ment couverte de soie. La tige aux feuilles linéaires est rougeâtre.

Utilisation : Elle est peu broutée par les dromadaires.



Figure 35: Genista Saharae Coss & Dur. (original 2021)

- **Nom scientifique :** *Genista Saharae* Coss & Dur.
- **Famille:** Fabaceae
- **Nom vernaculaire :** El Merkh (المرخ)
- **Milieu naturel:** Elle est rencontrée souvent sur les dunes

Description: Cette plante est un arbuste de là 2 mètres de hauteur, à longs rameaux Feuillies unifoliées, étroites, très caduques. Fleurs jaunes espacées le long des rameaux. Gousses longues pendantes, à dépressions et paroi parcheminée

Utilisation : Le Merkh est un excellent pâturage pour les dromadaires. Il est utilisé aussi contre les affections du système respiratoire. Il présente également des propriétés diurétiques.



Figure 36: Euphorbia guyoniana Boiss, et Reut. (original 2021)

- **Nom scientifique** : Euphorbia guyoniana Boiss, et Reut.
- **Famille** : Euphorbiacées
- **Nom vernaculaire** : Lebbina (ليبينة)
- **Nom français** : Euphorbe de Guyon

Milieu naturel : Elle est très fréquente sur les endroits ensablés

. **Description** : C'est une héli cryptophyte de 1 m de hauteur très verte. Ses tiges sont dressées, non charnues et très ramifiées, contiennent du latex. Ses feuilles son linéaires et alternes se dessèchent rapidement (souvent absentes sur les rameaux fleuris). Au dessèchement de toute la partie aérienne, la reprise de la croissance se fait durant la saison suivante à partir des bourgeons enterrés dans ou au niveau du sol. Les graines sans caroncule, noirâtres et munies de côtes longitudinales grises, glandes de la cyathe arrondies, sans pointe. La floraison s'échelonne sur les saisons d'hiver et du printemps. Les fleurs ont des pétales réduits de couleurs jaune vif. Le fruit est une capsule de 4 à 5 mm qui contient des graines ailées. très petites,

Utilisation: Cette plante est toxique comme beaucoup d'Euphorbes qui souvent, renferment un latex blanc toxique. Or les nomades l'utilisent pour soulager les morsures de serpent.



Figure 37: Koeleria phleoides (Vill.) Pers(original 2021)

- **Nom scientifique** : Koeleria phleoides (Vill.) Pers
- **Famille** : Graminée
- **Nom vernaculaire** : Laffa (اللافة)
- **Milieu naturel** : Cette plante pousse dans les terres humides notamment les parcelles irriguées dans les palmeraies

Description : C'est une petite plante annuelle qui ne dépasse pas 20cm de hauteur. Sa tige se présente en touffes dont des glumes inégales, ciliées sur le dos mais non velues sur leur surface. L'inflorescence en cylindre compact; épillets de 3 à 5 mm, à 2 a 5 fleurs; arête insérée au sommet ou presque au sommet de la femme.

Utilisation : Elle est considérée comme mauvaise herbe.



Figure 38: *Koeleria phleoides* (Vill.) Pers(original 2021)

- **Nom Vernaculaire:** Drinn
- **Ordre :** Poale .
- **Genre :** Aristida
- **Espèce :** Aristida pungens

Milieu naturel : On la rencontre sur le sable dunaire en cours de fixation , c'est une plante pionnière

Description: Plante vivace, robuste, haute de 1m à rhizome long; les inflorescences sont composées de petits épis secondaires ou épillets, à panicules lâches et aérés.

Utilisation : Essentiellement c'est une plante de pâturage pour les chameaux . On l'utilise de diverses manières: par exemple, elle sert à envelopper et protéger les marchandises (viandes, fromages et autres) , elle rentre dans la fabrication du toit des huttes(les zéribas) . En cas de besoin, on peut l'utiliser pour fabriquer des cordes.



Figure 39: *Koeleria phleoides* (Vill.) Pers(original 2021)

- **Embranchement:** Spermaphytes (phanérogames)
- **Sous Embranchement:** Angiospermes
- **Classe:** Magniliopsida
- **Ordre:** Fabales
- **Famille:** Fabaceae
- **Genre:** Melilotus
- **Espèce:** Melilotus indica

Description de la plante Plante annuelle, légèrement poilue. Tiges dressées ou ascendantes, en général de 10 à 30 cm de long. Feuilles composées de 3 folioles ovale-lancéolées, dentées, velues sur la face inférieure. Inflorescence en grappes axillaires denses, de 1 à 5 cm de long. Fleurs irrégulières, de 2 à 3 mm. Calice à 5 dents inégales, de 1 mm. Corolle jaune. Gousses ovoïdes, pendantes, glabres, jaunes à maturité, de 1,5 à 3 mm de long et de 1 à 2 mm de large, à faces ridéréticulées (Tanji, 2005). Plantule à rosette. Cotylédons elliptiques, glabres, de 5 à 10 mm de long et de 2 à 3 mm de large. Première feuille à une seule foliole ovale, crénelée, à face supérieure glabre et face inférieure poilue. Feuilles suivantes à trois folioles oblongues (Tanji, 2005).

Conclusion

Conclusion:

Au terme de ce travail, nous avons pu identifier les types de sols et diverses plantes aléatoires et leur répartition selon la topographie, les formes géomorphologiques, la classification des sols et le climat. Cette répartition se traduit par des formations végétales adaptées aux conditions locales. Les plantes aléatoires sont identifiées par le grand nombre d'espèces présentes dans cette zone :

Des espèces sèches comme *Heliathemum lipii*, *Aristid pungens*, *Caligonum comosum*, *Cornulaca monacantha*, *Bassia muricata*, *Aristida plumosa* qui caractérisent les sols sableux, et des espèces végétales halophytes comme *Zygophyllum album* L, *Launaea glomerata*, qui s'adaptent aux sols salins comme *Danithonia forah*, la répartition des espèces C'est en fonction des conditions d'humidité et de travail humain. Nous observons des espèces éphémères dues à l'absence ou à la présence d'eau, selon les conditions climatiques

dans notre zone de Hassi Khalifa, où nous avons enregistré la présence de 43 espèces réparties entre 18 familles, qui sont Chénopodiaceae. Asteraceae. Boraginaceae. Poaceae. Zygophyllacées. Fabaceae. Brassicaceae. Malvaceae. Polygonaceae. Euphorbiaceae. Tamaricaceae. Cyperaceae. Plantaginaceae. Plumboginaceae. Cistaceae. Solanaceae. Plamaceae.

Pour comprendre, mémoriser, valoriser et utilise ressources génétiques végétales spontanées du désert Northeast suggère et recommande :

Approfondir le travail d'enquête La signification quantitative et qualitative de la différence espèces spontanées dans la région.

Poursuite des travaux d'excavation sur le terrain Afin de mieux comprendre leur répartition. Cette connaissance Il permettra d'évaluer la diversité des fleurs dans la région de l'Oued Souf.

Déterminer des stratégies pour conserver ces ressources En les collectant et en les domestiqués dans les jardins plantes pour réduire leur érosion génétique. Le Conservation sous forme de semences, protection in situ.

Utiliser ces ressources dans des programmes de recherche et développement et créer des variétés D'une grande importance pour les banques de gènes.

Références

Références:

- **A.N.R.H, (2005)**- Etude sur un modèle mathématique de système aquifère de région de Biskra, Ministère des Ressources en Eau, Biskra, pp: 11-32
- **Aubert G., (1960)**: Les sols de la zone aride et leur formation, de leur caractère, de leur utilisation et de leur conservation. Colloque de Paris, communication N° 5, 30p
- **Aubert G., (1983)**: Observation sur les caractéristiques, la domination et la classification des sols salés ou salsodiques, cahier OROSTOM, Ser, ped. Vol XX, N° 1
- **Benchetrit Maurice.1956. -Benchetrit Maurice. Les sols d'Algérie. In:** Revue de géographie alpine, tome 44, n°4, 1956. pp. 749-761.
- **B.N.E.D.E.R., 1992.** Inventaire du patrimoine phœnicicole. Irrigation drainage, Tipaza, 74p
- **BEGGAS Y., 1992** - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El oued –régime alimentaire d'Ochilidia tibilis, Mém. Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53
- **BENCHELAH A. C., BOUZIANE H., MAKHA M., OUAHES C.(2011)**-Fleurs du Sahara. Voyage ethnobotanique avec les Touaregs du Tassili. Ed. Ibis Press. Paris. 255p
- **Benhouidi, S. (2010).** Contribution à l'étude de l'impact de la variabilité spatiale du niveau de la phréatique dans les Ghoutsde Oued Souf sur la salinisation des sols. Mémoire Ing, Univ KASDI Merbah, OUARGLA, 8 p.
- **Calvet R., (2003)**: Le sol, propriétés et fonctionT.2. Phénomènes physiques et chimiques. Edition France Agricole. 511p.
- **Duchaufour PH., (1977)**: Pédogenèse et classification. Edit. MASSON. Paris, 477 p.
- **Daoud Y., (1993)**: Contribution à l'étude des sols des plaines de Cheliff. Le phénomène de salinisation. Conséquences sur les propriétés physiques des sols argileux. Thèse doct. D'Etat. INA. Alger, 277p
- **Dogar A.M., (1980)**: Méthode d'analyse chimique des sols salés alcalin. Polycopie, I.N.A. EL-HARRACH, Alger, 35 p.
- **Daoud Y., (1993)**: Contribution à l'étude des sols des plaines de Cheliff. Le phénomène de salinisation. Conséquences sur les propriétés physiques des sols argileux. Thèse doct. D'Etat. INA. Alger, 277p
- **D.H.W. 2009**, Bulltin d'information hydraulique. Ed. direction hydraulique de wilaya d'oued, 60 p.
- **DAJOZ R., 2006** - Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris. 495P
- **D.P.S.B. (2014).**Monographie 2013.
- **FAO. (1988).**Laqualité de l'eau en agriculture bulletin d'irrigation et de drainage .29 Rev1.181p .
- **F.A.O., (1990)**: Management of gypsiferous soils. F.A.O. Soils? Bulletin, 62 p 81.
- **Faurie, C., Ferrar, C .,Medori, P., Devaux, J ., Hemptinne, J.L. (2012).** Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris,180-284p

- **Gaucher G., et Burdin S., (1974):** Géologie, Géomorphologie et Hydrologie des terrains salés. Pub., Paris, p 230.
- **GUEHILIZ. N. (2016)** -Contribution à l'étude des plantes spontanées dans l'Oued de Biskra. Mémoire. Ag. Univ Mohamed Khider- Biskra.
- **HAOUALA et al., (2007).** Effet de la salinité sur la répartition des cations (Na⁺, K⁺ et Ca²⁺) et du chlore(Cl⁻) dans les parties aériennes et les racines du ray-grass anglais du chiendent. Biotechnol. Argon. Soc. Environ. 11(3).235-244.
- **Haddad.2011** Mém *Magistère en Sciences Agronomiques*
- **HERROUZ N. 2008** – Entomofaune de la région d'Ouargla . Mém Ing. Agro. ITAS
- **Khecheouche, EL.A &Mostefaoui , O.(2008).** Ecologie trophique de *Fennecus zerda*(Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes. Mémoire Ing. Univ KASDI Merbah OUARGLA p14
- **Khadraoui, A. (2010).** sols et hydraulique agricole dans les oasis algériennes, Alger.23 - 226p.
- **KACHOU T, (2006)** - Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitières dans la région du Souf, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 95p
- **Kharraze.M , lakhdari k , kherfi y , benzaoui t , berroussi s , bouhanna m , sebaa a,** atlas floristique de la vallée de l'oued digh pae écostreme, 2010, achevée d'imprimer dur les presses des edition GUERA, biskra, station milieu biophysique –tougger, 91 p.
- **Khechai S., (2001):** Contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre irrigué de l'ITDAS, dans la plaine de l'Outaya (Biskra). Thès. Mag. Univ. Batna,178 p.
- **Lydie, s.(2015).**les végétaux (les relation avec leur environnement ed : sylvie blanchard,51-54p.
- **LACOSTEA, et SALANON,(1981)-** Elément de biographie et d'écologie. Paris, 189 p
- **Loyer J.Y., (1991):** Classification des sols salés : les sols salic. Cah. ORSTOM, Ser pédo XXVI.1. pp : 51-61
- **Lozort, & Mathieu.(1990).**dictionnaire de science du sol.2èmeédition Lavoisier, tec et doc.paris ,384p
- **MOSBAHI M. et NAAM A., 1995** - Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf .Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 153 p
- **MAROUF A,(2000)-**Dictionnaire de botanique, les phanérogames. Dunod. Paris
- **MEDORI, P., DEVAUX, J ., HEMPTINNE, J.L. (2012).**Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris,180-284p
- **OZENDA P, (1977)-**flore et végétation de Sahara- 3édition. Ed. Paris. cent. Nat.Rech Scient. P622
- **Ozenda, P.(1964).**biographie végétale.Edit.DOIN, paris ,374p
- **Ozenda P., (1983):** Flore du Sahara ; 2eme Edition, C.N.R.S., Paris.
- **O.N.M.** Données climatiques de la période (2006 à 2016) région d'El Oued. Mém. Ing. Agro. Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée au niveau de la région de Debila Wilaya d'El-oued p5

- **OUSTANI, (2006)**. Contribution a l'étude de l'influence de certains amendements organiques sur propriétés microbiologiques des sols sableux non salé et salé dans les régions saharienne (Cas de Ouargla) . Thèse Magister. Université Ouargla.
- **Pouget, M.(1980)**.les relations sols végétations dans les sud Algéroises ,O.R.O.S.T.O.M,Paris,130-156p.
- **PARIDA et DAS., (2005)**. Salt tolerance and salinity effect on plants: review.Ecototoxicology and Environmental Safety. Vol.60, pp. 324-349 .
- **Robert M., (1996)**: Le sol interface dans l'environnement ressource pour le développement. Paris, 241 p.
- **Servan J., et Sarvat , (1966)**: Introduction à l'étude des sols salés littoraux du langue doc –Roussillon. Ann.agro. 17 (1). P 53 – 73.
- **TRABUT. L. et MARES, R., (1906)**- L'Algérie agricole en 1906. EditionImprimerie algérienne, Alger, 1906, 544 p
- **U.S.D.A., (1975)**: Soils taxonomy : A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey. 800 p.
- **VOISIN P., 2004** – Le Souf, Ed. El-Walide El-Oued Alger, 190 P.

- حليس يوسف 2007 الموسوعة النباتية لمنطقة سوف، الوادي ، انتاج الوليد للطباعة.
- قسوم محمد فوزي 2007 ,انجاز مشروع برنامج ارشادي لبلدية حاسي خليفة ولاية الوادي, ص75

Annexes

Annexes 1 :**Données climatiques de la région d' El oued pour période (2006-2016).****Tableau 5:**Températures moyennes mensuelles .

| MOIS | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| T° min (c°) | 5.77 | 7.15 | 11.28 | 16.31 | 20.93 | 25.86 | 29.40 | 29.33 | 25.42 | 19.24 | 11.40 | 6.63 |
| T° max (c°) | 19.92 | 21.69 | 26.39 | 31.96 | 37.02 | 42.42 | 45.94 | 45.00 | 39.54 | 33.80 | 25.84 | 20.29 |
| T° moy (c°) | 12.85 | 14.42 | 18.84 | 24.14 | 28.98 | 34.14 | 37.67 | 37.17 | 32.48 | 26.52 | 18.62 | 13.46 |

Tableau 6 :Précipitation mensuelles.

| MOIS | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
|---------------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Préc moy (mm) | 23.98 | 4.42 | 14.53 | 9.52 | 1.22 | 1.20 | 0.16 | 2.95 | 8.95 | 3.62 | 8.66 | 5.24 |

Tableau 7: Humidités relatives mensuelles

| MOIS | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| H° moy % | 87.70 | 73.10 | 63.85 | 59.30 | 51.25 | 47.85 | 44.85 | 49.90 | 65.30 | 71.85 | 78.85 | 90.40 |

Tableau 8 : Evaporation moyennes mensuelles.

| MOIS | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
|--------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Eva moy (mm) | 88.4 | 98.0 | 153.1 | 217.8 | 279.3 | 314.3 | 350.1 | 337.3 | 218.9 | 162.1 | 108.4 | 81.0 |
| | 3 | 1 | 1 | 5 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 9 | 6 | 8 |

Tableau 9: Nombre d'heures d'insolation.

| MOIS | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Insmoy (heures) | 259.5 | 259.0 | 290.3 | 305.7 | 341.3 | 372.8 | 398.5 | 364.6 | 286.2 | 286.3 | 264.0 | 243.7 |
| | 5 | 5 | 9 | 8 | 6 | 1 | 6 | 4 | 1 | 2 | 4 | 8 |

Tableau 10: Vents maximale mensuelles.

| MOIS | JAN | FEB | MAR | APR | MAY | JUN | JUL | AUG | SEP | OCT | NOV | DEC |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Vent moy (m/s) | 17.0 | 17.3 | 18.7 | 21.1 | 18.9 | 19.2 | 17.7 | 19.0 | 18.6 | 17.3 | 14.7 | 14.6 |
| | 2 | 7 | 2 | 1 | 3 | 3 | 4 | 9 | 1 | 6 | 1 | 0 |

Tableau 11: Liste des espèces végétale spontané et cultivés dans la région d'étude cité par GASSOUMA (2007), HILLISE (2007), MANSSOURI (1988) et LEGHRISSI

(2007)

| Type de végétation | Famille | Espèce | Nom commun |
|----------------------|-------------------------------|--|-----------------|
| Plantes Spontanées | Poaceae | <i>Aristida pungens</i> Desf. | Halfa |
| | | <i>Cutandia dicotoma</i> Trab. | Ennemas |
| | Cistaceae | <i>Heliathemum lipii</i> Pers. | Essemhrie |
| | Fabaceae | <i>Retama retam</i> Webb. | Retem |
| | | <i>Astragalus gombiformis</i> Pmel. | Foul elbel |
| | Cyperaceae | <i>Cyperus conglomeratus</i> Rottb. | Essaad |
| | plantaginaceae | <i>Plantago albicans</i> L. | ennam |
| | Asteraceae | <i>Matricaria pubescens</i> | garthoufa |
| | Euphorbiaceae | <i>Euphorbia guyoniana</i> Bois et Reut. | Ellebien |
| | polygonaceae | <i>Calligonum comosum</i> | Lartha |
| | Brassicaceae | <i>Diplotaxis harra</i> (Forsk.) Boiss. | Achenaf |
| | | <i>Malcolmia aegyptiaca</i> Spr. | Elharra |
| | Zygophyllaceae | <i>Zygophyllum album</i> L. | Bougreba |
| | Asteraceae | <i>Brocchia cinerea</i> vis. | Chihate Elbel |
| | | <i>Launeae resedifolia</i> O.K. | Adhide |
| | | <i>Launeae glomerata</i> | Karchete larneb |
| | chenopodiaceae | <i>Cornulaca monacantha</i> Del. | Hade |
| | Boraginaceae | <i>Maltakia ciliata</i> | Helma |
| | Malvaceae | <i>Malva parviflora</i> L. | Gobisse |
| | Liliaceae | <i>Asphodelus refractus</i> | tazzia |
| Baraginaceae | <i>Moltikia ciliata</i> Mair. | Elhelma | |
| Cultures maraichères | Cucurbitaceae | <i>Cucumis sativus</i> | Concombre |
| | | <i>Cucumis melo</i> L. | Melon |
| | Chenopodiaceae | <i>Beta vulgaris</i> L. | Betterave |

| | | | |
|------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------|
| | Liliaceae | <i>Allium cepa</i> | Oignon |
| | | <i>Allium sativum</i> L | Ail |
| | Apiaceae | <i>Daucus carota</i> L | Carotte |
| | Solanaceae | <i>Solanum tuberosum</i> | Pomme de terre |
| | | <i>Lycopersicon exulentum</i> | Tomate |
| | | <i>Capsicum annuum</i> | Poivron |
| Les arbres fruitiers | Palmaceae | <i>Phoenix dactylefera</i> | Palmier dattier |
| | Oliaceae | <i>Olea europaea</i> | Olivier |
| | Ampelidaceae | <i>Vitis vinifera</i> | Vigne |
| | Rosaceae | <i>Malus domestica</i> | Pommier |
| | | <i>Prunus armeniaca</i> | Abricotier |
| | | <i>Pirus communis</i> L | Poirier |
| Rutaceae | <i>Citrus</i> sp. | Agrume | |
| Cultures industrielles | Papilionaceae | <i>Arachis hypogaea</i> L. | Arachide |
| Mauvaises herbes | Poaceae | <i>Setaria verticillata</i> | El-laffa |
| | | <i>Cynodon dactylon</i> | Ennejem |
| | | <i>Polypogon monspeliensis</i> | Thouil fare |
| | Chenopodiaceae | <i>Chenopodium murale</i> L | Mezrita |
| | Malvaceae | <i>Malva parviflora</i> L | Khobiez |
| Cultures fourragères | Fabaceae | <i>Medicago sativa</i> | Luzerne |
| | Poaceae | <i>Hordium vulgare</i> L | Orge |

Annexe 3:

Tableau 12: Liste de l'avifaune de la région de Souf cité par MOSBAHI et NAAM (1995) et ISENMANN et MOALI (2000)

| Familles | Noms scientifiques | Noms communs |
|--------------|--|--------------------------|
| Ardeidae | <i>Egretta garzetta</i> (LINNAEUS, 1766) | Aigrette garzette |
| Accipitridae | <i>Circus pygargus</i> (LINNAEUS, 1758) | Busard cendré |
| Falconidae | <i>Falco peregrinoides</i> (TEMMINCK, 1829) | Faucon de barbarie |
| | <i>Falco biarmicus</i> (TEMMINCK, 1825) | Faucon lanier |
| | <i>Falco naumanni</i> (FLEISCHER, 1818) | Faucon crécerellette |
| Rallidae | <i>Gallinula chloropus</i> (LINNAEUS, 1758) | Gallinule poule-d'eau |
| Columbidae | <i>Columba livia</i> (GMELIN, 1789) | Pigeon bisect |
| | <i>Streptopelia senegalensis</i> (LINNAEUS, 1766) | Tourterelle des palmiers |
| | <i>Streptopelia turtur</i> (LINNAEUS, 1758) | Tourterelle des bois |
| Strigidae | <i>Strix aluco</i> (LINNAEUS, 1758) | Chouette hulotte |
| | <i>Athene noctua</i> (SCOPOLI, 1769) | Chouette chevêche |
| Sylviidae | <i>Sylvia cantillans</i> (PALLAS, 1764) | Fauvette passerinette |
| | <i>Sylvia atricapilla</i> (LINNAEUS, 1758) | Fauvette à tête noire |
| | <i>Sylvia nana</i> (SCOPOLI, 1769) | Fauvette naine |
| | <i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNAEUS, 1758) | Puillot fitis |
| | <i>Achrocephalus schoenobaenus</i> (SYLVIIDAE, 1988) | Phragmite des joncs |
| | <i>Sylvia deserticola</i> (TRISTRAM, 1859) | Fauvette du désert |
| | <i>Phylloscopus collybita</i> (VIEILLOT, 1817) | Puillot véloce |

| | | |
|------------|--|---------------------------|
| | <i>Phylloscopus</i> (LINNAEUS, 1758) | Pouillot fitis |
| Corvidae | <i>Corvus corax</i> (LINNAEUS, 1758) | Grand corbeau |
| | <i>Corvus ruficollis</i> (LESSON, 1830) | Corbeau brun |
| Passeridae | <i>Passer simplex</i> (LICHTENSTEIN, 1823) | Moineau blanc |
| | <i>Passer montanus</i> (LINNAEUS, 1758) | Moineau friquet |
| Laniidae | <i>Lanius excubitor elegans</i> (LINNAEUS, 1758) | Pie grièche grise |
| | <i>Lanius senator</i> (LINNAEUS, 1758) | Pie grièche à tête rousse |
| Timaliidae | <i>Turdoides fulvus</i> (DEFONTAINES, 1789) | Cratérope fauve |
| Ploceidae | <i>Passer domesticus</i> (LINNAEUS, 1758) | Moineau hybride |
| Upupidae | <i>Upupa epops</i> (LINNAEUS, 1758) | Huppe fasciée |

ملخص:

ان المناطق الصحراوية على مستوى الجزائر بصفة عامة ومنطقة حاسي خليفة بصفة خاصة تزخر بكم هائل من النباتات الطبيعية أي التلقائية ومنها العلفية والطبية التي تحمي التربة من الانجراف وتثبت الرمال والتي تحافظ على الوسط الايكولوجي ومن ثم البيئي الخ ومن خلال دراستنا استخلصنا ستة محطات جيومرفولوجية مختلفة اين احصينا 43 نوع ينتمي الى 18 عائلة متنوعة التي يختلف انتشارها من حيث المكان والزمان ومن المهم من هذا معرفة التجمعات النباتية وخصائصها الفيزيولوجية وتوزيعها على سطح الأرض من خلال تميز نوعية التربة الطوبوغرافيا ، وعملنا هذا يتمحور حول دراسة التوزيع الفضائي للغطاء النباتي في منطقة حاسي خليفة ومن ثم معرفة دوره في المحافظة على التوازن البيئي للمنطقة وتوظيفه ضد العوائق البيئية مثل انجراف التربة التصحر وارتفاع منسوب الملوحة

الكلمات المفتاحية: الغطاء النباتي، التجمعات النباتية، الملوحة، انجراف، نوع التربة، التصحر.

Résumé:

Les zones désertiques à l'échelle de l'Algérie en général et la région de Hassi Khalifa en particulier sont riches en une quantité énorme de plantes naturelles, c'est-à-dire spontanées, notamment fourragères et médicinales, qui protègent les sols de l'érosion et stabilisent le sable, qui préservent l'environnement puis l'environnement, etc. A travers notre étude, nous avons extrait six stations géomorphologiques différentes où nous avons dénombré 43 espèces appartenant à 18 familles diverses dont la diffusion varie en fonction du lieu et du temps. Il est important à partir de cela de connaître les communautés végétales et leurs caractéristiques physiologiques et leur répartition à la surface de la terre à travers la distinction de la qualité des sols et de la topographie, et notre travail s'articule autour de l'étude de la répartition spatiale du couvert végétal dans la région de Hassi Khalifa puis de connaître son rôle dans le maintien de l'équilibre écologique de la région et de l'employer contre les obstacles environnementaux tels que l'érosion des sols, la désertification et les niveaux élevés de salinité.

Mots clés : couvert végétal, peuplements végétaux, salinité, érosion, type de sol, désertification.

Summary:

The desert areas at the level of Algeria in general and the Hassi Khalifa region in particular are rich in a huge amount of natural plants, i.e. spontaneous ones, including fodder and medicinal, which protect the soil from erosion and stabilize sand, which preserve the ecological environment and then the environment, etc. Through our study, we extracted six different geomorphological stations where we counted 43 cash to 18 diverse families whose spread varies in terms of place and time. It is important from this to know the plant communities and their physiological characteristics and their distribution on the surface of the earth through the distinction of soil quality and topography, and our work revolves around the study of the spatial distribution of vegetation cover in the Hassi Khalifa area and then knowing Its role in maintaining the ecological balance of the area and employing it against environmental obstacles such as soil erosion, desertification and high salinity levels.

Key words: vegetation cover, plant populations, salinity, erosion, soil type, desertification.