



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire N série...

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي
Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED

كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا
Département de Biologie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

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

Spécialité : Biodiversité et environnement

THEME

Etude des relations sols - végétation dans le chott Edhiba
(région du Souf)

Présenté par: Melle. DADI ZOHRA
Melle. RABOUHE KENZA

Devant le jury composé de :

Président : Mr. MEHDA Smail

M.A.A., Université d'El Oued


Promoteur : Mr. KHECHEKHOUCHE E.A.

M.C.A., Université d'El Oued

Examineur : M^d LAABED Soumya

M.A.A., Université d'El Oued

Année universitaire : 2020 /2021



Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*Aux personnes les plus chers de ma vie et je ne
trouverai pas les mots pour exprimer de leur amour,
leur soutien moral et matériel, mes parentes.*


A mes frères et ma sœur

A toute ma famille

*A tous mes amis d'enfance et du long parcours
scolaire et universitaire.*

A tous les gens que j'aime et qui m'aiment.

DADI ZOHRA





Dédicaces

*Je m'incline devant Dieu Tout-Puissant qui avec je ouvert du
savoir et avec je aidé à la franchir.*

*Je dédie ce mémoire à ma mère Tedjania pour les efforts
qu'ils ont fournis pour je permettre
une meilleure vie, qui je encourage à aller de l'avant et qui
nous donné*

*tout son amour pour
reprendre Notre étude que sans lequel je n'aurais jamais mes
études.*

Et pour A mes Frères Yassine, Hada salah Et laaroussi

Et pour mon cœur Massaoud

A tous ce qui ont contribué

de prés ou de loin dans la réalisation de ce travail.

Rabouhe kenza

Remerciements

Avant tout, nous remercions LE BON DIEU Qui nous a réussi à terminer ce travail.

En premier lieu, nous remercions notre promoteur Monsieur **KHECHEKHOUCHE El Amine**, Maître des Conférences classe « A » à l'université d'El Oued, pour nous avoir proposé ce thème, et pour son encadrement qui a suivi et dirigé ce travail ;

Nous remercions les membres du jury:

Monsieur **MEHDA Smail** Maître Assistant classe « A » à l'université d'El Oued pour avoir accepté de présider le jury de soutenance.

Madame **LAABED Soumya** Maître Assistant classe « A » à l'université d'El Oued pour avoir accepté de juger le présent travail.

Nous remercions tout particulièrement **M. Haliss Youcef** (Maître de recherche au CRSTRA, Touggourt), pour son aide ;

Nous remercions tout particulièrement aussi **M. Mihoub Adil** (Maître de recherche au CRSTRA, Touggourt), pour son aide ;

Ainsi nous remercions les personnels du laboratoire :

Laboratoire de la Faculté des Sciences de la nature et la vie à l'université d'El Oued.

Centre de recherche des régions arides et semi arides (CRSTRA), (Touggourt).

Laboratoire du fatilab (laboratoire d'analyse et de contrôle de la qualité et de la conformité.)

SOMMAIRE

Dédicaces

Remerciements

Liste des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste d'abréviation

Introduction 1

CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ÉTUDE

I.1. Situation géographique de la région du Souf: 3

I.2. Facteurs écologiques du Souf..... 4

I.2.1. Facteurs abiotiques 4

I.2.1.1. Relief 4

I.2.1.2. Pédologie..... 5

I.2.1.3. hydrogéologique 5

I.2.1.4. Facteurs climatiques..... 6

I.2.1.5. Synthétique du climat 9

I.2.2. Facteurs abiotiques 12

I.2.2.1. La flore et la faune 12

Capitre II : Matériel et Méthodes

II.1. - Principe 14

II.2. - Situation géographique et description des stations d'étude (chott Edhiba) 14

II.3. - Choix d'emplacement des relevés de prélèvement 15

II.3.1.1.- Inventaire floristique : 16

II.3.1.2.- Le recouvrement:..... 16

II.3.1.3.- La densité : 17

II.3.1.4.- La fréquence : 17

II.3.1.5.- Le coefficient d'abondance dominance : estimé selon l'échelle de (Braun-Blanquet 1951). 17

II.3.2. - Exploitation du résultat par les indices écologiques..... 17

II.3.2.1. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition 17

II.3.2.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure 18

II.4.- Etude des caractéristiques pédologiques 20

4.1. – Prélèvement..... 20

4.2. - Analyse du sol 20

4.2.1 -Granulométrie 20

| | |
|---|----|
| 4.2.2. - l'humidité du sol | 20 |
| 4.2.3. - Le Gypse | 21 |
| 4.2.4. - Le Calcaire total | 21 |
| 4.2.5. - Azote Total..... | 21 |
| 4.2.6 - Le pH d'eau et conductivité électrique (CE) | 21 |
| 4.2.7. - La matière organique(M.O) | 21 |
| 4.2.8.- Les sels solubles..... | 21 |

Chapitre III: Résultats et Discussions

| | |
|--|----|
| III.1. - Etude floristique | 22 |
| III.1.1. - Densités et les taux de recouvrement | 24 |
| III.1.2. - Indices écologiques de structure..... | 26 |
| III.1.2.1. - Indice de diversité de SHANNON (H')..... | 26 |
| III.1.2.2. - Equitabilité appliquée aux espèces végétales identifiées dans chott edhiba ... | 27 |
| III.1.2.3. - Abondance dominance des espèces | 27 |
| III.1.3. - Types biologiques:..... | 31 |
| III.2. - Etude édaphique (sol)..... | 32 |
| III.2.1. – Granulométrie | 33 |
| III.2.2. – Humidité du sol..... | 34 |
| III.2.3. - Calcaire | 34 |
| III.2.4. - Salinité du sol | 35 |
| III.2.5. - Le PH..... | 36 |
| III.2.6. - Sels solubles | 37 |
| III.2.7. - Gypse | 38 |
| III.2.8. - La matière organique (M.O)..... | 39 |
| III.3. - Relation sol- végétation..... | 39 |
| III.3.1. -Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces végétales récoltées dans chott edhiba : | 39 |
| III.3.2. - Association entre espèces (Indice de Jaccard) | 43 |
| Conclusion..... | 46 |
| Références bibliographique..... | 48 |
| Résumé..... | 68 |

Liste d'abréviation:

A F C : Analyse Factorielle des Correspondances des espèces végétales.

E : Est .

N:Nord.

O : Ouest .

S : Sud .

Ca⁺⁺ : Calcium.

CaCo₃ : Calcaire.

CE : Conductivité électrique.

CT : Nappe du Complexe Terminal

E : Indice d'équitabilité.

Fc : La fréquence relative.

H %: Humidité.

HR: l'humidité de l'air.

H' : Indice de diversité de Shannon.

H' max: Indice de diversité maximale.

Ins : Insolation.

K⁺ : Potassium.

M: la moyenne mensuelle des températures maxima en (°C).

m: la moyenne mensuelle des températures minima en (°C).

Na⁺ : Sodium.

ni : Nombre d'individu d'une espèce.

O.N.M: la station météorologique d'El Oued.

P : des précipitations mensuelles en (mm).

Q3 : quotient pluviothermique d'Emberger.

Rc : Recouvrement.

S : Richesse spécifique et totale.

S/S : Sous station.

SO₄^{- -} : Sulfate.

T moy: la moyenne mensuelle des températures en (°C).

V: Moyen de vitesse de vent en kilomètre par heure.

Liste des Figures

| Figure | Titre | Page |
|-----------|--|------|
| Figure 1 | Situation géographique de la région d'El Oued. | 4 |
| Figure 2 | Situation hydrogéologique des aquifères de la région du Souf. | 6 |
| Figure 3 | Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région du souf durant l'année 2020. | 10 |
| Figure 4 | Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région du souf durant l'année 2009 Jusqu'à 2020 | 10 |
| Figure 5 | Localisation de l'étage bioclimatique de Souf sur le climagramme d'Emberger (2020). | 11 |
| Figure 06 | vue d'ensemble du chott Edhiba. | 14 |
| Figure 07 | Dispositif de prélèvement des relevés | 16 |
| Figure 08 | Nombre d'espèces végétales identifiées, par famille, signalées au niveau du chott Edhiba . | 24 |
| Figure 09 | Densités des espèces (pieds/100m ²) globales et en fonction des sous stations | 25 |
| Figure 10 | Taux du recouvrement des espèces (%) sous stationnaires et globales du Chott étudiée. | 25 |
| Figure 11 | Répartition du nombre d'espèces recensées par type biologique. | 31 |
| Figure 12 | Granulométrie de sol du chott Edhiba. | 33 |
| Figure 13 | Humidité de sol de zone humide du chott Edhiba. | 34 |
| Figure 14 | . Teneurs moyennes en calcaire actif et total de chott Edhiba | 35 |
| Figure 15 | Salinité moyenne des sols de zone humide du chott Edhiba. | 36 |
| Figure 16 | pH moyen de sols du chott Edhiba. | 37 |
| Figure 17 | Teneurs moyennes de la solution de sol en sels solubles (en méq/l) de zone humide de chott Edhiba | 38 |
| Figure 18 | Teneurs en gypse du sol du chott Edhiba en fonction des sous stations d'étude. | 38 |
| Figure 19 | Taux de matière organique de sol du chott Edhiba. | 39 |
| Figure 20 | Carte factorielle avec axe 1 - 2 des espèces inventoriées dans les quatre sous stations du chott Edhiba (région du Souf) pendant l'année 2021. | 41 |
| Figure 21 | Dendrogramme des groupes d'espèces recensées dans le chott Edhiba durant l'année 2021 | 43 |

Liste des tableaux

| Tableau | Titre | Page |
|------------------|--|-------------|
| Tableau1 | Température mensuelles moyennes, maxima et minima durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) . | 7 |
| Tableau2 | Précipitations en (mm) enregistrées à la région d'El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années. | 8 |
| Tableau3 | Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air (HR) exprimées en (%) dans la région d'El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) . | 8 |
| Tableau4 | Valeurs vitesse moyenne du vent (Km/h) dans la région d Eloued durant l'année 2019 et les onze dernières années. | 9 |
| Tableau5 | Liste systématique des espèces végétales inventoriées dans chott Edhiba. | 23 |
| Tableau6 | Taux de recouvrement et densités des plantes des sous station étudiée. | 24 |
| Tableau7 | l'indice de diversité de SHANNON et de l'équirépartition des espèces végétales dans chott edhiba et dans les quatre sous station d'étude. | 26 |
| Tableau8 | Taux de recouvrement et la fréquence des plantes de sous station Est. | 27 |
| Tableau9 | Taux de recouvrement et la fréquence des plantes de sous station Nord | 28 |
| Tableau10 | Taux de recouvrement et la fréquence des plantes de sous station Ouest | 29 |
| Tableau11 | Taux de recouvrement et la fréquence des plantes de sous station Sud . | 30 |
| Tableau12 | Listes des espèces récoltées et identifiées dans le chott Edhiba (région du Souf) pendant l'année 2021. | 31 |
| Tableau13 | Les types biologiques de Raunkiaer des espèces végétales spontanées inventoriées dans le chott E dhiba . | 40 |



Introduction

Introduction

Selon l'article L211-1 du Code de l'Environnement, Les zones humides sont des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles qui poussent en milieu humide.(**BERTHELIN et al , 2011**).

Les zones humides sont toutes zones de transition entre les systèmes terrestre set aquatique où la nappe phréatique est proche de la surface du sol, ou dans laquelle cette surface est recouverte d'eau peu profonde de façon permanente ou temporaire(**HAMMOUDA, 2013**).

Les zones humides représentent les meilleurs exemples d'écosystème de point de vue leurs fonctions biologique : productivité biologique, habitat et richesse écologique pour les espèces animales et végétale, leur fonction écologiques et hydrologiques et de leur importance socio-économique (**HUBERT &MARIN, 2001**).

Les zones humides et leurs services éco systémiques sont extrêmement précieux pour tous les peuples du monde » : c'est une des conclusions majeures du Groupe d'évaluation scientifique et technique (GEST) de Ramsar, émanant de l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (MEA). En effet, les zones humides représentent non seulement des cœurs de biodiversité mais fournissent également un grand nombre de services éco systémiques à la société en contribuant au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau, à la régulation des régimes hydrologiques ou encore à la régulation du climat local et global. Ces milieux constituent également un support d'activités touristiques ou récréatives socialement et économiquement importantes. (**ANONYME, 2010**).

En Algérie, les zones humides sont restées longtemps méconnues et, encore aujourd'hui, leurs richesses ne sont pas connues dans leurs détails et, de ce fait demeurent largement sous estimées (**BRITTON&CRIVELLI,1993, ISENMANN &MOALI,2000**).Ces zones humides sont représentées par des lacs, des marais, des cours d'eau, des barrages, des chotts, des sebkas et des gueltes. Les études réalisées ont souligné la grande richesse biologique et écologique de tout un réseau de zones humides s'étendant du Tell aux Oasis du Sahara. Ce réseau comporte 254 zones humides dont une soixantaine sont d'importance internationale (**D.G.F, 2004**).

Le Sahara Algérien est connue par l'aridité de son climat. Il représente 84% de la superficie de l'Algérie , il recèle d'importantes ressources en eau souterraines emmagasinées dans deux grands aquifères, le continentale intercalaire et le complexe terminal, Les eaux de surface y sont rares et très irrégulières, elles sont pérenne et se limite seulement dans les zones

de Sebkhas et Chotts, situées généralement dans les bas fonds des bassins endoréiques auprès des oasis (DJIDEL M *et al.*, 2013).

Le Bas Sahara est connue par ses zones humides (lacs et chotts) qui sont répartis en deux grandes parties, l'une dans la wilaya d'El Oued et l'autre dans la région d'Ouargla. Les zones humides constituent un écosystème indispensable à l'équilibre écologique des zones sahariennes. Leurs études phytoécologiques est nécessaire pour tout projet de préservation. (KOULL., 2015).

Plusieurs Chotts ou "Sabkha" ont été objet d'un diagnostic phytoécologique en Algérie (par exemple KHAZNADAR *et al.* 2009 ; BENABADJI *et al.* 2010 ; GHEZLAOUI *et al.* 2011 ; HALIS *et al.* 2012 ; CHENCHOUNI, 2012 ; NEFFAR *et al.* 2013 ; KOULL *et* CHEHMA, 2014 *et* KHECHEKHOUCHE *et al.* 2020). La vaste la variabilité des facteurs abiotiques, tant dans l'eau que dans le sol, ainsi que dans le fonctionnement hydrologique, explique les dissimilitudes constatées dans les deux types des hydro systèmes "Chott et sabkha" considérés précédemment de la même typologie.

Dans cette étude, nous déterminer la diversité floristique et les facteurs environnementaux influençant les mécanismes vitaux ; Pour cela, nous avons choisi chott Edhiba (région du Souf). Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire d'entreprendre une étude floristique spatiotemporelle de ce lac et y combinées à des analyses des facteurs de leurs environnements directs (sol).

Cette étude est divisée en trois chapitres :

- ✓ En premier chapitre présenté en générale les caractéristiques du zone étude .
- ✓ Le second chapitre nous mentionnons les méthodes d'étude (échantillonnage) et les matériels utilisés.
- ✓ La troisième chapitre son contenu sur la discussion des résultats obtenus.



CHAPITRE I

**PRÉSENTATION DE LA
RÉGION D'ÉTUDE**

CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ÉTUDE

Le paysage traditionnel du Souf est marqué par la beauté. Beauté spécifique, car l'originalité du Souf, établissement humain créé dans un erg, est grande. Mais sa splendeur n'est pas seulement dans le mouvement des dunes ocre ou blanches de l'erg, elle est aussi dans une création humaine, inattendue (AFRA,2017).

El Oued : la ville aux mille coupoles, capitale du Souf, son architecture s'y distingue de celle des autres villes sahariennes, Au lieu des terrasses, ce sont des coupoles qui couvrent les maisons. Mais ses efforts ne sont pas vains car l'ensoleillement est maximum (TAHRAOUI, 2014).

Le Souf est le nom berbère d'une rivière, synonyme de « Oued ». A l'origine, les habitants d'El-Oued vivaient de la culture de la terre, où chacun avait sa palmeraie et son potager réalisé à l'issue d'une somme d'efforts considérable. La forme de la culture consistait à creuser des cuvettes pour planter à proximité de la nappe phréatique.

Cette situation a fait que l'agglomération soit implantée à travers des entonnoirs, rendant tout aménagement planimétrique du terrain difficile et les aménagements plus coûteux (AFRA,2017).

I.1. Situation géographique de la région Souf:

La zone d'étude est située dans la wilaya d'El Oued, l'une de principales oasis du Sahara septentrional algérien. Elle est située au sud-est de l'Algérie, à une distance de 650 km de la capitale, au nord-est du Sahara septentrional et 350Km à l'ouest de Gabes (Tunisie). Elle occupe une superficie de 44586 km², représentant 1,87 % de la superficie du territoire nationale (ANDI ,2014).

Elle est limitée par les wilayas :

La wilaya d'El Oued est située au nord-est du Sahara algérien. Elle est délimitée :

- au nord, par les wilayas de Tebessa, Khenchela et Biskra.
- A l'ouest par les wilayas d'El M'Ghair et de Touggourt .
- au sud et par la wilaya de Ouargla .
- et à l'est par la Tunisie.
-

Elle est limitée par les coordonnées géographiques suivantes :

- Longitudes X1 = 05°30' et X2 = 07°00' Est
- Latitudes Y1 = 35°30' et Y2 = 37°00' Nord.

Traditionnellement, les limites des oasis du Souf sont l'erg oriental jusqu'aux abords du chott Melghir, où s'étire une masse de palmeraies limitée à l'est par la frontière tunisienne et à l'ouest par l'immense oasis de l'Oued-Righ. Les limites de cette oasis atteignent la frontière libyenne au sud (VOISIN, 2004).

Cette région se trouve à une altitude moyenne de 80 m, accusant ainsi une diminution notable du sud au nord pour être à 25 m au-dessous du niveau de la mer dans le chott Melghir qui occupe le fond de l'immense bassin du Bas Sahara. Elle possède des dunes qui dépassent parfois les 100 m de hauteur (ANRH, 2009).



Figure 1 : Situation géographique de la région de d'El Oued (Cartographie, 2018).

I.2.Facteurs écologiques du Souf

Les facteurs écologiques consiste de (abiotiques et biotiques).

I.2.1 .Facteurs abiotiques

Ce sont les différents facteurs climatiques et les divers facteurs physiques et chimiques du milieu tel que le relief, le sol, l'hydrogéologie et les facteurs climatiques.

I.2.1.1.Relief

Le Souf est la partie nord orientale du grand erg, elle englobe l'aire dépressionnaire des grands chotts. La géomorphologie et les paysages permettent de distinguer trois sous régions du Nord au Sud (NADJAH, 1971).

- Au nord des chotts, les vastes piémonts parcourus par les Oueds descendants des Aurès, correspondants au sud Némemcha et constituant une zone traditionnelle de parcours pour les Soufis.

- Au sud des chotts, on trouve dans les marges de l'erg, des placages de sable dans une grande épaisseur, mais modelés en bras nord-est et sud-ouest, séparés par des dépressions riches en végétation. Les oasis sont limitées par des cordons de dunes, qu'on appelle des sahanes. En dessous du 33° parallèle Nord, commencent les grandes accumulations sableuses en pyramides formant de grandes dunes, les Ghroudes. Elles sont moins nombreuses et séparées par de larges sahanes au sud-ouest, dans la zone dite Loudje, dont la végétation psammophile est abondante et offre de bons pâturages. Au Sud-Est, dans le Zemoul El Akbar, les Ghroudes sont plus resserrées et plus nombreuses et la circulation y devient très difficile (TRIA, 2011).

I.2.1.2. Pédologie

La région d'El Oued est caractérisée par des sols légers, à prédominance sablonneuse, à structure particulière. Ces sols sont connus par de faibles taux de matière organique.

L'autre aspect est appelé localement « Shounes » (plusieurs Sahane), où la surface du sol est parfois caillouteuse avec des croûtes gypseuses entourées par de hautes dunes (Ghroud) qui leur donnent ainsi une forme de cratères (ACHOUR, 1995).

Les résultats de l'étude géophysique de la terre d'El Oued permettent de caractériser quatre étages (ENAGEO, 1993) :

- Terrain superficiel, d'une épaisseur variable, allant de 30 à 50 m, correspondant aux sables dunaires.
- Terrain ayant une épaisseur variable, allant de 50 à 80 m, correspondant aux sables argileux et aux argiles sableuses.
- La troisième couche n'existe pas dans toute la région, son épaisseur est plus importante et varie entre 5 à 90 m, elle correspond aux argiles sableuses.
- La quatrième couche correspond au substratum argileux.

I.2.1.3. hydrogéologique

La wilaya d'El Oued qui fait partie du Sahara septentrional recèle dans son sous-sol d'importantes réserves en eau contenues dans des aquifères superposées de la nappe phréatique dite libre à la nappe la plus profonde dit albien (la vallée du Souf et sa périphérie puisent son eau dans les nappes profondes suivantes :

I.2.1.3.1. La nappe du Complexe Terminal

La zone de production de cette nappe se situe entre 200 et 500 m. Le débit moyen par forage varie entre 25 et 35 l/s avec une qualité chimique de 2 à 3 g/l de résidu sec. Le niveau hydrostatique de la nappe oscille entre 10 et 60 mètres selon les zones (ANRH, 2009).

I.2.1.3.2. La nappe du Continental Intercalaire

La nappe du continental intercalaire est captée à une profondeur moyenne de 1900 m, l'eau de cette nappe se distingue par sa température très élevée atteignant plus de 60 °C, et un résidu sec de 2 à 3 g/l (ANRH, 2009).

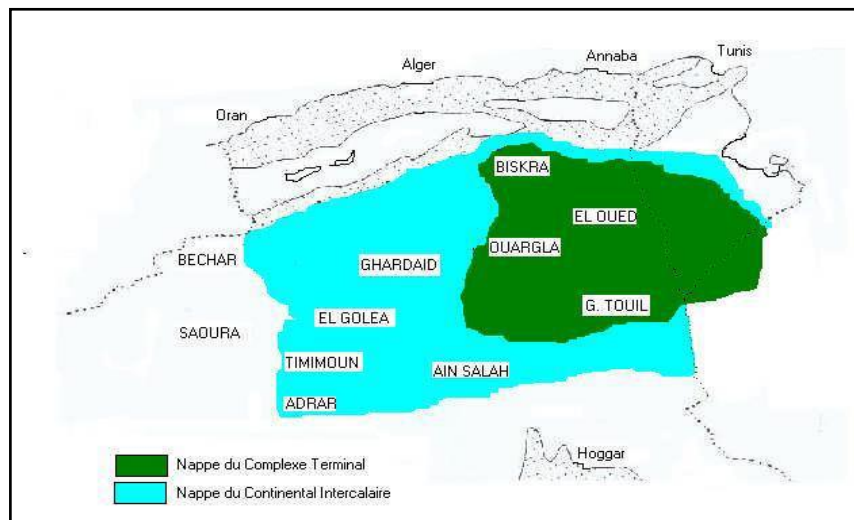


Figure 2 : Situation hydrogéologique des aquifères de la région du Souf (RACHDAME M,2010)

I.2.1.3.3. Constat sur l'exploitation des nappes CI-CT

La nappe phréatique s'étale sur presque la quasi-totalité du territoire de la vallée. Elle est exploitée par environ 10.000 puits traditionnels à une profondeur moyenne de 40 m. Le recours aux forages profonds pour l'irrigation a engendré un problème néfaste pour l'environnement dans certaines zones de la vallée, notamment la remontée des eaux dans le Souf. Cette situation a perturbé l'écosystème des oasis de la vallée considéré déjà assez fragile. (ANRH, 2009).

I.2.1.4. Facteurs climatiques

La connaissance des caractéristiques climatiques est fondamentale pour permettre une meilleure évaluation des besoins en eau des différentes cultures et une détermination des facteurs qui ont un effet néfaste sur la production et le rendement (BNEDER, 1992).

Selon (OZENDA, 2004), les caractères du climat saharien sont dus à la situation en latitude au niveau du Tropique, ce qui entraîne de forte température, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs.

Le climat saharien se définit également par la faiblesse des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température. Parmi les facteurs climatiques, la pluviométrie et la température en sont les principaux.

La région d'El Oued se caractérise par un climat aride de type saharien désertique, en hiver la température baisse au-dessous de 0°C alors qu'en été elle atteint 50°C ; la pluviométrie moyenne varie entre 80 et 100 mm/an (période d'octobre à février) (ANDI, 2014).

I.2.1.4.1. Les températures

Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus sur leurs abondances et leurs croissances (Dajoz, 1971). Le tableau 1, rassemble les valeurs des températures mensuelles moyennes, maxima et minima en durant l'année 2020 et les onze dernières années (2009 à 2020).

Tableau 1 : Température mensuelles moyennes, maxima et minima en durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTTIEMPO, 2021)

| Années | Tp(°C) | Mois | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Jan | Fev | Mar | Avr | Mai | Jui | Juil | Aou | Sep | Oct | Nov | Dec |
| 2020 | T moy | 11.1 | 15 | 17.3 | 22.5 | 28.5 | 32.1 | 34 | 34.9 | 28.8 | 22 | 17.7 | 12.9 |
| | m | 4.6 | 7.3 | 11.1 | 28.7 | 20.8 | 24.5 | 26.4 | 27 | 22.4 | 15.7 | 11.9 | 7.5 |
| | M | 11.8 | 22.7 | 23.1 | 15.6 | 35.32 | 38.7 | 40.5 | 41.6 | 34.4 | 28 | 23.5 | 18.4 |
| 2009 Jusqu'à 2020 | T moy | 11.32 | 14.08 | 17.32 | 22.3 | 27.5 | 31.8 | 34.3 | 34.5 | 29.2 | 22.8 | 17.2 | 12.7 |
| | m | 4.75 | 6.97 | 11.05 | 15.2 | 20.2 | 24.5 | 26.8 | 26.9 | 22.8 | 16.3 | 11.2 | 6.9 |
| | M | 15 | 21.2 | 23.4 | 29.05 | 34.35 | 38.6 | 41.2 | 41.5 | 35.3 | 29.2 | 23.2 | 18.6 |

(Tutiempo 2021)

M : Moyennes mensuelles des températures maximales.

m : Moyennes mensuelles des températures minimales.

T moy: Moyennes des températures mensuelles.

Durant l'année 2020, notre région d'étude est caractérisée par :

- Le mois le plus chaud est Aout avec 41.6° C.
- Le mois le plus froid est Janvier avec 4.6°C.
- La plus haute température enregistrée fut de 47°C le 19 Août.
- La plus basse température enregistrée fut de 1°C le 2 Janvier.
- Température moyenne annuelle 23.1°C
- Température maximale moyenne annuelle 29.4°C
- Température minimale moyenne annuelle 16.2°C

I.2.1.4.2. Les précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. (Elhai ,1968). Comme dans la majeure partie des régions sahariennes, les précipitations sont marquées par leur caractère faible et irrégulier (NADJAH, 1971), les données pluviométriques enregistrées pour la année de 2019 sont représentées dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Précipitations en mm enregistrées à la région de El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTTIEMPO, 2021)

| Années P(mm) | Mois | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------|-----|------|------|------|-----|------|------|-------|-----|-----|------|
| | Jan | Fev | Mar | Avr | Mai | Jui | Juil | Aou | Sep | Oct | Nov | Dec |
| 2020 | 0.25 | 0 | 3.05 | 6.61 | 0 | 0 | 0.51 | 0 | 18.03 | 0 | 0.5 | 0 |
| 2009 Jusqu'à 2020 | 1.31 | 3.2 | 5.9 | 8.5 | 0.87 | 0.1 | 0.35 | 0.33 | 13.89 | 1.8 | 3.6 | 0.48 |

(Tutiempo , 2021)

Notre région d'étude , le mois le plus pluvieux de l'année 2020 est septembre avec 18.03 mm (Tab 2). Par contre il existe des mois quasiment secs .

✚ Le cumul des précipitations annuelles est de 28.95mm/an.

I.2.1.4.3. L'humidité relative de l'air

L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus (Dajoz, R., 1971). Certaines espèces sont très sensibles aux variations d'humidité relative. Celle-ci joue un rôle dans le rythme de reproduction de diverses espèces (Dajoz, R., 1971).

Tableau 3 : Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air (HR) exprimées en (%) dans région El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTTIEMPO, 2021)

| Années HR(%) | Mois | | | | | | | | | | | | Moyenne |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| | Jan | Fev | Mar | Avr | Mai | Jui | Juil | Aou | Sep | Oct | Nov | Dec | |
| 2020 | 56.8 | 43 | 47 | 41.7 | 30.2 | 27.9 | 27.3 | 25.5 | 41.9 | 40.7 | 51.1 | 52.5 | 40.4 |
| 2009 Jusqu'à 2020 | 57.7 | 45.6 | 45.6 | 40.6 | 32.2 | 29.4 | 27.4 | 28.5 | 42.2 | 44.3 | 52.9 | 56.8 | 41.9 |

(Tutiempo , 2021)

I.2.1.4.4. Vents:

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (Seltzer, 1946). Selon (Dajoz, 1996), il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Il accroît la transpiration des plantes (Elhai, 1968).

Les vents les plus forts, sont ceux de l'Est soufflent principalement pendant la période de Février à Août. Ces vents violents chargés de sable, peuvent produire des effets préjudiciables sur les cultures de la région, et engendrer une dynamique érosive éolienne intense (DSA El Oued, 2019).

Dans la région d'étude, les vents soufflent du Nord-Ouest vers le Sud-est (Dahraoui), particulièrement au printemps. Le vent d'orientation Est-Nord (Bahri), se manifeste de fin août à mi-octobre, le plus fréquemment (NADJAH, 1971). Tandis que les vents du sirocco ou chuhili) apparaissent pendant la période estivale à une direction Sud-Nord et Sud -Ouest, il se manifeste par des chaleurs excessives. Les vents de sable soufflent notamment au printemps, du Nord-est et du Sud-ouest (NADJAH, 1971).

Les données notées concernant les vitesses maxima des vents de chaque mois en 2020 dans la région d'étude sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Valeurs vitesse moyenne du vent (Km/h) dans la région de el oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTTIEMPO, 2020)

| Années V (Km/h) | Mois | | | | | | | | | | | | Moyenne |
|----------------------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|---------|
| | Jan | Fev | Mar | Avr | Mai | Jui | Juil | Aou | Sep | Oct | Nov | Dec | |
| 2020 | 8.3 | 7.6 | 8.3 | 16.5 | 13.5 | 13.9 | 13.5 | 11.2 | 10.9 | 9.4 | 7.6 | 12.2 | 11.4 |
| 2009 Jusqu'à 2020 | 9.05 | 8.5 | 8.8 | 13.1 | 11.5 | 11.7 | 11.6 | 10.5 | 12.5 | 8.2 | 6.5 | 13.3 | 10.4 |

I.2.1. 5. Synthétique du climat

La classification écologique des climats est réalisée en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la pluviosité (DAJOZ, 1971). La synthèse des facteurs climatiques fait intervenir les précipitations annuelles et les températures moyennes mensuelles, indispensables pour la constitution du diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'Emberger.

I.2.1. 5.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)

(Bagnouls et Gausсен , 1953) souligne que la sécheresse n'est pas nécessairement l'absence de pluie, elle se manifeste quand de faible précipitation se conjuguent avec de forte chaleur. Selon ces auteurs un mois est biologiquement sec, lorsque le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne exprimé en degrés Celsius. Autrement dit, lorsque $P \leq 2T$, la courbe ombrique se trouve au-dessous de la courbe thermique et l'intersection des deux courbes qui détermine la durée et l'intensité de la période sèche.

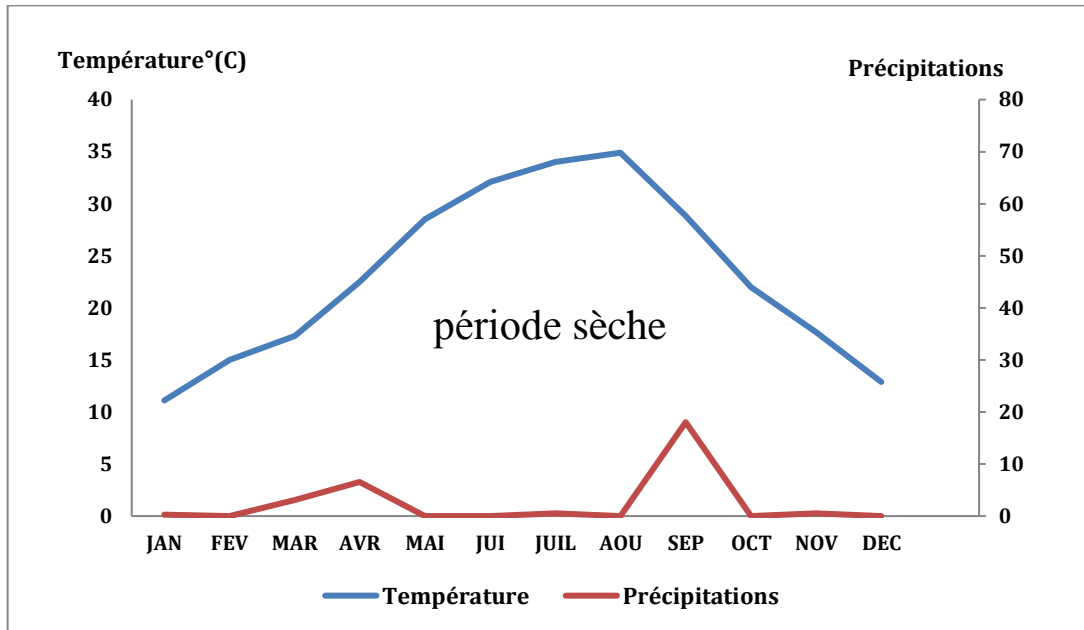


Figure 3: Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région souf du pour le année 2020

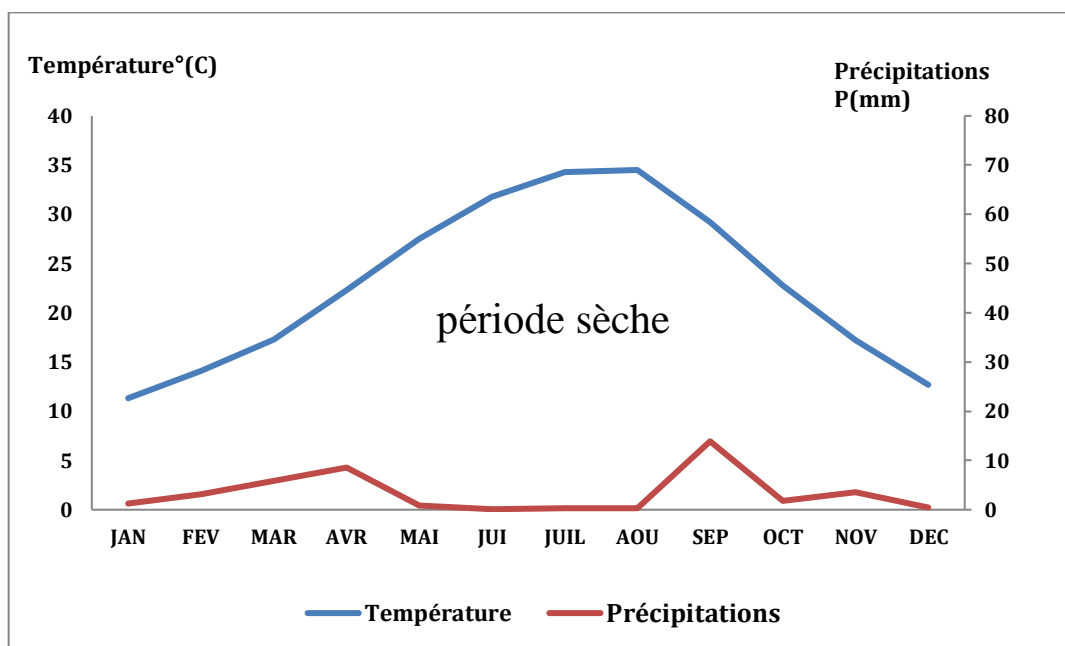


Figure 4 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région souf du pour les années 2009 Jusqu'à 2020

I.2.1.5.2. Climagramme pluviométrique d'Emberger

L'utilisation de quotient pluviométrique "Q3", nous permettra de caractériser le bioclimat de nos régions d'études. En effet L'usage de ce quotient s'avère fort nécessaire en écologie, en particulier pour l'étude de la répartition spatiale des peuplements. Ce quotient est d'autant plus faible que la sécheresse annuelle est sévère. La formule du quotient pluviométrique est définie par la formule simplifiée d'après (Stewart , 1969) :

$$Q3 = 3.43 \frac{P}{M-m}$$

P : pluviosité moyenne annuelle en (mm).

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en (C°).

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid en (C°).

M-m : l'amplitude thermique extrême moyen.

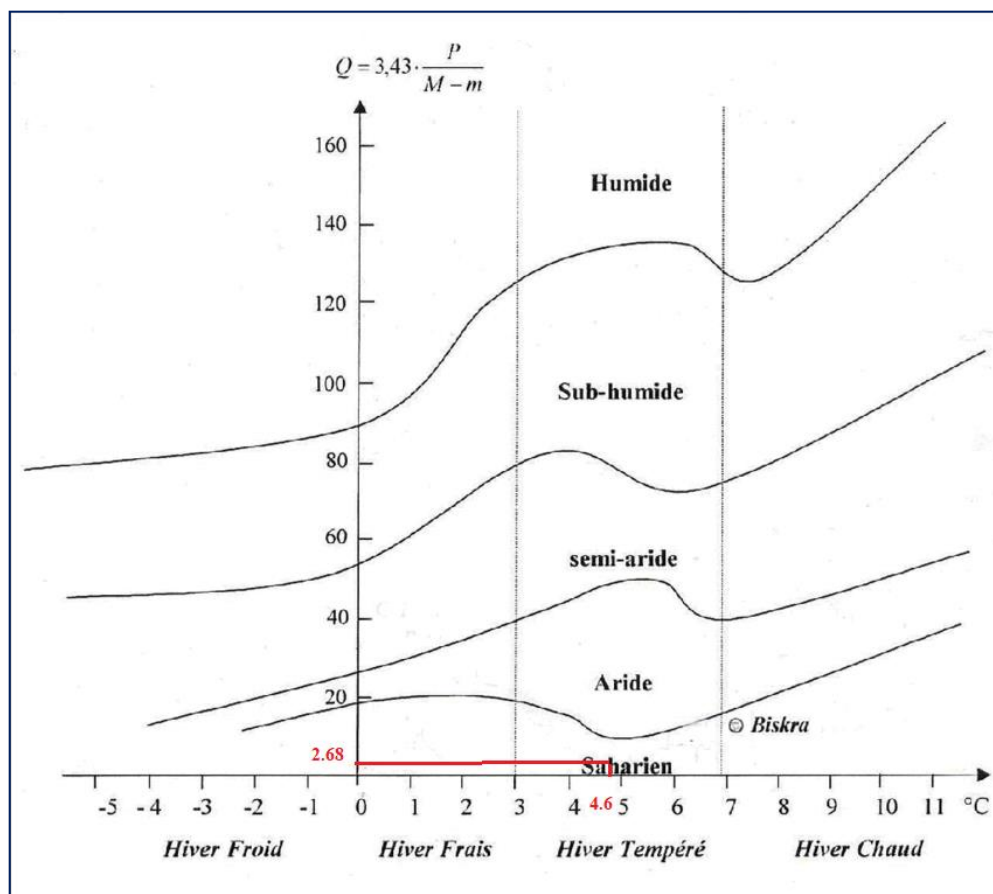


Figure 5 : Localisation de l'étage bioclimatique de Souf sur le climagramme d'Emberger (2020).

Le quotient pluviothermique de la région du Souf calculé sur une ans 2020, est égal 2.68. En rapportant cette dernière valeur sur le Climagramme d'Emberger avec la température des mois les plus froids ($m = 4.6 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

I.2.2.Facteurs abiotiques

I.2.2.1.La flore et la faune

I.2.2.1.1. La flore

Des arbustes rabougris et des touffes d'herbes espacées croissent aux pieds des dunes, le Souf n'est pas une région stérile mais une région aride. La flore spéciale est caractérisée par un certain nombre de traits déterminés qui sont : la rapidité d'évolution, l'adaptation au sol et au climat, le petit nombre des espèces, le caractère discontinu du matériel végétal (**OZENDA, 1977**).

Les principales plantes caractéristiques du Souf sont : Le Drinn (*Aristida pungens*), l'Alenda (*Ephédra alata*), l'Arta (*Calligonum comosum*), le Retem (*Retama retam*), l'Adhide (*Euphorbia guyoniana*), le Genêt (*Genista saharae*), l'Ethel (*Tamarix articulata*), le Saxaoul (*Anabasis ammodendron*).

I.2.2.1.2.La faune

Les deux principaux embranchements représentés dans le Souf, sont les articulés (Insectes, arachnides) et les vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles). Si tout le monde connaît le lézard, le scarabée, le scorpion, le fennec et la gerboise, on est plutôt surpris d'apprendre qu'il existe plus de 20 espèces d'oiseaux (**VOISIN, 2004**).

❖ Invertébrés

BEGGAS (1992), MOSBAHI et NAAM (1995), ALLAL (2008), ALIA et FERDJANI (2008), CHERADID (2008), ZERIG (2008), KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008), et GORI (2009) ont inventorié dans la région du Souf 129 espèces d'Arthropodes appartenant à 14 ordres différents dont la majorité est des insectes.

❖ Poissons, Amphibiens et Reptiles

Pour les poissons, une seule famille est notée, celle des Poeciliidae avec l'espèce *Gambusia affinis*. Les amphibiens sont représentées par deux espèces *Bufo viridis* et *Rana saharica*. Les principales espèces de reptiles constituent un seul ordre qui renferme 6 familles et 17 espèces (**LE BERRE, 1989, 1990; KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991 ; VOISIN, 2004 ; MOUANE, 2010**). Les familles les plus représentatives sont Agamidae avec par *Agama mutabilis* et les Lacertidae avec *Acanthodactylus paradilis*. Dans l'annexe 3, les familles et les espèces peuplant la région d'étude sont regroupées.

❖ Oiseaux

selon (ISENMANN et MOALI 2000), (MOSBAHI et NAAM 1995) et (BOUGHAZALA 2009) ont signalé 46 espèces d'oiseaux en cette région.

❖ Mammifères

Les mammifères de la région d'étude ont été traités par (LEBBER 1989,1991), (KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA ,1991), (VOISIN 2004), (BOUGHAZALA ,2008), (KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI, 2009) et (GORI ,2009). Au total, 20 espèces sont réparties entre 7 familles et 6 ordres.



Chapitre II :
Matériel et Méthodes

Chapitre II : Matériel et Méthodes

II.1. - Principe

L'objectif de cette étude est de connaître la relation entre le sol et les végétations.

II.2. -Situation géographique et description des stations d'étude (chott Edhiba)

Le Chott Edhiba est situé à 47 km au Nord-est du Chef-lieu de la wilaya d'EL Oued et à proximité la commune magane (longitude 5°22'42'' à 5°21'52'' Est et latitude 31°57'30'' à 31°59'02'' Nord) (Figure 6). Il est situé à l'Est de la route nationale n 48° El oued à Biskra (19 Km à droite). La route national N°49coupe ce chott en deux parties de l'ouest à l'est. Le chott Edhiba est un chott naturel salin qui est alimenté par les eaux usées traitées issues de la station de traitement des eaux usées de la région du Souf. Ce chott s'allonge en direction Nord-Sud sur une longueur de 9.73 Km, sa largeur varie de 0,8à1.52Km. Le chott se trouve à une altitude entre 22m et 6m. Selon la direction générale des forêts(2018) le chott en question constitue une zone humide bordée de formations végétales halotolérantes, herbacées et arbustives représentées par des formations végétales dégradées dont les principales espèces végétales sont : *Salsola foetida*, *Limoniastrum guyonianum*, *Phragmites communis*, *Tamarix gallica*. Le chott abrite plusieurs espèces d'oiseaux d'eau, tant sédentaires que migratrices, et des espèces faunistiques peu étudiées et par conséquent peu connues telles que des mammifères, insectes et des amphibiens.



Figure 06: vue d'ensemble du chott Edhiba (photo originale)

II.3. - Choix d'emplacement des relevés de prélèvement

Nous avons fait un sorties sur le terrain dans la fin de l'hiver en 2021, nous avons choisi quatre (4) sous stations localisées aux quatre points cardinaux pour la réalisation des transects des placettes à échantillonner. Les transects sont tracés de façon linéaire traversant ainsi toutes les formations végétales à partir du centre de la zone humide (plan d'eau) vers l'extrémité. Dans chaque transect, nous avons échantillonné (5) quadrants de 100 m² et environ 10 m entre chaque deux quadrant. Ces surfaces à échantillonnées satisfont le principe de l'aire minimale (Figure 07)

L'échantillonnage consiste en général à choisir dans un ensemble un nombre limité d'éléments de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (GOUNOT, 1969). L'étude de la structure spatiale s'appuie sur la technique de l'échantillonnage systématique (GOUNOT, 1969; CHESSEL et al., 1975; FRONTIER, 2008; PETTINI, 1992) Il consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représenté par transects (LONG, 1974, DAGET, 1982, GOUNOT, 1969) . La prospection des zones humides choisies a facilité le choix de l'emplacement des relevés et de leurs limites. Les critères de ce choix sont : Homogénéité floristique ,homogénéité physiologique et homogénéité des conditions écologiques .

1. **Homogénéité floristique** : apparition plus ou moins régulière de combinaisons définies d'espèces, c'est-à-dire répétitivité de la combinaison floristique ;
2. **Homogénéité physiologique** : aspect lié à la dominance d'une ou plusieurs espèces.
3. **Homogénéité des conditions écologiques (notamment les conditions édaphiques** : uniformité des conditions apparentes c'est-à-dire homogénéité dans la physiologie et la structure de la végétation ainsi que les conditions édaphiques (GILLET, 2000).

L'échantillonnage est réalisé le long de transects de placettes traversant la communauté des végétaux dans le but d'enregistrer à la fois les variations floristiques et édaphiques (GUL ET WEBER, 2001; OMER, 2004).

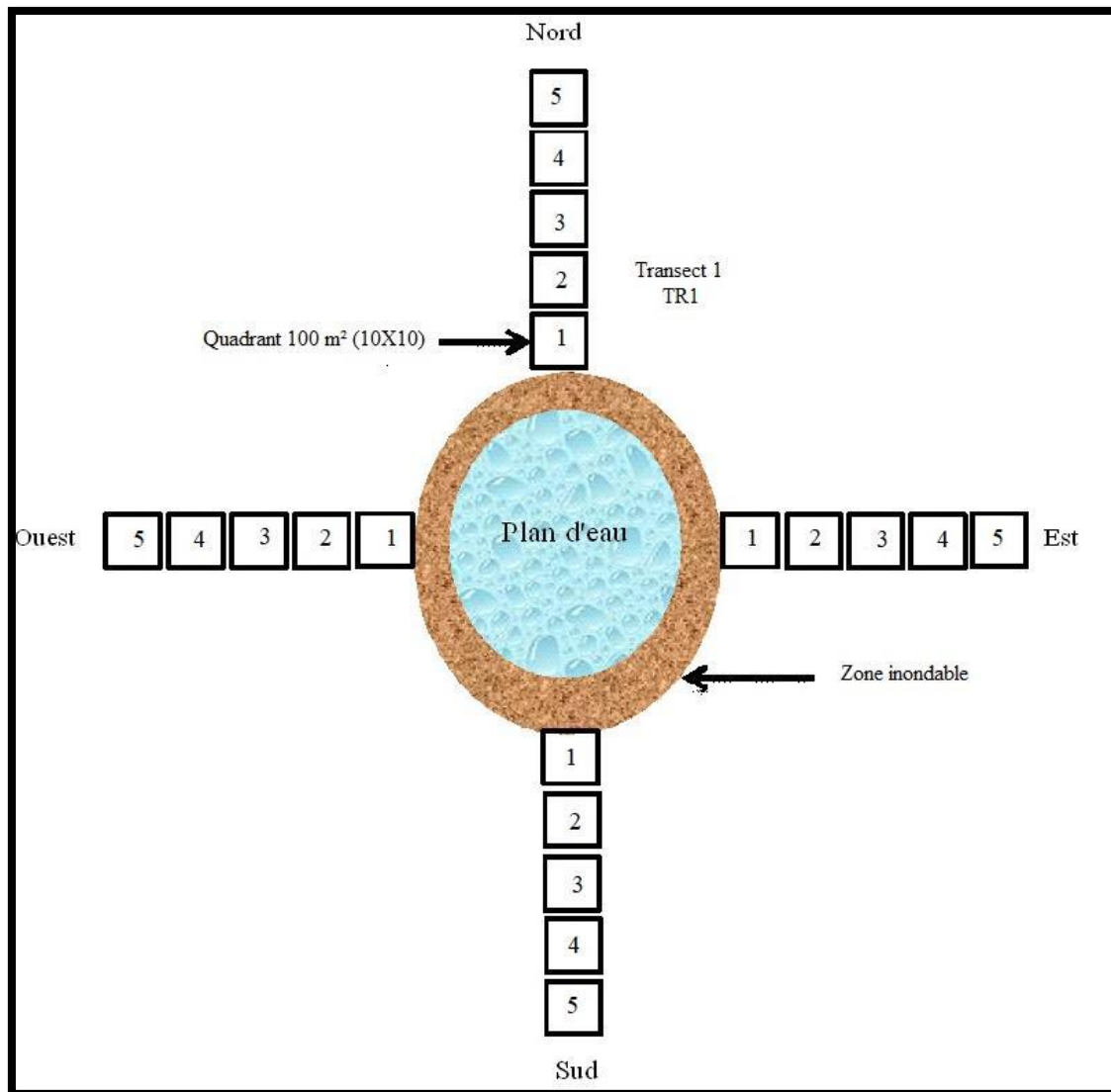


Figure 07: Dispositif de prélèvement des relevés(KOULL, 2015)

II.3.1. - Relevés floristiques

Un relevé floristique se dit de l'inventaire des espèces végétales, de l'ensemble du règne végétal, présentes dans une station (ou un biotope) .

II.3.1.1.- Inventaire floristique :

but de cet inventaire est de recenser toutes les espèces végétales qui se trouvent dans les zones d'étude que ce soit près du plan d'eau ou sur ses bordures immédiates. L'identification des espèces est facilitée suite à la consultation de plusieurs références, (HALIS, 2007).

II.3.1.2.- Le recouvrement:

les mesures de recouvrement sont effectuées pour tous les individus de la sous station, en projetant verticalement sur le sol les organes aériens des plantes.

II.3.1.3.- La densité :

les mesures de la densité sont exprimées en nombre d'individus par unité de surface (sous stations de 100 m²).

II.3.1.4.- La fréquence :

elle est calculée (en %) selon la formule : $F(x) = n / N \times 100$.

- **n** : Nombre de relevés de l'espèce x
- **N** : Nombre total de relevés réalisés.

II.3.1.5.- Le coefficient d'abondance dominance : estimé selon l'échelle de (Braun-Blanquet 1951).

- 5:Nombre quelconque d'individus, recouvrement >3/4 de la surface de référence (>75%);
- 4:Recouvrement entre 1/2 et 3/4 (50–75% de la surface de référence);
- 3:Recouvrement entre 1/4 et 1/2 (25–50% de la surface de référence);
- 2:Recouvrement entre 1/20 et 1/4 (5–25% de la surface de référence);
- 1:Recouvrement <1/20, ou individus dispersés à couvert jusqu'à 1/20 (5%);
- +:Peu d'individus, avec très faible recouvrement;
- r : rare.

II.3.2. - Exploitation du résultat par les indices écologique**II.3.2.1. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition**

Pour exploiter les résultats plusieurs indices écologiques de composition sont utilisés telles que la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative ainsi que les fréquences d'occurrence et la constance.

- **Richesse totale :** Selon (MULLER , 1985) la richesse totale représente l'un de paramètres fondamentaux caractéristique d'un peuplement considéré dans un écosystème donné des espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (RAMADE, 1984).

$$S = S_{pi} + S_{pi} + S_{pi} \dots \dots \dots S_{pN}$$

- **Richesse spécifique :** Elle représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (RAMADE, 1984), elle peut être exprimée sous deux aspects différents.

- **Richesse moyenne** : La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (**BLONDEL, 1979**). La richesse moyenne est représentée par la formule suivante :

n

$$SM = \sum_{n-1} ni / NR$$

n-1

Σni: la somme des espèces recensées lors de chaque relevé.

NR : le nombre total des relevés.

- **Abondance relative ou fréquences centésimale** : L'abondance relative (AR%) est le nombre d'individus d'une espèce (ni) au nombre totale d'espaces N (**DAJOZ, 1985**). Elle est donnée par formule suivante :

$$F.C = (ni \times 100) / N$$

F.C: abondance relative ou fréquence centésimale.

ni: nombre d'individus de l'espèces rencontrée.

N : nombre totale des individus de toutes les espèces confondues.

- **Fréquence d'occurrence et constance**

C'est le nombre des fois où l'on a relevé l'espèce au nombre des relevés totaux réalisées (**FAURIE et al. 2003**). Le même auteur ajoute que plus couramment on l'exprime en pourcentage. Il précise la fréquence de présence ou d'absence d'une espèce en fonction des relevés prises en observation.

Elle est calculée selon la formule suivante. $C \% = (pi \times 100) / P$

C % : est l'indice d'occurrence.

II.3.2.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

Ces indices sont représentés par l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

- **Indices de diversité de SHANNON-WEAVER** : L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER (H') est le plus couramment utilisé : $H' = - \sum qi \text{Log}_2 qi$
- **H'** est l'indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en unités bits.
 - **Log2** est le logarithme à base 2.
 - **qi** est la fréquence relative d'abondance de l'espèce i prise en considération.

Plus la valeur de H' est élevée plus le peuplement pris en considération est diversifié. Il implique dans ce cas des relations entre les espèces présentes et leur milieu d'une plus grande complexité. On utilise cet indice pour connaître la diversité d'une espèce donnée au sein d'un peuplement.

- **Indice d'équitabilité des espèces capturées :** Selon (BLONDEL, 1979) l'équitabilité représente le rapport de H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement (H_{max}), cet indice permet de comparer les dominances potentielles entre les stations d'échantillonnage.

$$E = H' / H'_{max}$$

- E est équitabilité.
 - H' est l'indice de la diversité observé.
 - H'_{max} est l'indice de la diversité maximal.
 - $0 < E < 1$: E maximal ; les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement.
 - E minimale ; une espèce domine tout le peuplement.
- **Indice de diversité maximale :** selon BLONDEL (1979) exprime la diversité maximale par la formule suivant :

$$H'_{max} = \text{Log}2S$$

- H'_{max} est la diversité maximale
 - S est la richesse totale.
- **Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C)** Cette méthode permet de rassembler dans trois dimensions la plus grande part de l'information contenue dans le tableau des éléments étudiées, en s'attachant essentiellement aux comparaisons entre les profils des colonnes (échantillons) et entre ceux des lignes (espèces). (SLEGENDRE et LEGENDRE ,1984) cité par (REMINI ,2007). En outre, L'analyse réalise la correspondance entre la classification trouvée pour les lignes ou pour les colonnes, puisque les deux modalités sont projetées sur les mêmes plans. L'analyse factorielle des correspondances peut par rapport à différents types de données, décrire la dépendance ou la correspondance qui existent entre deux ensembles de caractères (DERVIN, 1992 cité par REMINI, 2007)

II.4.-Etude des caractéristiques pédologiques**4.1. – Prélèvement**

Nous avons prélevé 28 échantillons représentant quatre topo séquences (Stations) de sept échantillons chacune dont elles suivent souvent un transect orienté du centre du chott vers la périphérie. Ces quatre stations sont localisées au quatre points cardinaux du site. Les profils sont creusés suivant la zone rhizosphérique à des profondeurs variant entre 35 et 50 cm à des distances de 10m entre deux profils.

Le choix de cette technique a un double objectif ; d'une part, la caractérisation du sol de la station en question (analyses physicochimiques), et d'autre part l'étude de l'influence des caractéristiques du sol, la conductivité électrique en occurrence, sur la répartition et la densité des espèces végétales halophiles suivant le transect.

Notons que seul l'échantillon issu du profil n° 4 a subi des analyses physico-chimiques complètes. Le sol de chacun des autres profils est réservé pour la mesure du pH et de la C.E. (CHENCHOUNI, 2009).

4.2. - Analyse du sol

Les analyses du sol ont porté sur la détermination de l'humidité du sol, la salinité, le pH, les cations, les anions, le gypse, le calcaire total et la matière organique. Pour déterminer le taux d'humidité, les échantillons du sol sont transportés au laboratoire et séchés à l'étuve pendant 24 à 48 heures. Les échantillons du sol sont séchés et tamisé à 2mm.

(KOULL, 2015)

4.2.1. - La granulométrie

A pour but de quantifier les particules minérales élémentaires groupées en classes, et de définir la composition granulométrique d'un sol. Elle permet de classer les particules minérales constitutives des agrégats en un certain nombre de fractions par catégorie de diamètre, on suppose que ces particules minérales sont sphériques. Elle a été effectuée par la méthode de tamisage à sec au moyen d'une série de tamis avec l'utilisation d'un vibreur. La masse de refus cumulée sur chaque tamis est rapportée à la masse totale sèche de l'échantillon (AFNOR, 1996)

.

4.2.2. - l'humidité du sol

L'humidité est la teneur en eau du sol en place, estimée par la différence de poids après séchage à l'étuve à 105°C pendant 48 h (AUBERT ,1979).

4.2.3. - Le Gypse

Est dosé par la méthode de (VIELLEFON, 1979). Cette méthode permet l'estimation des teneurs en gypse et autres formes de sulfate de calcium en fonction de l'humidité du sol.

4.2.4. - Le Calcaire total

Déterminé par la méthode volumétrique à l'aide d'un calcimètre de Bernard. La méthode est basée sur la propriété du carbonate de calcium de se décomposer sous l'action d'un acide, en eau et gaz carbonique (AUBERT, 1978).

4.2.5. - Azote Total

Par la méthode de KJELDAHL qui se déroule à deux étapes : la minéralisation puis la distillation (PANSU & GAUTHEYROU, 2006)

4.2.6 - Le pH d'eau et conductivité électrique (CE)

Les mesures du pH, pH KCl et de la conductivité électrique ont été appréciées par méthode électro métrique à l'aide d'un pH-mètre et d'un conductimètre, sur des extraits aqueux dont le rapport sol/eau est de 1/5 (AUBERT, 1979 ; AFNOR, 1999).

4.2.7. - La matière organique(M.O)

Est obtenue par une incinération ou calcination dans un four à moufle à 420°C pendant 4h (AUBERT ,1979).

4.2.8.- Les sels solubles

Sont dosés de l'extrait du sol avec un rapport sol/eau de 1/5:

• Dosage des chlorures:

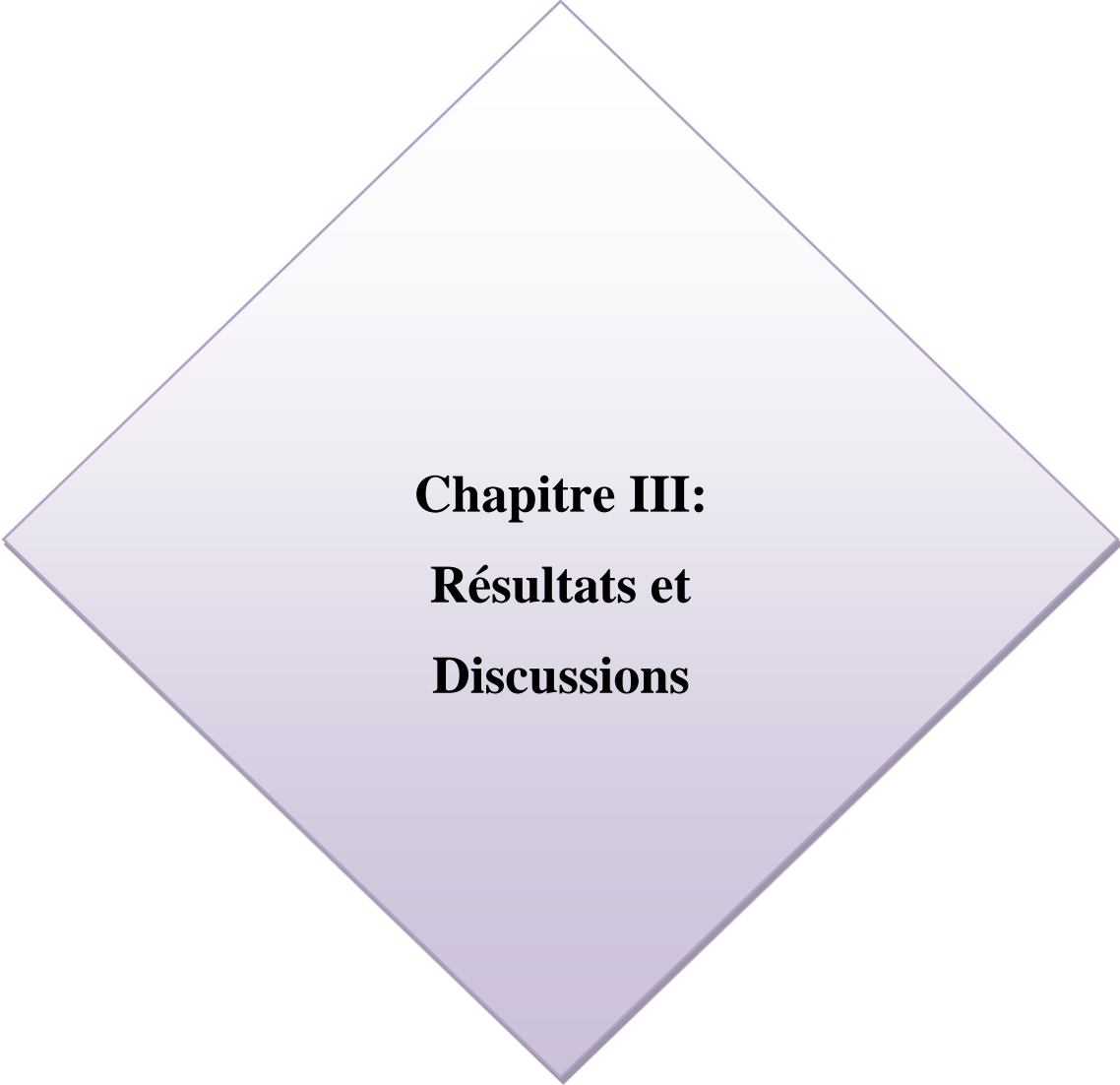
Les Chlorures ont été dosés par la méthode gravimétrique de MOHR qui consiste à précipiter les ions Cl⁻ sous forme de AgCl en présence de AgNO₃-

• Dosage des sulfates:

Les sulfates ont été dosés par la méthode gravimétrie que basée sur la précipitation des sulfates sous forme de sulfates de baryum.

• Dosage des carbonates et bicarbonates :

leur dosage est fait par titrimétrie à l'aide de l'acide sulfurique (H₂SO₄). La méthode consiste à titrer les carbonates en présence de la phénolphtaléine, et de la même façon pour les bicarbonates en présence de l'orange de méthyle (AFNOR, 1999).



**Chapitre III:
Résultats et
Discussions**

Chapitre III: Résultats et Discussions

III.1. - Etude floristique

Les relevés floristiques effectués dans l'ensemble des sous stations étudiées nous ont permis de recenser 14 espèces appartenant à 8 familles et 14 genres (tableau 05;figure 08).

Dix espèces présentent dans le sous station (S/stat/N) et le même nombre enregistrée dans la station (S/stat/E).

En termes de familles botaniques, la famille Amaranthaceae est la plus abondante par 5 espèces, suivie par les familles Poaceae et Tamaricaceae représenté par deux espèces, en dernier les autre familles représentés par seule espèce.

KOUL et CHEHMA (2013) a trouvé dans le lac Mégarine et le lac Ayata 10 espèces vivaces, 08 espèces vivaces dans lac Témacine, Le lac Merdjaja renferme 06 espèces vivaces et une espèce éphémère. Le chott Sidi Slimane avec 06 espèces vivaces. GAUTHIER LIEVRE(1931) a montré l'existence de six espèces dans les deux lac Merdjaja et Témacine.

CHENCHOUNI (2012) a trouvé 13 espèces dans le lac Ayata, KOUL (2015) a indiqué l'existence de 10 espèces vivaces dans lac Ayata et lac Mégarine ,08 espèces vivaces dans lac Témacine, Le lac Merdjaja, lac Hassi Ben Abdallah et chott Oum El Ranneb renferment 07 espèces. Le chott Sidi Slimane héberge 06 espèces vivaces. Le chott Aïn El Beida avec 05 espèces vivaces.

Cet inventaire reflète une diversité pauvre qui est déjà connue pour les régions arides, ainsi pour les régions désertiques (**OZENDA, 1983 et 1991**).

De même que CHENCHOUNI (2012), MEDJBER (2014) et KOULL (2015), on a signalé l'absence de plantes supérieures submergées ou flottantes dans le plan d'eau. Le fait que plan d'eau ne contient aucune espèce végétale flottante ou submergée peut être interprété par la salinité moyenne des eaux.

Par ailleurs, plusieurs auteurs révèlent l'absence d'espèces flottantes de macrophytes dans la région du Sahara septentrionale OZENDA (1958), OZENDA(1983), CHEHMA *et al*(2005) et ceci peut être dû à la rudesse des conditions climatiques. TOUMI (2010) qui connaît des variations saisonnières brusques ne permettant pas la pérennité de cette catégorie de végétation sténohaline exigeante des conditions plus ou moins stables.

Tableau 05: Liste systématique des espèces végétales inventoriées dans chott Edhiba.

| Familles | Genres | Espèces | Nom vernaculaire | Stat/N | Stat/O | Stat/S | Stat/E |
|----------------|---------------------|--------------------------------|------------------|-----------|----------|----------|-----------|
| Amaranthaceae | <i>Arthrocnemum</i> | <i>Arthrocnemum glaucum</i> | الحمضة | - | - | - | + |
| | <i>Traganum</i> | <i>Traganum nudatum</i> | الضمران | - | - | + | - |
| | <i>Halocnemum</i> | <i>Halocnemum strobilaceum</i> | القرينة | + | + | + | + |
| | <i>Salsola</i> | <i>Salsola foetida</i> | قضام | + | - | - | + |
| | <i>Haloxylon</i> | <i>Haloxylon articulatum</i> | الباقل | + | + | - | - |
| Ephedraceae | <i>Ephedra</i> | <i>Ephedra alata</i> | العندنة | + | - | - | - |
| Fabaceae | <i>Retama</i> | <i>Retamar etam</i> | الرتم | + | + | - | - |
| Frankeniaceae | <i>Frankenia</i> | <i>Frankenia florida</i> | عشبة الملح | - | - | + | + |
| Plombaginaceae | <i>Limoniastrum</i> | <i>Limoniastrum guyonianum</i> | زينة | + | + | + | + |
| Poaceae | <i>Phragmites</i> | <i>Phragmites communis</i> | قصب | + | + | + | + |
| | <i>Polypogon</i> | <i>Polypogonmo nspeliensis</i> | ذيل الفار | - | + | - | - |
| Tamaricaceae | <i>Tamarix</i> | <i>Tamarix gallica</i> | طرفة | + | + | + | + |
| | <i>Reaumuria</i> | <i>Reaumuria vermiculata</i> | أم الندى | + | + | + | + |
| Zygophyllaceae | <i>Zygophyllum</i> | <i>Zygophyllum album</i> | بوقريية | + | + | + | + |
| 8 | 14 | 14 | 14 | 10 | 9 | 8 | 10 |

S/stat/N : sous station Nord ; S/stat/S: sous station Sud; S/stat/O: sous station Ouest ; S/stat/E : sous station Est; - : espèce absente ;+:espèce présente.

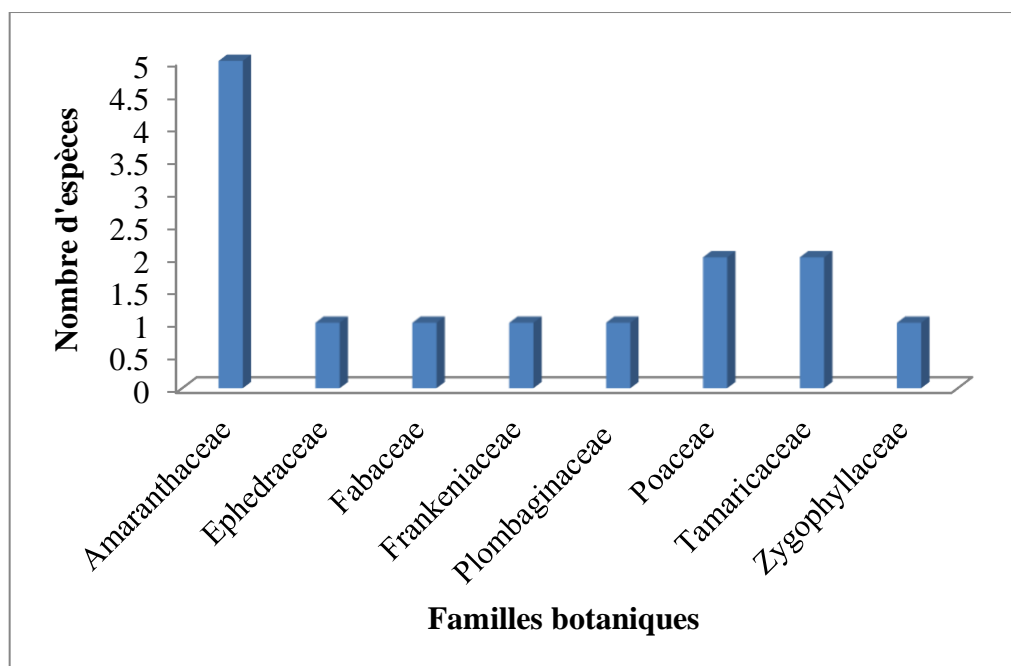


Figure 08: Nombre d'espèces végétales identifiées, par famille, signalées au niveau du chott Edhiba.

III.1.1. - Densités et les taux de recouvrement

Les résultats relatifs aux densités et aux taux de recouvrement des plantes des différentes sous stations sont regroupés dans le tableau 06.

Tableau06 : Taux de recouvrement et densités des plantes des sous station étudiée.

| | Stat/N | Stat/O | Stat/S | Stat/E | Total |
|------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Taux de recouvrement (%) | 44,6 | 34,71 | 29,89 | 23,16 | 33,09 |
| Densité (pieds/100m ²) | 1454,2 | 1385 | 1363,4 | 1345 | 1386,9 |

Les valeurs enregistrées pour les différentes sous station nous montrent que la densité des espèces végétales au niveau de chott edhiba est égale à 1386,9 individus. En termes des sous stations d'étude, la sous station Nord représente le nombre le plus élevés (1454,2 individus) suivis par celle de Ouest (1385 individus) de Sud (1363,4 individus) et enfin vient la sous station Est (1345 individus) (Tableau06 ; Figure09). Ces densités calculées, apparaissent élevées, sont dues essentiellement à la richesse de notre zone humide en phragmites qui peut couvrir des grandes surfaces.

KOULL (2015) a trouvé dans Chott Aïn El Beida 1613 individus suivis par Chott Sidi Slimane avec 1233, Lac Hassi Ben Abdalla 1165, Chott Oum El-Ranneb 981.

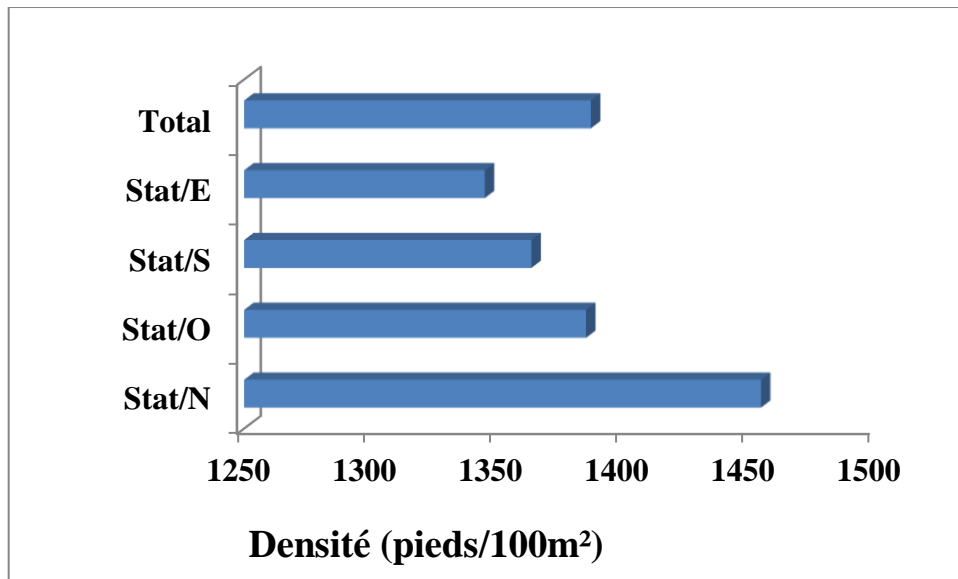


Figure 09: Densités des espèces (pieds/100m²) globales et en fonction des sous stations.

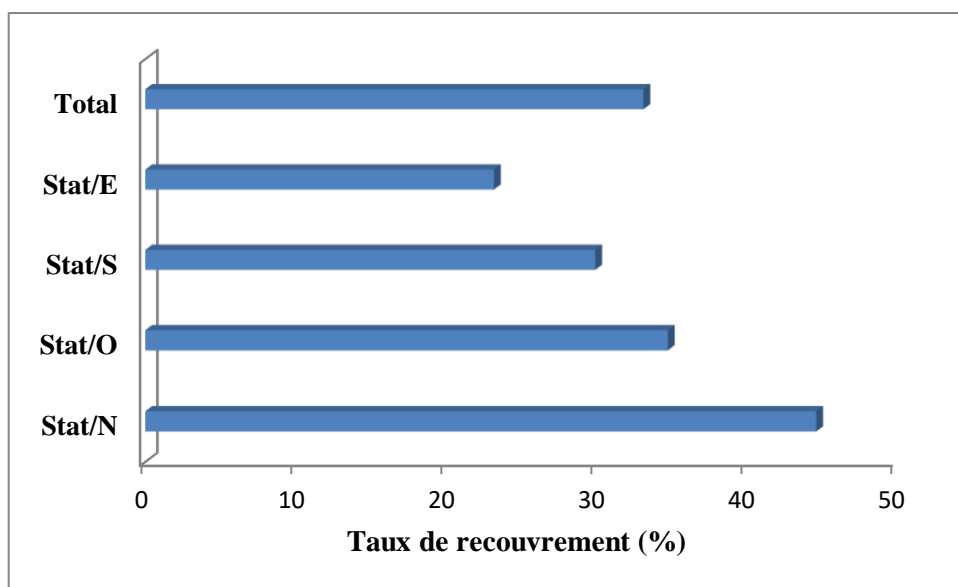


Figure10: Taux du recouvrement des espèces (%) sous stationnaires et globales du chott étudié

D'une façon générale, on remarque que le recouvrement est très variable d'une station à l'autre (Figure10), cela est directement lié à la diversité floristique, à la densité des espèces et aux conditions édapho-climatiques du milieu (BOUDET, 1978 ; FORTI et *al.* 1987 et SAADANI et EL GHEZAL, 1989). En effet, on note que le sous station Nord avec un taux de recouvrement de 44,6 %, vient en première position suivi la sous station Ouest de 34,71 %, la sous station Sud de 29,89 % et en dernier lieu vient la sous station Est de 23,16 %. KOULL

(2015) a trouvé les résultats, le chott Sidi Slimane avec un taux de recouvrement de 40.88%, vient en première position suivi du lac Hassi Ben Abdallah 36,37%, chott Aïn El Beida 31,84%.

III.1.2. - Indices écologiques de structure

L'indice de diversité de Shannon (H'), l'indice de diversité maximale (H' max.) et l'équitabilité (E) des espèces trouvées dans chott edhiba sont utilisés.

III.1.2.1. - Indice de diversité de SHANNON (H')

Les résultats de l'indice de diversité de SHANNON et de l'équirépartition des espèces végétales trouvés dans chott edhiba et dans les quatre sous station d'étude sont représentés dans le tableau 07.

Tableau07 : l'indice de diversité de SHANNON et de l'équirépartition des espèces végétales trouvés dans chott edhiba

| | Stat/N | Stat/O | Stat/S | Stat/E | Total |
|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
| H' | 0,21 | 0,22 | 0,21 | 0,16 | 0,2 |
| H'max | 3,32 | 3,00 | 3,00 | 3,32 | 3,7 |
| E | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,05 | 0,05 |

H' : Indice de diversité ; H' max. : Diversité maximale ; E : Equitabilité

On remarque d'après les résultats obtenus le rapporte globale de l'indice de diversité de SHANNON faible, indique le milieu prouver des espèces au ne pas favorable pour tout est égale à 0,2 bits, l'indice de la diversité de SHANNON pour les sous station nord, Sud et ouest estrès proche de 0,2 bits, alors que le sous station Est l'indice de SHANNON est très faible (0,16 bits)

Il en est pour l'indice de diversité de SHANNON, les valeurs sous stationnaires de la diversité maximale varient entre 3 et 3,5 bits, Pour l'ensemble du chott la diversité maximale est de l'ordre de 3,7 bits. D'autre part KOULL (2015), signalé de l'indice de diversité de SHANNON pour Chott Oum El- Ranneb est égale à 2.34 bits, la diversité maximale est de l'ordre de 2.81bits.

III.1.2.2. - Equitabilité appliquée aux espèces végétales identifiées dans chott edhiba

L'équitabilité (E) totale de toute la station d'étude est de 0,05 (Tableau 07). Les valeurs sous stationnaires de l'équirépartition est de 0,05 au Est, 0,07 en Ouest et 0,06 au Nord et 0,07 en Sud. On remarque que toutes les valeurs sont proches de 0, ce qui implique qu'il y a une seule espèce qui est bien représentée au sein de notre inventaire floristique est *Phragmites communis*. KOULL (2015) a trouvé que l'indice d'équitabilité calculé pour le chott Sidi Slimane, est plus petit, ce qui suggère qu'il y a certainement une espèce dominante dans le lac, à savoir *Juncus maritimus*.

III.1.2.3. - Abondance dominance des espèces**A) – Sous station Est:**

L'échelle de l'abondance-dominance de Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUET, 1951) appliquée aux différentes espèces constituant le chott Edhiba. Pour la sous station Est, *Phragmites communis* est classée à l'échelle 2 puisqu'elle représente à *Phragmites communis* de 13,24 % du taux de recouvrement 98,44 % de fréquence (Tableau 8). Les espèces *Limoniastrum guyonianum* et *Tamarix gallica* sont classées à l'échelle 1 du taux recouvrement faible (3,30/3,99) %. Les espèces *Arthrocnemum glaucum*, *Halocnemum strobilaceum* et *Ephedra alata*, *Frankenia florida* et *Zygophyllum gallica album* sont classées à l'échelle « + » avec un très faible du taux de recouvrement (0,51/0,90/0,90 / 0,10 / 0,77) % .

Salsola foetida, *Reaumuria vermiculata* sont classées à l'échelle rare.

Tableau 0 8: Taux de recouvrement et la fréquence des plantes de sous station Est

| Espèces | AB% | Recouvrement |
|--------------------------------|-------|--------------|
| <i>Arthrocnemum glaucum</i> | 0,25 | 0,51 |
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | 0,42 | 0,90 |
| <i>Salsola foetida</i> | 0,04 | 0,02 |
| <i>Ephedra alata</i> | 0,03 | 0,90 |
| <i>Frankenia florida</i> | 0,01 | 0,10 |
| <i>Limoniastrum guyonianum</i> | 0,22 | 3,30 |
| <i>Phragmites communis</i> | 98,44 | 13,24 |
| <i>Tamarix gallica</i> | 0,31 | 3,99 |
| <i>Reaumuria vermiculata</i> | 0,03 | 0,01 |
| <i>Zygophyllum album</i> | 0,24 | 0,77 |

B) - Sous station Nord :

Pour le chott edhiba dans la station nord, *Limoniastrum guyonianum*, *Phragmites communis*, *Tamarix gallica* sont classées à l'échelle 2 avec taux de recouvrement (17,60/14,20/10,45) % et une fréquence (1,10 /97,65 /0,76)% (Tableau9) Les espèces *Halocnemum strobilaceum*, *Haloxylon articulatum*, *Ephedra alata*, *Retama retam* et *Zygophyllum album* sont classées à l'échelle 1 de taux de recouvrement (0,48/ 0,40/0,96 /0,14 /0,29)% Les autres espèces *Salsola foetida* et *Reaumuria vermiculata* sont classées à l'échelle « r »

Tableau09 : Taux de recouvrement et la fréquence des plantes de sous station Nord.

| Espèces | AB% | Recouvrement |
|--------------------------------|-------|--------------|
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | 0,21 | 0,48 |
| <i>Salsola foetida</i> | 0,06 | 0,03 |
| <i>Haloxylon articulatum</i> | 0,03 | 0,40 |
| <i>Ephedra alata</i> | 0,08 | 0,96 |
| <i>Retama retam</i> | 0,01 | 0,14 |
| <i>Limoniastrum guyonianum</i> | 1,10 | 17,60 |
| <i>Phragmites communis</i> | 97,65 | 14,20 |
| <i>Tamarix gallica</i> | 0,76 | 10,45 |
| <i>Reaumuria vermiculata</i> | 0,03 | 0,01 |
| <i>Zygophyllum album</i> | 0,08 | 0,29 |

C) - Sous station Ouest:

Dans le sous station ouest nous avons remarqué qu'elle est dominée par la présence de *Phragmites communis* présente un taux de recouvrement 13,50% et une fréquence de 97,05 % et *Tamarix gallica* un taux de recouvrement 13,30 % qui sont classés à l'échelle 2. *Limoniastrum guyonianum* et *Halocnemum strobilaceum* sont classées à l'échelle 1 avec taux de recouvrement (2,27/4,40) % (Tableau10). *Haloxylon articulatum*, *Retama retam*, *Polypogonmonspeliensis* et *Zygophyllum album* sont classées à l'échelle « + » avec un très faible du taux de recouvrement .Enfin, *Reaumuria vermiculata* est classée à l'échelle rare.

Tableau10 : Taux de recouvrement et la fréquence des plantes de sous station Ouest.

| Espèces | AB% | Recouvrement |
|--------------------------------|-------|--------------|
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | 1,02 | 2,27 |
| <i>Haloxylon articulatum</i> | 0,06 | 0,80 |
| <i>Retama retam</i> | 0,01 | 0,14 |
| <i>Limoniastrum guyonianum</i> | 0,29 | 4,40 |
| <i>Phragmites communis</i> | 97,05 | 13,50 |
| <i>Polypogonmon speliensis</i> | 1,87 | 0,26 |
| <i>Tamarix gallica</i> | 1,01 | 13,30 |
| <i>Reaumuria vermiculata</i> | 0,04 | 0,01 |
| <i>Zygophyllum album</i> | 0,09 | 0,29 |

D) – Sous station Sud:

La sous station sud est dominé par la présence de *Phragmites communis* avec un taux de recouvrement 13,32% et une fréquence de 97,70 % et *Tamarix gallica* de taux de recouvrement 8,74% et une fréquence de 0,67% (Tableau11) qui sont classées à l'échelle 2, *Halocnemum strobilaceum* et *Zygophyllum album* sont classées à l'échelle 1 de taux de recouvrement (1,92 /1,15) % une fréquence (0,88/0,35) %. *Frankenia florida* classée à l'échelle « + ». Les autres espèces *Traganum nudatum*, *Reaumuria vermiculata* sont classées à l'échelle rare.

Tableau11 : Taux de recouvrement et la fréquence des plantes de sous station Sud.

| Espèces | AB% | Recouvrement |
|--------------------------------|-------|--------------|
| <i>Traganum nudatum</i> | 0,04 | 0,05 |
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | 0,88 | 1,92 |
| <i>Frankenia florida</i> | 0,04 | 0,30 |
| <i>Limoniastrum guyonianum</i> | 0,29 | 4,40 |
| <i>Phragmites communis</i> | 97,70 | 13,32 |
| <i>Tamarix gallica</i> | 0,67 | 8,74 |
| <i>Reaumuria vermiculata</i> | 0,01 | 0,00 |
| <i>Zygophyllum album</i> | 0,35 | 1,15 |

III.1.3 - Types biologiques:

Les types biologiques de Raunkiaer des espèces végétales spontanées inventoriées dans la station chott Edhiba et les quatre sous stations d'étude sont enregistrés dans le tableau12.

Tableau12 : Les types biologiques de Raunkiaer des espèces végétales spontanées inventoriées dans la station chott Edhiba

| Espèces | Types biologiques |
|--------------------------------|-------------------|
| <i>Arthrocnemu mglaucum</i> | Chaméphytes |
| <i>Traganum nudatum</i> | Chaméphytes |
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | Chaméphytes |
| <i>Salsola foetida</i> | Chaméphytes |
| <i>Haloxylon articulatum</i> | Phanérophytes |
| <i>Epheda alata</i> | Phanérophytes |
| <i>Retama retam</i> | Phanérophytes |
| <i>Frankenia florida</i> | Hémicryptophytes |
| <i>Limoniastrum guyonianum</i> | Phanérophytes |
| <i>Phragmites communis</i> | Hélophytes |
| <i>Polypogonmon speliensis</i> | Thérophytes |
| <i>Tamarix gallica</i> | Phanérophytes |
| <i>Reaumuria vermiculata</i> | Hémicryptophytes |
| <i>Zygophyllum album</i> | Chaméphytes |

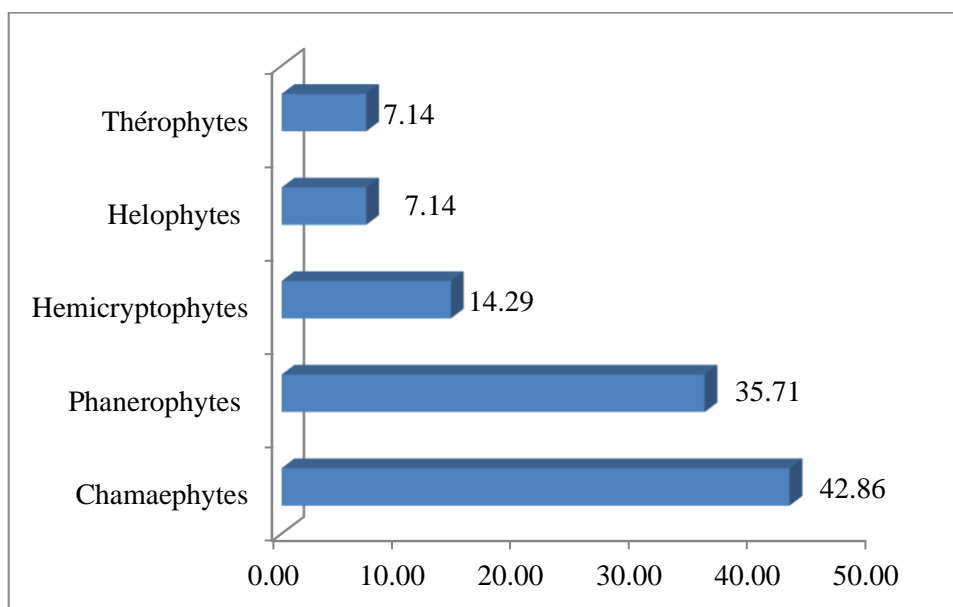


Figure11: Répartition du nombre d'espèces recensées par type biologique.

Les chaméphytes sont les plus abondants avec 42.86 %. Ces dernières sont composées principalement par la famille Amaranthaceae (5 espèces). Ces dernières qui règnent dans les milieux humides salés à climat hyperaride ont une capacité de résistance à la salinité et

sécheresse (BOULOS, 1991). Les phanérophytes occupent la deuxième position avec 35.71% (4 espèces). Les hémicryptophytes occupent la troisième position avec 14.29%. En dernière position, viennent les héliophytes et les thérophytes avec uniquement 7.14% (une seule espèce dans chaque type). La sous station Sud les chaméphytes première position avec 3 espèces, suivies Les phanérophytes et les hémicryptophytes 2 espèces, aussi les héliophytes par 1 espèce.

La sous station Est les chaméphytes le plus abondant par 4 espèces, les hémicryptophytes et les phanérophytes avec 3 espèces. Les héliophytes, les géophytes rein.

La sous station ouest les phanérophytes le plus abondant par 4 espèces, les chaméphytes avec 2 espèces, les héliophytes et les hémicryptophytes et les hétérophytes par une seule espèce. Les chaméphytes est le plus dominants dans la station Nord par 4 espèces, les phanérophytes avec 3 espèces, les hémicryptophytes et les héliophytes par une seule espèce.

KOULL et CHEHMA (2013) à trouver des résultats, Les chaméphytes sont les plus abondants avec 41 %, Les géophytes sont présentés par trois espèces avec 17 %. Les thérophytes, les halophytes et les phanérophytes montrent le même nombre de taxons (2 espèces).

Les rigueurs climatiques et l'instabilité structurale du sol (texture sableuse et structure particulière,...) (KHADRAOUI, 2007), favorisent le développement des espèces à cycle de vie court, surtout les Thérophytes. Or la position de la nappe phréatique salée près de l'horizon superficiel favorise le développement des halophytes dont la famille des Amaranthacées est la mieux représentée en espèces Chaméphytes thermophiles. Ces dernières ont une bonne adaptation aux conditions du milieu (LE HOUEROU, 1992), ce qui leur permet d'occuper des territoires plus ou moins étendus.

III.2. - Etude édaphique (sol)

Le climat avec ses caractéristiques exerce une action sur la formation des sols du Sahara algérien. Ces sols présentent une grande hétérogénéité et diffèrent entre eux par leur texture, leur morphologie, leur mode d'évolution pédo-génétique et par leur niveau et mode de salinisation (HALITIM, 1988).

La fraction minérale est constituée dans sa quasi-totalité de sable. La fraction organique est très faible (inférieure à 1%) et ne permet pas une bonne agrégation. Ces sols squelettiques sont très peu fertiles car leur rétention en eau est très faible, environ 8% en volume d'eau disponible, en plus d'autres facteurs qui interviennent dans ce phénomène (DAOUD ET HALITIM, 1994).

III.2.1. – Granulométrie

Les résultats d'analyses granulométriques (Figure12) de sol de zone humide du chott Edhiba montrent qu'elles sont caractérisées par de sols à prédominance de la texture sable fin par 43.66 % suivi par limon 34.09 % .et sable grossier à 21.34 % aussi argile avec 0.9 % .

Nos résultats vient pour infirmer les résultats de KOLL(2015) a indiqué les sols des chotts d'Ain El Beida et Oum El-Ranneb sont caractérisés par des teneurs de fractions fines (limon + argile) supérieures à 20%.

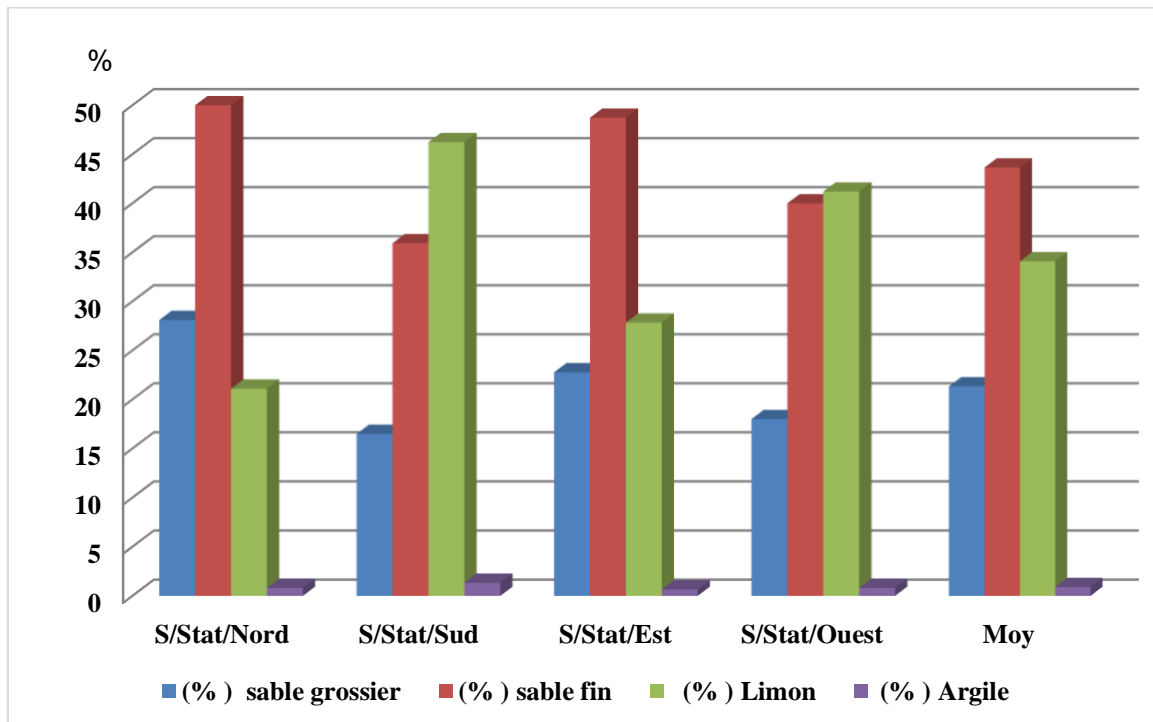


Figure 12: Granulométrie de sol du chott Edhiba.

III.2.2. – Humidité du sol

L'eau joue un rôle considérable elle est d'abord un facteur fondamental de la genèse du sol et de son évolution. Elle est considérée comme un produit indispensable à la vie des plantes. Les résultats d'humidité de sol du chott Edhiba montrent qu'il est humide avec un taux supérieur à 8 % (Figure13). La sous station Est est la plus humide ($H > 15$ %). Ensuite vient sous station Sud avec un taux d'humidité de 12.34%. Le taux d'humidité du sous station Nord est de l'ordre de 8.33 %. En dernier, vient la sous station Ouest.

Les résultats de KOULL(2015) montre que Les sols du chott Ain El Beida et du chott sidi Slimane sont les plus humides ($H > 24$ %). Ensuite vient le sol du lac Mégarine avec un taux d'humidité de 20%. Le taux d'humidité des sols du chott Oum El-Rannebet du lac Hassi Ben Abdallah est de l'ordre de 18%.

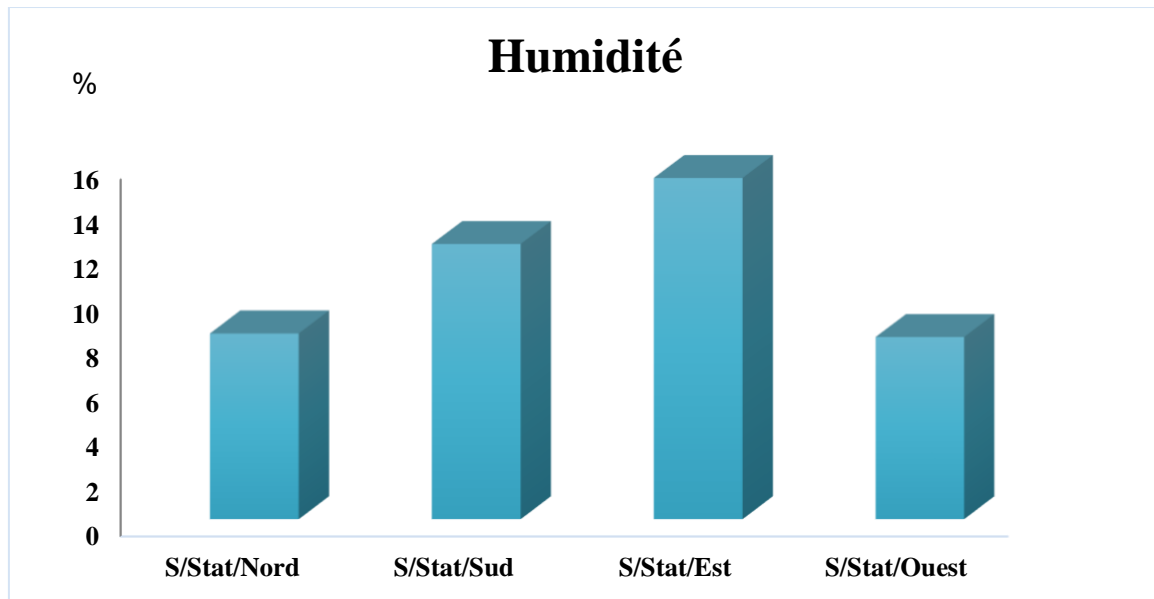


Figure13: Humidité de sol de zone humide du chott Edhiba.

III.2.3. - Calcaire

De nombreux sols, notamment ceux qui sont développés en climat aride et semi-aride renferment des quantités plus ou moins importantes de carbonates de calcium (CaCO_3) celui-ci, couramment appelé calcaire prend son origine soit : de la roche mère pédologique ou géologique ; de l'apport par l'eau de ruissellement et de percolation ; ou de l'apport de l'eau.

Le calcaire est toujours présent, sauf au centre de certaines sebkhas sur sable siliceux. Il est sous forme diffuse, pseudo-mycélium ou amas friables pouvant être aussi gypso calcaires (HALITIM, 1988).

Les résultats d'analyses de sol du chott étudié montrent que le taux du calcaire total varie entre 0.87 et 6.38 % (Figure14). D'après la classification de BAIZE (2000), le sol du chott Edhiba est considéré comme faiblement calcaire avec un taux de calcaire actif variant entre 1 à 9.5%.

Les résultats de KOULL(2015) montrent que le taux de calcaire dans Chott Ain El Beida est de l'ordre de 3.844%, à Chott Oum El-Renneb, égale à 2.127% et au Lac Ayata est égale à 2.509%.

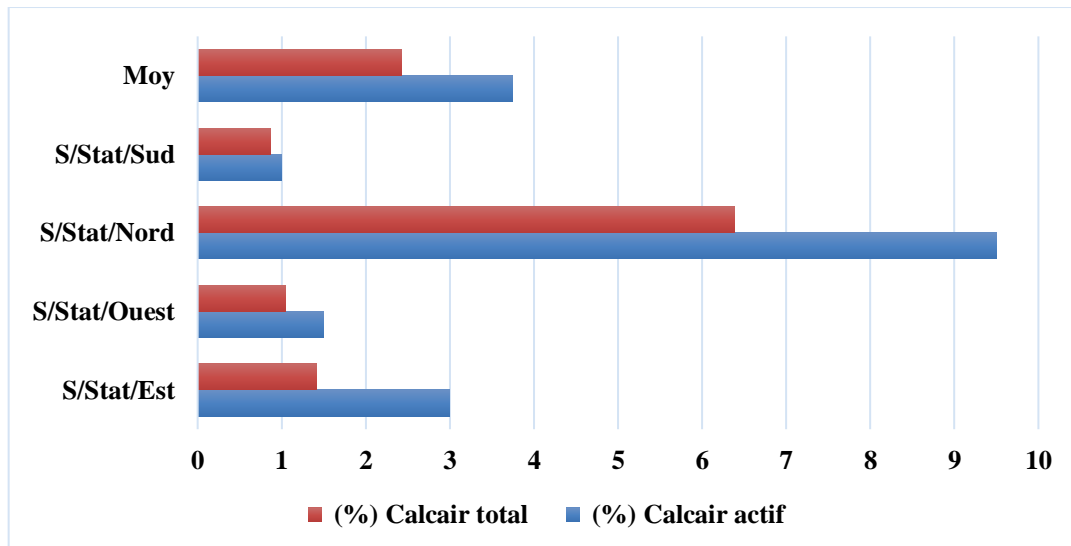


Figure14: Teneurs moyennes en calcaire actif et total de chott Edhiba

III.2.4. - Salinité du sol

La salinité est l'un des facteurs physiques dominant, structurant les écosystèmes terrestres et aquatiques, avec sur abondance ou manque de sel créant un stress physiologique (PITMAN et LAUCHLI, 2002). Certains organismes ont développé des mécanismes adaptatifs pour faire face aux stress qui peuvent affecter les modèles de végétation successoraux, les interactions compétitives la diversité et la distribution des espèces (BERTNESS et HACKER, 1994).

La salinité de n'importe que l'environnement données commandée par des processus physiques et biologiques et varie sur des échelles spatiotemporelles (PITMAN et LAUCHLI, 2002). Les résultats d'analyses de sol de chott étudié montrent qu'ils sont caractérisés par une conductivité électrique supérieure à 5.27 mS/m (Figure15). Cette sol sont classés comme des sols très salés.

Nos résultats vient pour confirmer les résultats de KOULL(2015), a signalé dans lac Merdjaja et lac Hassi Ben Abdallah le sol classés comme des sols très salés, dans Lac Ayata à extrêmement salé. Par ailleurs, YUCEFI (2011) à trouver des résultats, le sol du chott Ain El Beida est extrêmement salé et le sol du lac Hassi Ben Abdallah est très salé.

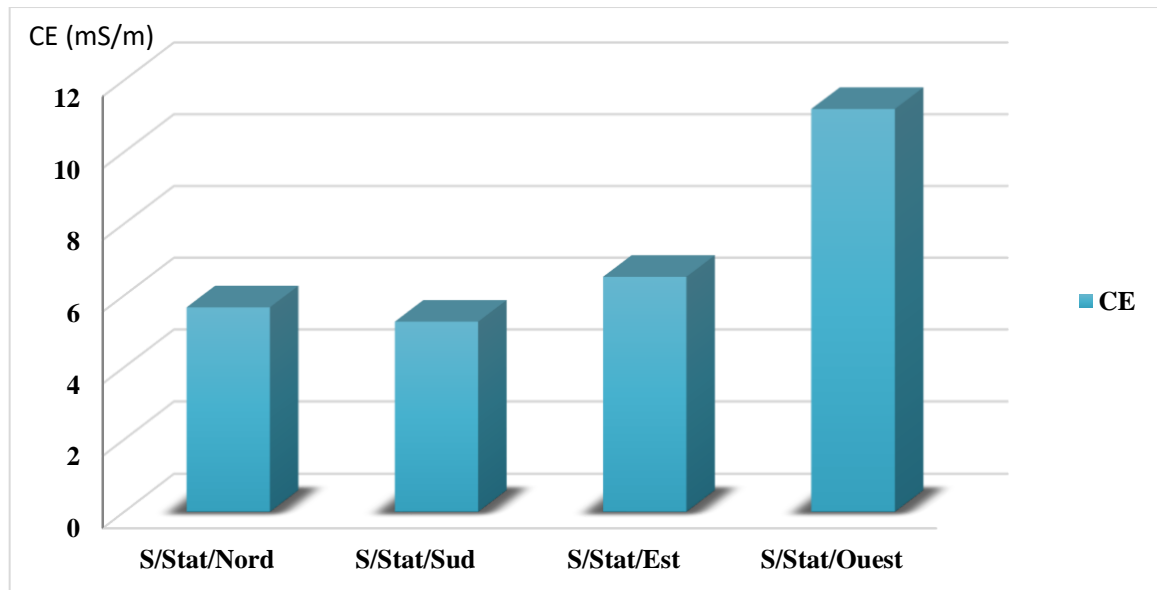


Figure15: Salinité moyenne des sols de zone humide du chott Edhiba.

III.2.5. - Le PH

Dans les régions arides, les sols sont généralement alcalins ($7,5 < \text{pH} < 8,5$) (HALITIM, 1994).

Les sols halomorphes ont un pH supérieur à 7. Il augmente en corrélation avec le rapport $\text{Na}^+ / \text{C.E.C.}$ (DUCHAUFOR, 1977).

Dans le sol salin, quand il est prédominé dans leur milieu par de acide fort et de bases forte (sulfates, chlorures, nitrates de calcium, magnésium et sodium), le pH reste inférieur à 8.5 et le sol modérément alcalin Par contre, quand les sels de base faible (carbonates) sont présents, le pH s'élève au -dessus de 8.5 jusqu'à 10 (DUCHAUFOR, 1977)

Les analyses de sol de zone humide du chott Edhiba montrent que selon la classification du pH de PANSU & GAUTHEYROU (2006), le sol du chott dans tous les profils est considéré à pH alcalin avec un pH variant de 7.64 à 8.31 (Figure16). Nous trouvons un pourcentage similaire dans le chott Edhiba dans chacune des stations Ouest 7,93 et la station sud 7.93, aussi la station Nord 7.64, il augmente dans la station Est 8,31. Notre résultat vient pour confirmer les résultats de KOULL(2015), le ph du sol dans le Chott Ain El Beida 7.6, Lac Ayata le ph 7. DAOUD et BOUHNİK (2016) ont signalé que le pH du sol de chott Oum El Ranneb est très alcalin (8.79 à 8.87), au Lac Hassi Ben Abdallah le pH oscille entre 8.47 à 8.49) dont le sol est très alcalin.

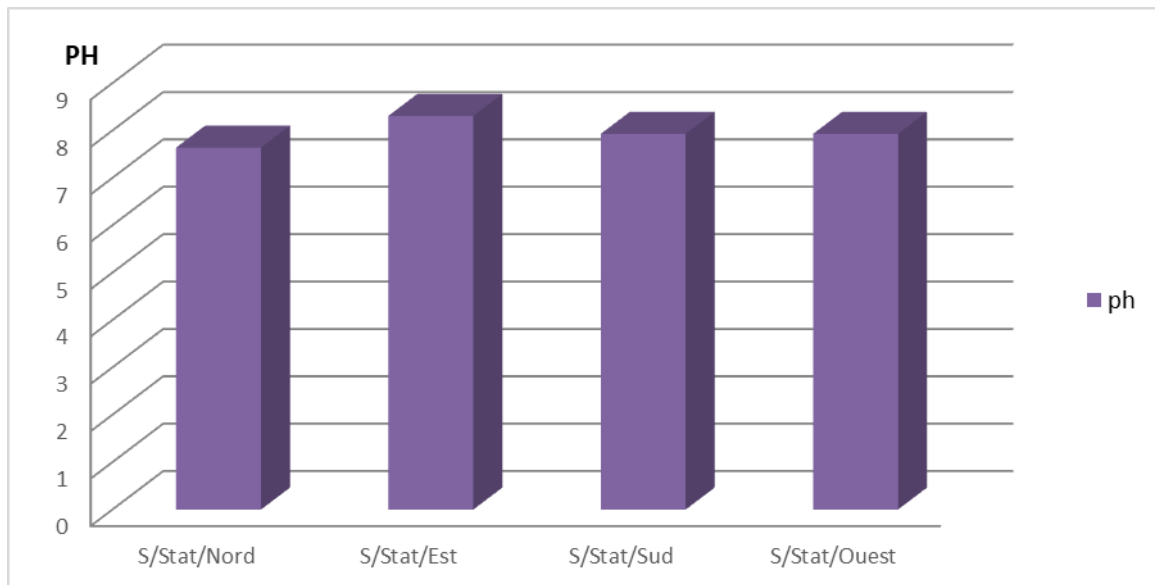


Figure16: pH moyen de sols du chott Edhiba.

III.2.6. - Sels solubles

Les résultats d'analyses des sols des stations étudiées montrent qu'ils sont caractérisés par la prédominance du chlorure et du dans les 4 sous station (Figure 17), et on peut en dire que les sols des zones humides du chott Edhiba sont des façades chlorées au soufre.

L'origine des sels solubles dans ces ravageurs est le sol ou l'eau souterraine chargée de sels. La richesse relative de ces différents sels varie sous l'influence des réactions d'échange de cations entre le sol et sa solution, mais aussi en raison de la vitesse de solubilité et de la vitesse, ainsi que de la viscosité différente des différents ions et sels (AUBERT, 1976).

Nos résultats viennent pour infirmer les résultats de KOULL(2015), Le sol du Chott Oum El Ranneb est dominé par le Chlorure et le sodium. Le lac Merdjaja est caractérisé par la dominance des bicarbonates (HCO_3^-) et du calcium. DAOUD et BOUHNİK (2016) ont trouvé des résultats, le sol Du Hassi Ben Abdallah est dominé par le sodium et le sulfate, Chott Ain El Beida dominé par le calcium et le sulfate, Chott Oum El- Ranneb dominé par le sodium et le sulfate.

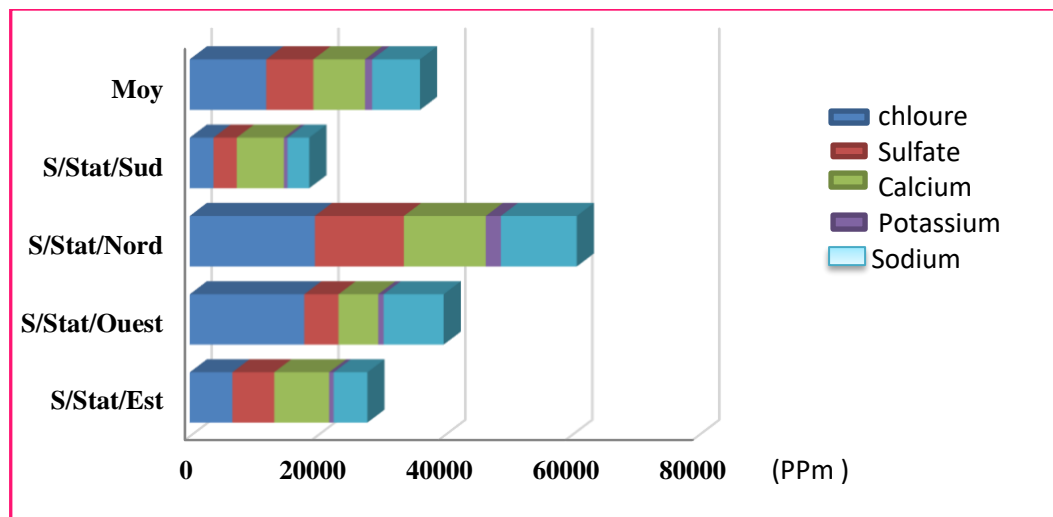


Figure17 : Teneurs moyennes de la solution de sol en sels solubles (en méq/l)de zone humide de chott Edhiba.

III.2.7. - Gypse

Les résultats d’analyses de gypse dans le chott étudié montrent que cette zone est caractérisée par une faible teneur en gypse (figure18). Un taux supérieur à 0. 90% dans la sous station Nord, la sous station Ouest à 0.70%. En dernier vient la sous station Est et la sous station Sud avec un très faible teneur à 0.20 %.KOULL (2015) a trouvé les sols du lac Hassi Ben Abdallah et du chott Oum El-Ranneb sont classés comme des sols modérément gypseux avec des taux de gypse de 13,75% et 11,98% respectivement. Le taux de gypse le plus important est enregistré dans le sol du chott Sidi Slimane avec plus de 45%.

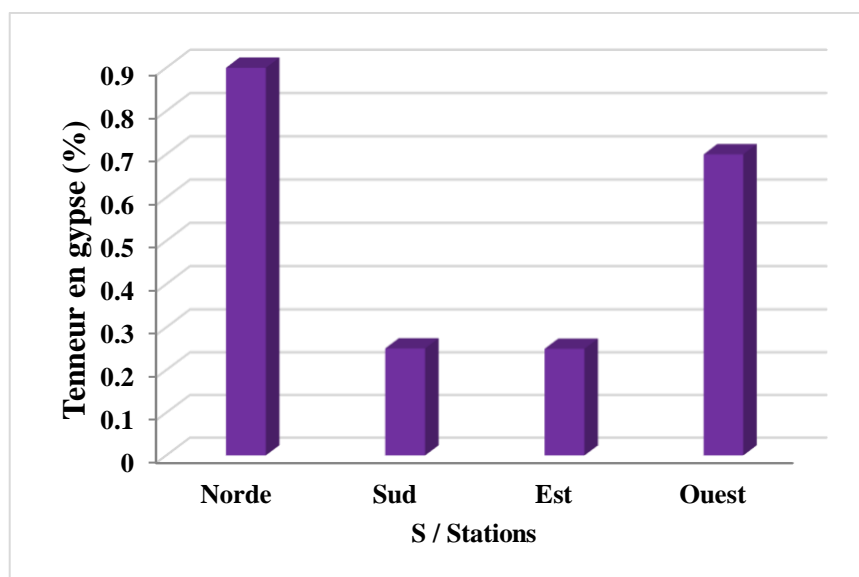


Figure18: Teneurs en gypse du sol du chott Edhiba en fonction des sous stations d’étude.

III.2.8. - La matière organique (M.O)

Les sols sahariens sont réputés pour être, dans leur ensemble, pauvres en matière organique (M.O) et en éléments minéraux indispensables aux végétaux. La teneur en M.O de ces sols est souvent inférieure à 0,1 % (**Durant 1954, 1959 ; Dutil, 1971 ; Rognon 1994 ; Daoud et Halitim, 1994 ; Halilat, 1998**).

Les résultats d'analyses de sol du chott étudié montrent que cette zone est pauvre en matière organique avec un taux supérieur à 0.84% dans la sous station Ouest (Figure19) .0.72% dans la sous station Nord. Ensuite vient la sous station Est avec un taux 0.46%(Figure19). En dernier, vient la sous station Sud 0.36%.

Les résultats de KOULL(2015) montre que le taux de matière organique dans lac Merdjaja est plus de 4% Chott Sidi Slimane avec 3.79% de matière organique , Lac Ayata 2.81% ,lac Mégarine 1.48%, , lac Témacine avec1.44% et lac Hassi 1.39% .

Les sols des chotts Ain ElBeida et Oum El-Ranneb présentent de faibles taux en matière organique (inférieur à 1%).

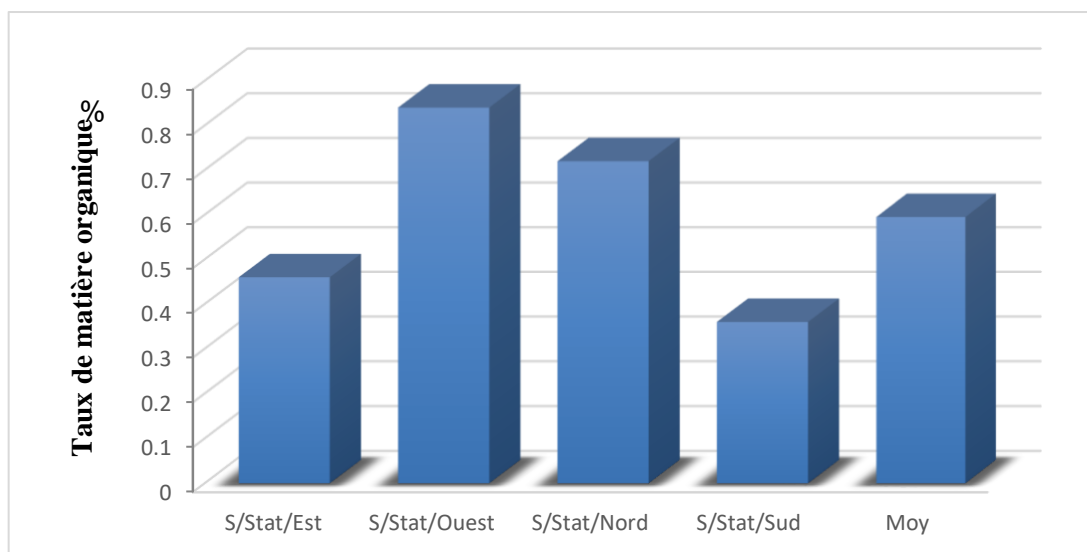


Figure19: Taux de matière organique de sol du chott Edhiba.

(logiciel utilisé dans les analyses statistiques est **Excel 2010**.)

III.3.– Relation sol - végétation

III.3.1.-Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces végétales récoltées dans chott Edhiba :

Afin de comparer entre les différentes espèces végétales présentes dans les quatre sous station (quatre directions : N, O, S et E) de chott Edhiba durant notre d'étude, nous avons eu recours à l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) (Figure20).

Le nombre d'espèces observées et identifiées dans ce chott est de 14 espèces et le nombre de variables est égal à quatre correspondants aux quatre directions géographiques. La contribution des espèces à l'inertie totale est de 50,2% pour l'axe 1 et de 37% pour l'axe 2. Si nous prenons en considération les axes 1 et 2, la somme de leurs contributions est égale à 87,2%. Le plan formé par les axes 1 et 2 renferme le maximum des informations. Par conséquent il suffit. L'autre axe (axe 3) est à négliger.

Le tableau des observations des variables est exprimé en présence-absence des différentes espèces végétales identifiées et qui sont mentionnées au niveau du tableau13.

La contribution des saisons pour la construction des deux axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : La sous station Ouest est celle qui participe le plus à la construction de l'axe 1 avec un pourcentage égale à 45,2%. Elle est suivie par celles du Est avec 24,3 %, du Sud avec 22,7%, et enfin la sous station de Nord avec un taux de 7,9%.

Tableau13 : Listes des espèces récoltées et identifiées dans le chott Edhiba (région du Souf) pendant l'année 2021.

| Espèces | Stat/N | Stat/O | Stat/S | Stat/E |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Arthrocnemum glaucum</i> | - | - | - | + |
| <i>Traganum nudatum</i> | - | - | + | - |
| <i>Halocnemum strobilaceum</i> | + | + | + | + |
| <i>Salsola foetida</i> | + | - | - | + |
| <i>Haloxyton articulatum</i> | + | + | - | - |
| <i>Ephedra alata</i> | + | - | - | + |
| <i>Retama retam</i> | + | + | - | - |
| <i>Frankenia florida</i> | - | - | + | + |
| <i>Limoniastrum guyonianum</i> | + | + | + | + |
| <i>Phragmites communis</i> | + | + | + | + |
| <i>Polypogon monspeliensis</i> | - | + | - | - |
| <i>Tamarix gallica</i> | + | + | + | + |
| <i>Reaumuria vermiculata</i> | + | + | + | + |
| <i>Zygophyllum album</i> | + | + | + | + |

- : espèce absente ; + : espèce présente

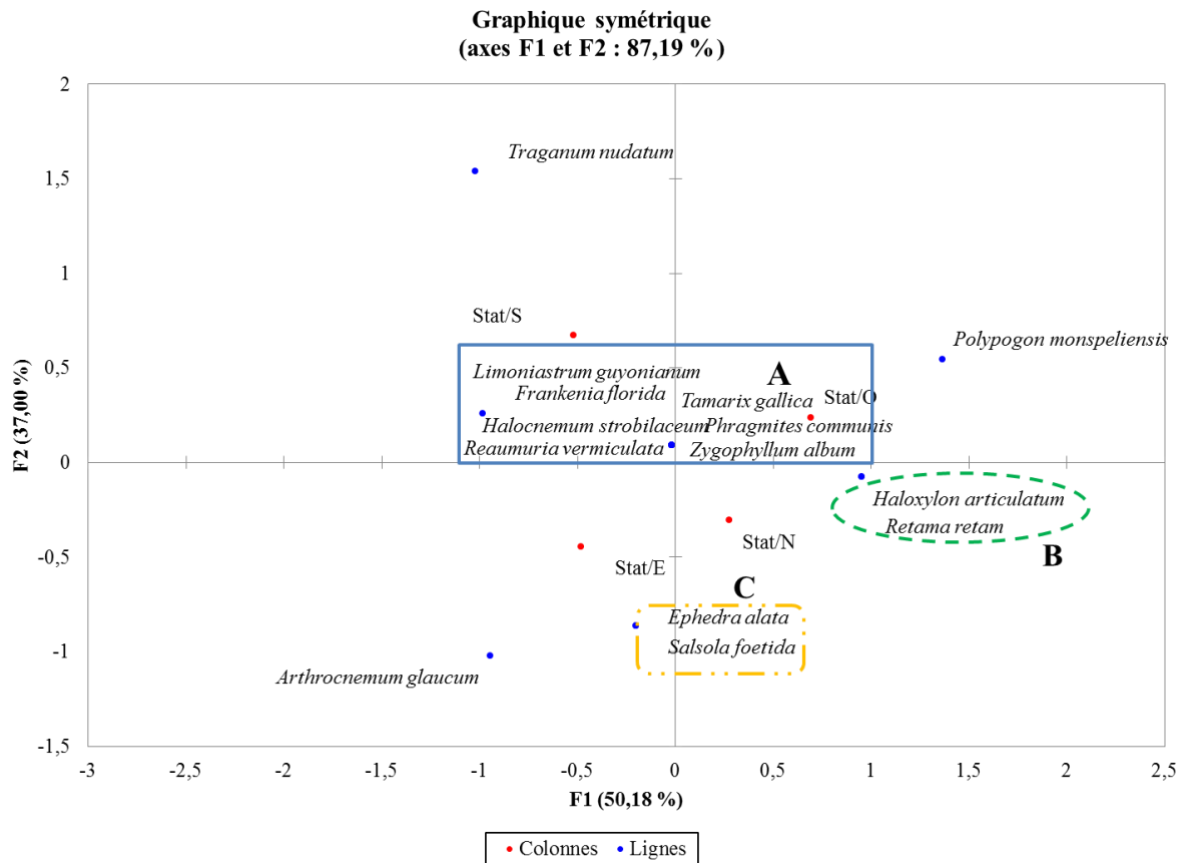


Figure 20: Carte factorielle avec axe 1 - 2 des espèces inventoriées dans les quatre sous stations du chott Edhiba (région du Souf) pendant l'année 2021.

Axe 2 : C'est la sous station Sud qui participe le plus à la formation de l'axe 2 avec le plus fort pourcentage égal à 51,2%. La sous station Est contribue avec 28,2%. Celle de la direction Nord est égale à 13,3%. Enfin, dans la dernière position vient la sous station Ouest avec un taux de participation de l'ordre de 7,9%.

La représentation graphique des axes 1 et 2 montre que la sous station Sud se retrouve dans le premier quadrant. La sous station Ouest se trouve dans le deuxième quadrant et la sous station Nord se trouve dans le troisième quadrant. Enfin, la sous station Est se trouve dans le quatrième quadrant.

Quant aux contributions des espèces à la construction des deux axes 1 et 2, elles sont les suivantes :

Axe 1 : *Frankenia florida* est l'espèce qui contribue le plus à la formation de cet axe avec 20,4%. *Polypogon monspeliensis* vient en deuxième position avec un taux égale à 20,4%. Elle est suivie *Salsola foetida* et *Retama retam* chacune avec un taux égale à 19%. En quatrième

position vient les deux espèces *Traganum nudatum*(11%) et *Arthrocnemum glaucum*(9,4%). Le reste des espèces sont contribuées par des faibles pourcentages.

Axe 2 : L'espèce qui contribue le plus à la formation de cet axe avec 33,7% est *Traganum nudatum*. Egalement, d'autres espèces qui contribuent à la formation de cet axe avec 20,1% chacune sont *Salsola foetida* et *Ephedra alata*. En troisième place vient *Arthrocnemum glaucum* et avec un pourcentage égal à 14,8%. Le reste d'espèces ne contribuées qu'avec un pourcentage très bas.

Pour ce qui est de la répartition spatiale (sous stationnaire) des espèces dans les quatre quadrants, il est à remarquer la formation de groupements qui sont désignés par A, B et C(Figure 20) Le groupement A englobe les espèces omniprésentes lesquelles sont retrouvées dans les quatre sous stations d'étude à la fois. Parmi ces espèces *Zygophyllum album*, *Tamarix gallica*, *Halocnemum strobilaceum*, *Limoniastrum guyonianum*, *Reaumuria vermiculata* et *Phragmites communis*.

Le nuage de points B renferme les espèces communes entre les sous stations Nord et Ouest(Figure 20)

Ce sont notamment *Haloxylon articulatum* et *Retama retam*.

Le nuage de points C ne renferme que les espèces présentes dans les deux sous stations Nord et Est. Ce sont notamment *Salsola foetida* et *Ephedra alata*.

III. 3.2.- Association entre espèces (Indice de Jaccard)

La similarité entre espèces de Jaccard illustrée par un dendrogramme (Figure21) montre l'existence de quatre groupes d'association des espèces:

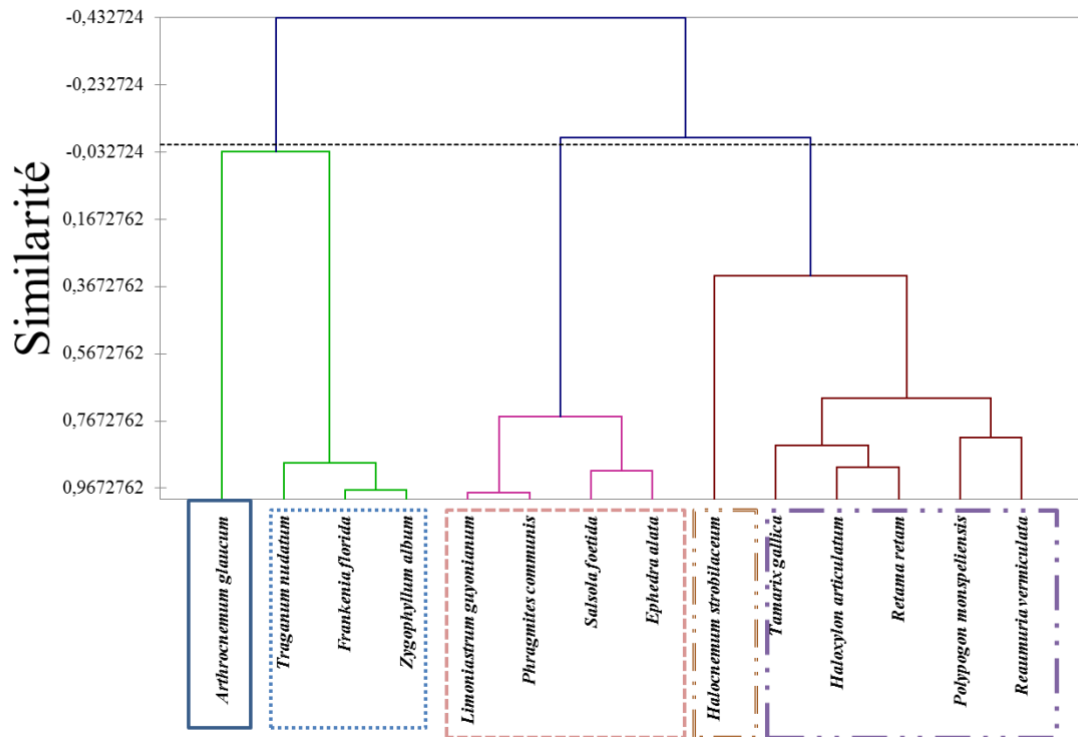


Figure21: Dendrogramme des groupes d'espèces recensées dans le chott Edhiba durant l'année 2021

Le quatrième groupe composé de quatre espèces halo-gypsophiles : *Arthrocnemum glaucum*, *Traganum nudatum*, *Frankenia florida* et *Zygophyllum album*. Le deuxième groupe composé des quatre espèces halohydrophiles (*Ephedra alata*, *Limoniastrum guyonianum*, *Phragmites communis*, *Salsola foetida*). Le troisième groupe est composé d'une seule espèce halophile, *Halocnemum strobilaceum*, caractéristique du chott Edhiba. Le quatrième groupe composé de cinq espèces *Haloxylon articulatum*, *Retama retam*, *Polypogon monspeliensis*, *Tamarix gallica* et *Reaumuria vermiculata*.

Une végétation halophyte propre aux chotts. La présence d'espèces gypseuses ou halophiles s'explique par la présence d'une nappe plus ou moins proche ou l'existence d'une

couche géologique marneuse plus ou moins salifère (DGF, 2002). Cette explication ce coïncide avec notre cas : une nappa phréatique très proches et une alimentation en eau par les eaux usées traitées de la région d'El Oued. Dans le même sens, on remarque qu'une bonne partie des espèces inventoriées dans les quatre sous stations sont soit des espèces à affinité halophytique (*Halocnemum strobilaceum*); soit des plantes hydrophytes représentées notamment par des espèces caractéristiques telles que *Phragmites communis* et *Tamarixgallica*.

La présence de ces deux catégories d'espèces est un bon indicateur des habitats humides salés. La deuxième groupe d'espèces récoltées dite espèces halo-gypsophiles (*Zygophyllum album* et *Limoniastrum guyonianum*) indique l'hétérogénéité des sols des sous stations. Pour l'espèce psammophyle : *Ephedra alata*, qui ont été recensées dans la sous station Nord, montre le degré d'enchevauchement entre le chott et le Sahane (erg) due à l'expansion de la surface du chott à cause de l'alimentation contenue en eaux épurées et évacuées des station de lagunes (station de Kouinin).



Conclusion

Conclusion

Le Sahara septentrional algérien renferme plusieurs zones humides qui jouent un rôle écologique important par ces relations avec les écosystèmes sahariens. L'objectif de ce travail était de déterminer la diversité floristique et les facteurs

environnementaux influençant les mécanismes vitaux du chott Edhiba (région du Souf).

À travers de l'étude de cette zone humide, chott Edhiba, on a arrivé à compter 14 espèces végétales appartenant à 8 familles botaniques. La répartition des espèces diffère d'une sous station à l'autre. La pauvreté de la diversité floristique est déjà connue pour les régions arides. Les Amaranthacées sont les plus dominants ce qui indique la capacité de ces espèces à résister à la salinité et à la sécheresse qui règne dans les milieux humides salés à climat hyperaride. Par ailleurs ces espèces présentent des recouvrements importants dans ces milieux. En outre l'abondance des espèces Amaranthacées dans les alentours de chott justifie également la dominance des Chaméphytes sur les autres types biologiques.

La majorité des espèces inventoriées dans les stations sont soit des espèces à affinité halophytique (*Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia fruticosa*,); soit des plantes hydrophytes représentées notamment par des espèces caractéristiques telles *Phragmites communis*, *Juncus maritimus* et *Tamarix gallica*. La présence de ces deux catégories d'espèces est un bon indicateur des habitats humides salés. La présence des halo-gypsophiles (*Zygophyllum album* et *Limoniastrum guyonianum*) indique l'hétérogénéité de sol de notre chott. Ce chott étudié a une très faible richesse floristique. Cette rareté floristique est directement liée aux conditions édaphiques et climatiques contraignantes à la survie des plantes dans la région.

L'étude spatiale de la végétation a montré que la densité et le recouvrement des espèces varient dans l'espace et dans le temps, dans le sens où il y a des relations entre la densité et le recouvrement des espèces à travers les saisons. La composition floristique rencontrée dans les zones humides est hétérogène; elle change d'une zone à l'autre, voire dans le même habitat au cours de l'année.

Au terme de l'étude des facteurs édaphiques du chott Edhiba , il en ressort que leur sol est très salé avec une dominance du chlorure et du sulfate. Ce dernier est caractérisé par pH alcaline. Les sols de cette région sont généralement peu calcaires, leur teneur en matière organique est fonction du type et de la densité du couvert végétal.

Les résultats d'humidité de sol du chott étudié montrent qu'il est humide. Cette humidité liée à la présence d'une nappe phréatique proche de la surface du sol.

Bien que la diversité des communautés des halophytes est pauvre en milieux arides par rapport aux autres régions, elles jouent un rôle écologique très important dans la dynamique et

la structure des écosystèmes arides. Elles sont utilisées comme des plantes fourragères, plantes médicinales, fertilisation. Elles peuvent être utilisées dans le reboisement des milieux salés à cause de leur adaptation aux conditions salines. Malheureusement les habitats naturelles de ces halophytes sont menacés par la pollution anthropique sans négliger les effets des conditions climatiques (sècheresse).

A partir de ce travail, on peut dire que les écosystèmes humides des régions arides sont très vulnérables aux effets anthropiques et aux conditions climatiques très rudes, ce qui a des conséquences directes sur la flore et la faune. Enfin, pour comprendre davantage les facteurs qui influent sur la végétation halophile des zones humides salées cette étude doit être complétée par des études sur la physiologie des plantes et sur la géochimie des eaux et des sols.

En perspectives

- Compléter les inventaires de la flore par des sorties mensuelles et saisonnières afin de montrer la variation temporelle de la composition et de structure de la végétation.
- Faire une étude approfondie sur le type de sol et la qualité de l'eau pour mieux comprendre les interactions existantes entre les espèces végétales et les paramètres du milieu et par conséquent interpréter leur installations.
- Etant donné que cette zone humide est fréquentée par des oiseaux d'eau migrateurs, il est nécessaire de faire une étude ornithologique pour mettre en évidence l'importance écologique de ce site ainsi que le rôle de sa préservation.
- Par ailleurs, l'établissement d'un plan de gestion en relation avec les besoins locaux des riverains constituerait la meilleure stratégie de conservation.



**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

1. **ABABSA L., SOUTTOU K., SEKOUR M., BEDDADA A., GUEZOUL O. et ABDELGUERFI A. et RAMDANE S. A., 2003** - La Conservation in situ et ex situ en Algérie. MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/97/G31, TOME IV, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.
2. **ACHOUR A., 1995**. Diagnostic de l'état du patrimoine phoenicicole Algérien et essai
3. **AFNOR 1999**, Qualité de l'eau – Dosage par chromatographie en phase gazeuse de certains chlorophénols dans les eaux (Indice de classement : T90-126).
4. **AFRA A., 2017**. Transfert des eaux à partir des forages Albiens vers la station de traitement
5. **ALIA Z. et FERDJANI B., 2008** - *Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux stations Dabadibe et Ghamra)*. Mém. Ing. Univ. Ouargla. 160 p.
6. **ALIA Z., 2012** – *Etude des rongeurs de la région du Souf : Inventaire et caractéristiques biométriques*. Mém. Magi. Univ. Kasdi Merbah., Ouargla, 107 p.
7. **ALLAL M., 2008** - *Régime trophique de la Pie grièche grise *Lanius excubitor elegans Swainson, 1831* dans la palmeraie de Debila (Souf) et L'ex-I.T.A.S (Ouargla)*. Mém. Ing. agro. saha. Univ. KASDI Merbah. Ouargla. 122 p.
8. **ANDI, 2014**. Agence Nationale de Développement de L'investissement wilaya d'El oued
9. **ANRH, 2009**. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques. Direction Régionale Sud-
10. **AUBERT G., 1976**. Les sols sodiques en Afrique du Nord. Annales INA, Alger Vol N° 1, pp 185-196.
11. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc.hist. nat.*, Toulouse : 193 - 239.
12. **Bagnouls, F., and H. Gausсен. 1957**. "Les Climats Biologiques et Leur Classification." *Annales de Géographie* p 66
13. **BARBAULT R., 2003** - *Ecologie générale, structure et foncti*
14. **BEGGAS Y., 1992** - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El oued – régime alimentaire d'*Ochilidia tibilis**, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53 p.
15. **BERRE M., 1989** - *Faune du Sahara. Poissons - Amphibiens - Reptiles*. Ed. Rymond Chabaud, T. 1, Paris, 332 p.
16. **BERTHELINE J ; GIRARD M ; MICHAL C ; MOREL- JEAN L ; REMY J ; WALTER CH., (2011)**
17. **Blondel J. 1979**. – Biogéographie écologie, Masson, Paris, 173 p
18. **BOUDET G., 1978**. Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères. IEMVT. Ministère de la coopération. 258 p.
19. **BOUGHAZALA H. B., 2009** - *Place des espèces nuisibles dans le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus (SAVIGNY, 1809)* dans la région du Souf*. Mémoire Ing. Agro., Univ. KASDI Merbah. Ouargla, 156 p.
20. Braun-Blanquet, J. (1951) The plant communities of Mediterranean France. C.N.R.S., Paris.
21. **BRAUN-BLANQUET., 1951**. Pflanzensoziologie. G rundzüge der Vegetationskunde. Springer- Verlag, Wien and New York.865 p.
22. **BRITTON R.H., CRIVELLI A.J., 1993**. Wetlands of southern Europ and North
23. **CATALISANO A., 1986** – *Le désert saharien*, Ed. Bruno Masson et Cie, Paris, 127p.
24. **CHEHMA A., 2005**. Étude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara

25. **CHENCHOUNI H., 2012.** Diversité Floristique d'un lac de Bas Sahara Algérien. *Acta Botanica Malacitana* 37: 33- 34.
26. **CÔTE M., 1998** – Des oasis malades de trop d'eau. *Séchèresse*, 9: 123-130
27. **CÔTE M., 2006** – *Si le Souf m'était conté, comment se fait et se défait un paysage*. Ed. Média-Plus, Constantine, 136 p.
28. **DAGET P., 1982.** Sur le concept de mesure et son application en ecologie generale. *Vie et milieu*, 32: 281-282.
29. **DAJOZ R., 1971-Précis d'écologie.** Ed. Dunod, Paris, 434
30. **DAJOZ R., 1975 - Précis d'écologie.** Éd. Dunod, Paris. 434 p.
31. **DAJOZ R., 1985 - Précis d'écologie.** Éd. Dunod, Paris. 505p
32. **DAJOZ R., 1996 - Précis d'écologie.** Ed. Dunod, Paris, 551p.
33. **DAJOZ R., 1998** – *Les insectes et la forêt*, Ed. Lavoisier Tec., Et Doc., Paris, 594 p.
34. **DAOUD Aicha et BOUHNİK Iman,** - Contribution à l'étude des sols dans les zones humides de la cuvette de Ouargla, mémoire de MASTER ACADEMIQUE en Sciences Agronomique, Univ. ourgla, Algérie, 72p.
35. **DAOUD Y ET HALITIM A., 1994.** Irrigation et salinisation au Sahara algérien. *Sècheresse*, 5 :151-160.
36. **DGF., 2004.** Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale. 4e
37. **DJIDEL M ., BOUAFIA I., 2013-** Evolution du chott et sebkha de la cuvette d'Ouargla par utilisation des images Landsat multi-dates. *Proceeding du Séminaire International sur l'Hydrogéologie et l'Environnement SIHE , Ouargla, 2013, 4p.*
38. **DREUX P., 1980** – *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
39. **DSA, 2019.** Service des statistiques agricoles Rapports et canevas
40. **DUBIEF J., 1963.** Le climat du Sahara. Ed. Institut de Recherches Sahariennes, Alger. Mémoire hors-série. Tome II. 298p.
41. **DUCHAUFOR P., 1977.** Pédogénèse et classification. Ed. MASSON & CIE, Paris, 477p.
42. **Elhai.,1968-** La végétation, la vie animale et les sols dans les montagnes. *Biogéographie*. Coll." U", A. Collin, 304, 333.
43. **EMBERGER L., 1955** – Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Lab. Bot., Géo. et Zool. Fac. Sc., Montpellier, 7 : 3 – 43.*
44. **ENAGEO, 1993.** Entreprise nationale de géophysique. Rapports techniques.
45. **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980** – *Ecologie*. Ed. Baillièere J-B, Paris, 168 p.
46. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003 -** *Ecologie – Approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
47. **FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P., & DEVAUX J. 1998.** *Ecologie – Approche scientifique et pratique*.
48. **FRONTIER et al, (2008) :** *Ecosystèmes, Structure, Fonctionnement et Evolution*. 4 ème édition. Dunod. Paris. 27p.
49. **GAUTHIER-LIEVRE L., 1931.** Recherches sur la flore des eaux continentales de l'Afrique du Nord. Société d'histoire naturelle de l'Afrique de nord. Mémoire hors-série (France). 299 p.
50. **GAUTHIER-LIEVRE L., 1931.** Recherches sur la flore des eaux continentales de l'Afrique du Nord. Société d'histoire naturelle de l'Afrique de nord. Mémoire hors-série (France). 299 p.

51. **GILLET F., 2000.** La phytosociologie synusiale intégrée. Guide méthodologique.
52. **GORI O., 2009** -*Contribution à l'étude du régime alimentaire du Fennec Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans la région du Souf.* Mémoire Ing. Agro., Univ. Ouargla, 137 p.
53. **GOUNOT M., 1969.** Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Masson et Cie. Paris.
54. **GUL B AND WEBER D.J., 2001.** Seed bank dynamics in a Great Basin salt playa. *Journal of Arid Environments* 49:785-879
55. **HALIS Y., 2007.** Atlas des plantes de la région de Souf, les plantes sahariennes de grand Erg Oriental. Ed. El Walid. El Oued. Algérie.252p.
56. **HALITIM A., 1988.** Sols des régions arides d'Algérie. Ed. OPU, Alger, 384 p.
57. **HAMMOUDA N., 2013.** Contribution à l'étude de l'effet de l'action anthropique
58. **Isemann,P ., Moli,A., 2000** - Oiseaux d'Algérie. Ed. Buffon, Paris.p82
59. **KACHOU T., 2006** - *Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture* 6p.
60. **KHADRAOUI A., 1998** – *Eaux et sols en Algérie.* Ed. dép legal, 393 p.
61. **KHADRAOUI A., 2007.** Sols et hydraulique agricole dans les Oasis Algériennes
62. **KHECHEKHOUCHE E. et MOSTEFAOUI O., 2008** - *Ecologie trophique de Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes cas de la région du souf et la cuvette d'Ouargla,* Mémoire Ing. Agro., Univ. KASDI Merbah. Ouargla, 173 p.d
63. **KOULL N., (2015)** : Etude phytoécologique spatiotemporelle des zones humides du Nord-est du Sahara septentrional algérien (Région de ouargla et de l'oued Righ). Mémoire de Doctorat. UKM. Ouargla, 165p.
64. **KOWALSKI K. et RZEBIK-KOWALSKA., 1991**-*Mammals of Algeria.* Ed Ossodineum, Wroklaw, 353 p.
65. **LATHAM M., P. QUANTIN et G. AUBERT. 1978.** Etude des sols de la Nouvelle-Calédonie, Notice explicative N° 78, ORSTOM Paris.
66. **LE BERRE M. 1990.** Faune du Sahara. Mammifères. Ed. Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p
67. **LE BERRE M., 1989** - *Faune du Sahara. Poissons - Amphibiens - Reptiles.* Ed. Rymond Chabaud, T. 1, Paris, 332 p.
68. **LE BERRE M., 1990** - *Faune du Sahara. Mammifères.* Ed. Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.
69. **LE HOUÉROU H.N., 1992.** The role of saltbushes (*Atriplex* sp.) in arid land rehabilitation in the Mediterranean Basin: A review. *Agroforestry systems*, 18: 107-148.
70. **Legendre L & Legendre P (1984)** *Écologie numérique. La structure de données écologiques*, 2. Masson, Paris et Presses de l'Université du Québec
71. **LEGENDRE L. ET LEGENDRE P., 1984** – *Ecologie numérique* (deuxième édition). Ed.Masson. 335.
72. **LONG G., 1974.** Diagnostic phytoécologique et aménagement de territoire. Masson et Cie, Paris. pp22-252. Long-term study (1974–1998) of seasonal changes in the phytoplankton in Lake Geneva: a multi-table approach
73. **MARC T., JEAN-PAUL V., ANNIE O., JEAN-CLAUDE G AND JEAN-CLAUDE L., 2003.**Vegetation dynamics and plant species interactions under grazed and un-grazed conditions in a western European salt marsh. *Acta Oecol*, 24: 103-111
74. **MEZIANI A., MEZIANI S., DRIDI H. et KALLA M., 2008** - *La remontée des eaux profondes dans le Souf- Sahara algérien: Conséquence de la mauvaise gestion de ressources*

75. **MOSBAHI L. et NAAM A., 1995** - *Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au Sud algérien*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. form. sup. agro. sah., Ouargla, 153 p.
76. **MOUANE A. 2010**. *Contribution à la connaissance des Amphibiens et des Reptiles de la région de l'erg Oriental (Souf, Taibet et Touggourt)*. Mém. Magistère en Écologie Animale, Univ. Biskra.
77. **MULLER 1985** , **tatistical Inference on Measures of Niche Overlap**
78. **NAJAH A, 1971**. Le Souf des oasis. Edit la maison du livre. Alger. 1971. 174p.
79. **OMER L.S., 2004**. Small-scale resource heterogeneity among halophytic plant species in an upper salt marsh *honnement de la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
80. **OZENDA P., 1983**. Flore du Sahara. 2ème Edition. CNRS, Paris, 622p.
81. **OZENDA P., 1991**. Flore du Sahara, 3ème Edition. CNRS, Paris. 662p. **5**
82. **OZENDA P., 2004**. Flore du Sahara. Ed. Centre National des Recherches Scientifiques,
83. **RACHDAME M, 2010**. Essai de suivi de l'irrigation de la pomme de terre dans la région
84. **RAMADE F., 1984** - *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397p
85. **RAMADE F., 2003** - *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Dunod. Paris, 690p.
86. **RAUNKIAER C., 1905** – Biological type with reference to the adaptation of plants to survive the unfavorable season. In Raunkiaer, 1934. pp : 1-2
87. **REMINI L., 2007** - *Etude faunistique, en particulier l'entomofaune de parc zoologique de Ben-Aknoun*, Thèse de Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 200 p.
88. **SAADANIY ET EL GHEZAL A., 1989**. Productivité et valeur nutritive comparée de *Acacia cyanophylla*, (Lindl), *Atriplex nummularia* (Lindl) et *Medicago arborea* (Lindl). Séminaire Maghrébin d'Agroforesterie. Jebel Oust – Tunisie. pp. 23-27 octobre 1989.
89. **SAIBI H., 2003** - *Analyse qualitative des ressources en eau de la vallée du Souf et impact sur l'environnement, région arides à semi arides d'El-Oued*. Mémoire magister univ. Houari Boumediene. 160 p.
90. **Seltzer, P., 1946**. Le climat de l'Algérie. Ed. Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218 p
91. **SHANNON C.E AND WEAVER W., 1949**. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana.
92. **STEWART P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. hist. natu. agro., El Harrach* : 24 – 25
93. **TAHRAOUI, 2014**. Potabilité et aptitude à l'irrigation des eaux des nappes profondes
94. **TOUMI, I. -2010-** Contribution à l'étude bioécologique du peuplement ichtyologique de la région du Souf. Mémoire de de Magistère en Écologie Animale, Univ. Biskra, Algérie, 114p.
95. **TRIA S, 2011**. Influence des fréquences d'arrosage sur le comportement de la pomme de
96. **TUTIEMPO, 2020** . les donnes climatique en années 2020 dans la région el oued Université d'Ouargla, 65p.
97. **VIEILLEFON, J. (1976)**: Inventaire critique des sols gypseux de Tunisie. D.R.E.S., Tunis, ES 98.

98. **VIEILLEFON, J. (1977)**: Les sols des mangroves et des tannes de basse Casamance (Sénégal). Importance du VIEILLEFON, J. (1979): Etude analytique des sols gypseux. ORSTOM, Cahiers, Pédologie, NI, 3, 195-224. VIZIER, J.F. (1982): Etude des phénomènes d'hydromorphie dans les sols de régions tropicales i saison sèche contrastée. Dynamique du fer et différenciation des profils. ORSTOM, Travaux et Documents, no. 165, 294 p.
99. **VIERA DA SILVA J., 1979** - *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson. Paris, 30p.
100. **VOISIN P., 2004** – *Le Souf*. Ed. El-Walide, El-Oued, 190 p.
101. **YOUCEFI M, 2011**. Étude de l'impact de l'hydro-halomorphie des sols sur la
102. **ZERIG H., 2008** – *Inventaire de l'arthropode associé aux cultures maraichères dans deux stations d'étude dans la région de Souf*, Mémoire Ing. Agro. Univ., Ouargla, 105 p.



Les Annexes

Annexe 1

Tableau : Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf.

| Type des plantes | Famille | Espèces | Noms communs |
|----------------------|-----------------|---|---|
| Cultures maraichères | Cucurbitaceae | <i>Cucumis sativus</i> (Linné, 1753) | Concombre |
| | | <i>Cucumis melo</i> (Linné, 1753) | Melon |
| | Amaranthaceae | <i>Beta vulgaris</i> (Linné, 1753) | Betterave |
| | Liliaceae | <i>Allium cepa</i> (Linné, 1753) | Oignon |
| | | <i>Allium sativum</i> (Linné, 1753) | Ail |
| | Apiaceae | <i>Daucus carota</i> (Linné, 1753) | Carotte |
| | Solanaceae | <i>Solanum tuberosum</i> (Linné, 1753) | Pomme de terre |
| | | <i>Lycopersicum exulentum</i> | Tomate |
| | | <i>Capsicum annuum</i> (Linné, 1753) | Poivron |
| | Phoeniciculture | Arecaceae | <i>Phoenix dactylifera</i> (Linné, 1753) |
| Arbres fruitiers | Oleaceae | <i>Olea europaea</i> (Linné, 1753) | Olivier |
| | Ampelidaceae | <i>Vitis vinifera</i> (Linné, 1753) | Vigne |
| | Rosaceae | <i>Malus domestica</i> (Linné, 1753) | Pommier |
| | | <i>Prunus armeniaca</i> (Linné, 1753) | Abricotier |
| | | <i>Pirus communis</i> (Linné, 1753) | Poirier |

| | | | |
|-------------------------------|-----------------|--|----------------|
| | Rutaceae | <i>Citrus</i> sp. (Linné, 1753) | Agrume |
| Cultures industrielles | Solanaceae | <i>Nicotiana tabacum</i> (Linné, 1753) | Tabac |
| | Fabaceae | <i>Arachis hypogaea</i> (Linné, 1753) | arachide |
| Cultures fourragères | Poaceae | <i>Avena sativa</i> (Linné, 1753) | Avoine |
| | | <i>Hordium vulgare</i> (Linné, 1753) | Orge |
| | Fabaceae | <i>Medicago sativa</i> (Linné, 1753) | Luzerne |
| Plantes Spontanées | Asteraceae | <i>Brocchia cinerea</i> (Sieb) | Sabhete Elibil |
| | | <i>Atractylis serratuloides</i> (Sieb) | Essor |
| | | <i>Ifloga spicata</i> (vahl) C.H.Schults | Bourouis |
| | Boraginaceae | <i>Arnedia deconbens</i> (Vent) | Hommir |
| | | <i>Echium pycnanthum</i> (Pomel.) | Hmimitse |
| | | <i>Moltkia ciliata</i> (Forsk) Maire | Hilma |
| | Brassicaceae | <i>Malcolmia egyptaica</i> (Spr.) | Harra |
| | Caryophyllaceae | <i>Polycarpaea repens</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf. | Khните alouche |
| | Amaranthaceae | <i>Bassia muricata</i> (Linné, 1753) | Ghbitha |
| | | <i>Cornulaca monacantha</i> (Del.) | Hadhe |
| <i>Salsola foetida</i> (Del.) | | Gudham | |

| | | | |
|--|----------------|---|-------------|
| | | <i>Traganum nudatum</i> (Del.) | Dhamran |
| | Cyperaceae | <i>Cyperus conglomeratus</i> (Rottb.) | Sead |
| | Ephedraceae | <i>Ephedra alata</i> (Dc.) | Alinda |
| | Euphorbiaceae | <i>Euphorbia guyoniana</i> (Bios et Reut) | Loubine |
| | Fabaceae | <i>Astragalus cruciatus</i> (Link.) | Ighifa |
| | | <i>Retama retam</i> (Webb.) | Retam |
| | Geraniaceae | <i>Erodium glaucophyllum</i> (L'her) | Temire |
| | Liliaceae | <i>Asphodelus refractus</i> (Boiss) | Tasia |
| | Plantaginaceae | <i>Plantago albicans</i> (Linné, 1753) | Fagous inim |
| | | <i>Plantago ciliata</i> (Desf) | Alma |
| | Plumbaginaceae | <i>Limoniastrum guyonianum</i> (Dur) | Zeeta |
| | Poaceae | <i>Stipagrostis Acutiflora</i> (Trinet) | Saffrar |
| | | <i>Stipagrostis pungens</i> (Desf) | Drinn |
| | | <i>Cutandia Dichotoma</i> (Forsk) | Limas |
| | | <i>Danthonia Forskahlii</i> (Vahl) | Bachna |
| | | <i>Schismus barbatus</i> (Linné, 1753) | Khafour |

| | | | |
|--|----------------|---|----------|
| | Zygophyllaceae | <i>Zygophyllum album</i> (Linné, 1753) | Bougriba |
|--|----------------|---|----------|

Tableau : Liste systématique des espèces d'arthropodes recensées dans la région du Souf

| Classe | Ordre | Espèce |
|-----------|----------------|---|
| Arachnida | Actinotrichida | <i>Oligonychus afrasiaticus</i> |
| | Aranea | <i>Agrippa brunnicki</i> |
| | | <i>Epine zelnee</i> |
| | Scorpionida | <i>Androctonus amoreuxi</i> (Aud et Sav, 1812 et 1826) |
| | | <i>Androctonus australis</i> (Koch, 1839) |
| | | <i>Buthus occitanus</i> (Amoreax, 1789) |
| | | <i>Leiurus quinquestriatus</i> (H, E 1929) |
| | | <i>Orthochirus innesi</i> (Simon) |
| Myriapoda | Chilopoda | <i>eophilus longicornis</i> (Diehl) |
| | | <i>Lithobius ferficatus</i> |
| Crustacea | Isopoda | cloporte sp. indét. |
| | | <i>Oniscus asellus</i> (Brandt) |
| | | <i>Anax parthenopes</i> (Selys) |
| | | <i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840) |
| | | <i>Ischnura graellsii</i> (Rambur, 1842) |
| | | <i>Lestes viridis</i> |
| | | <i>Sympetrum striolatum</i> (Charpe ntier, 1840) |
| | | <i>Sympetrum danae</i> (Sulzer1776) |
| | Orthoptera | <i>Duroniella lucasii</i> (Bolivar, 1881) |
| | | <i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781) |
| | | <i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804) |

| | | |
|--|--|---|
| | | |
| | | <i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764) |
| | | <i>Sphingonotus rubescens</i> (Fieber) |
| | | <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linné, 1758) |
| | | <i>Phaneroptera nana</i> (Fieber, 1853) |
| | | <i>Pirgomorpha cognata minima</i> (Uvarov, 1943). |
| | | <i>Thisoicetrus adpersus</i> (Redtenbacher, 1889) |
| | | <i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1913) |
| | | <i>Thisoicetrus haterti</i> (Ibolivar, 1913) |
| | | <i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794) |
| | | <i>Acrida turrita</i> (Linnee, 1958) |
| | | <i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804) |
| | | <i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricus, 1781) |
| | | <i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Scaeffler, 1883) |
| | | <i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845) |
| | | <i>Ochrilidia kraussi</i> (Ibolivar, 1913) |
| | | <i>Ochrilidia genicula</i> (Ibolivar, 1913) |
| | | <i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902) |
| | | <i>Ochrilidia tibialis</i> (Krauss, 1902) |

| | | |
|--|-------------|---|
| | | |
| | | <i>Ochrilidia harterti</i> (Ibolivar, 1913) |
| | | <i>Truxalis nasuta</i> (Linnee, 1758) |
| | | <i>Concephalus fuscus</i> (Chopard, 1919) |
| | Dermaptera | <i>Labidura riparia</i> (Pallas, 1773) |
| | | <i>Forficula barroisi</i> |
| | | <i>Forficula auricularia</i> (Linné, 1758) |
| | | <i>Forficula</i> sp (Linné) |
| | Heteroptera | <i>Lygaeus equestris</i> (Linné, 1758) |
| | | <i>Pentatoma rufipes</i> (Linné) |
| | | <i>Petidia juniperina</i> (Linné) |
| | | <i>Nezara viridula</i> |
| | | <i>Corixa geoffroyi</i> (Leach) |
| | Coleoptera | <i>Tribolium castenum</i> (Herbest, 1907) |
| | | <i>Tribolium confusum</i> (Duval, 1868) |
| | | <i>Lixus anguinus</i> (Linné) |
| | | <i>Tropinota hirta</i> (Poda) |
| | | <i>Oryzaeophilus surinamensis</i> (Linné, 1758) |
| | | <i>Ateuchus sacer</i> (Linné) |
| | | <i>Cicindela hybrida</i> (Linné) |

| | | |
|--|--|--|
| | | <i>Cicindela campestris</i> (Linné) |
| | | <i>Epilachuna Chrysomelina</i> (Fabricius) |
| | | <i>Coccinella septempunctata</i> (Linné) |
| | | <i>Blaps lethifera</i> (Marsk) |
| | | <i>Blaps polychresta</i> |
| | | <i>Blaps superstis</i> (Tioisus) |
| | | <i>Asida</i> sp. |

| | |
|--|--|
| | <i>Pachychila dissecta</i> |
| | <i>Anthia sexmaculata</i> (Fairm) |
| | <i>Anthia venetor</i> Fabricius |
| | <i>Grophopterus serrator</i> (Forsk) |
| | <i>Brachynus humeralis</i> |
| | <i>Cimipsa seperstis</i> (Tioisus) |
| | <i>Cetonia cuprea</i> (Fabricius, 1775) |
| | <i>Staphylinus olens</i> (Muller) |
| | <i>Phyllognathus silenus</i> (Eschochtz, 1830) |
| | <i>Apate monachus</i> (Fabricius, 1775) |
| | <i>Pimelia aculeata</i> |
| | <i>Pimelia angulata</i> |
| | <i>Pimelia grandis</i> |
| | <i>Pimelia interstitialis</i> |
| | <i>Pimelia latestar</i> |
| | <i>Prionotheca coronata</i> |
| | <i>Rhizotrogus deserticola</i> |
| | <i>Sphodrus leucopthalmus</i> (L, 1758) |
| | <i>Loemosthenus complanatus</i> (Dejaen, 1828) |
| | <i>Scarites occidentalis</i> (Redel, 1895) |
| | <i>Scarites eurytus</i> (Fisher) |
| | <i>Polyathon pectinicornis</i> (Fabricius) |
| | <i>Plocaederus caroli</i> (Leprieux) |
| | <i>Hypoeshrus strigosus</i> (Gyll) |
| | <i>Lerolus mauritanicu</i> (Byg) |
| | <i>Cybocephalus seminulum</i> (Boudi) |

| | |
|--|---|
| | <i>Cybocephalus globulus</i> |
| | <i>Pharoscymnus semiglobosus</i> (Karsch) |
| | <i>Hyppodamia tredecimpunctata</i> (L) |
| | <i>Oterophloeus scuuticollis</i> (Fairm) |
| | <i>Venator fabricius</i> (Linné) |
| | <i>Compilata olivieri</i> Dejean |
| | <i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777) |

| | |
|-------------|---|
| Hymenoptera | <i>Polistes gallicus</i> (Linné 1767) |
| | <i>Polistes nimphus</i> (Christ 1791) |
| | <i>Dasylabris maura</i> (Linné, 1758) |
| | <i>Pheidole pallidula</i> (Muller, 1848) |
| | <i>Sphex maxillosus</i> (Linné) |
| | <i>Eumenes unguiculata</i> (Villiers) |
| | <i>Mutilla dorsata</i> (Var) |
| | <i>Comonotus sylvaticus</i> (Ol, 1791) |
| | <i>Camponotus herculeanus</i> (Linné, 1758) |
| | <i>Camponotus liniperda</i> (Latr) |
| | <i>Cataglyphis cursor</i> (Fonscolombr, 1846) |
| | <i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859) |
| | <i>Cataglyphis albicans</i> (Roger, 1859) |
| | <i>Messor aegyptiacus</i> (Linné, 1767) |
| | <i>Aphytis mytilaspidis</i> (Baron, 1876) |
| | <i>Apis mellifeca</i> |
| Lepidoptera | <i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller) |
| | <i>Pieris rapae</i> (Linné, 1758) |
| | <i>Vanessa cardui</i> (Linné, 1758) |
| | <i>Phodometra sacraria</i> |
| Diptera | <i>Musca domestica</i> (Linné, 1758) |
| | <i>Sarcophaga cornaria</i> (Linné) |
| | <i>Lucilia caesar</i> (Linné, 1758) |
| | <i>Culex pipiens</i> (Linné, 1758) |
| Nevroptera | <i>Myrmelean</i> sp. (Linné) |

Tableau : Liste systématique des principales espèces de poissons, des amphibiens et de reptiles recensés dans la région du Souf.

| Classe | Famille | Nom scientifique |
|----------|-------------|--|
| Poissons | Poeciliidae | <i>Gambusia affinis</i> (Bairdet Giraed, 1820) |
| Amphibia | Bufo | <i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1758) |
| | Ranidae | <i>Rana saharica</i> (Boulenger, 1913) |
| | | <i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820) |
| | | <i>Agama impalearis</i> (Boettger, 1874) |

| | | |
|-----------|--|---|
| Reptiles | Agamidae | <i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825) |
| | | <i>Stenodactylus stenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823) |
| | | <i>Tarentola neglecta</i> (Srauch, 1895) |
| | Lacertidae | <i>Acanthodactylus paradilis</i> (Lataste, 1881) |
| | | <i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Lataste, 1881) |
| | | <i>Mesalina rubropunctata</i> (Lichtenstein, 1823) |
| | Scincidae | <i>Mabuia vittata</i> (Olivier, 1804) |
| | | <i>Scincopus fasciatus</i> (Peters, 1864) |
| | | <i>Scincus scincus</i> (Linné, 1758) |
| | | <i>Sphenops sepoides</i> (Audouin, 1829) |
| | Varanidae | <i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803) |
| | Colubridae | <i>Lytorhynchus diadema</i> (Dumeril, 1854) |
| Viperidae | <i>Cerastes cerastes</i> (Linné, 1758) | |

Tableau: Liste systématique des principales espèces d'oiseaux de la région du Souf

| Familles | Noms scientifiques | Noms communs |
|--------------|---|----------------------|
| Ardeidae | <i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766) | Aigrette garzette |
| Accipitridae | <i>Circus pygargus</i> (Linné, 1758) | Busard cendré |
| Falconidae | <i>Falco pelegrinoides</i> (Temminck, 1829) | Faucon de barbarie |
| | <i>Falco biarmicus</i> (Temminck, 1825) | Faucon lanier |
| | <i>Falco naumanni</i> (Fleischer, 1818) | Faucon crécerellette |
| Strigidae | <i>Bubo asclaphus</i> (Savigny, 1809) | Grand-duc de désert |
| | <i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769) | Chouette chevêche |
| Columbidae | <i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789) | Pigeon biset |

| | | |
|----------|--|-----------------------|
| | <i>Streptopelia senegalensis</i> (Linné, 1766) | Tourterelle maillée |
| | <i>Streptopelia turtur</i> (Linné, 1758) | Tourterelle des bois |
| Rallidae | <i>Gallinula chloropus</i> (Linné, 1758) | Gallinule poule-d'eau |
| | <i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764) | Fauvette passerinette |
| | <i>Sylvia atricapilla</i> (Linné, 1758) | Fauvette à tête noire |
| | <i>Sylvia nana</i> (Scopoli, 1769) | Fauvette naine |

| | | |
|------------|--|---------------------------|
| Sylviidae | <i>Sylvia deserticola</i> (Tristram, 1859) | Fauvette du désert |
| | <i>Achrocephalus schoenobaenus</i> | Phragmite des joncs |
| | <i>Phylloscopus trochilus</i> (Linné, 1758) | Pouillot fitis |
| | <i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817) | Pouillot véloce |
| Passeridae | <i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823) | Moineau blanc |
| | <i>Passer montanus</i> (Linné, 1758) | Moineau friquet |
| | <i>Passer domesticus</i> (Linné, 1758) | Moineau domestique |
| Laniidae | <i>Lanius meridionalis</i> (Linné, 1758) | Pie grièche grise |
| | <i>Lanius senator</i> (Linné, 1758) | Pie grièche à tête rousse |
| Timaliidae | <i>Turdoides fulvus</i> (Desfontaines, 1789) | Cratérope fauve |
| Upupidae | <i>Upupa epops</i> (Linné, 1758) | Huppe fasciée |
| Corvidae | <i>Corvus corax</i> (Linné, 1758) | Grand corbeau |
| | <i>Corvus ruficollis</i> (Lesson, 1830) | Corbeau brun |

Tableau: Liste systématique des principaux mammifères de la région du Souf

| Ordres | Familles | Espèces | Noms communs |
|--------------|------------------|--|--------------------|
| Insectivora | Erinaceidae | <i>Erinaceus aethiopicus</i> (HEMPRICH et EHRENBERG, 1833) | Hérisson du désert |
| | | <i>Erinaceus algirus</i> (DUVERNOY et LEREBoullet, 1842) | Hérisson d'Algérie |
| Chiroptera | Vespertilionidae | <i>Myotis blythi</i> (TOMES, 1857) | Chauve souris |
| Artiodactyla | Bovidae | <i>Gazella dorcas</i> (LINNE, 1758) | Gazelle dorcas |
| Carnivora | Canidae | <i>Canis aureus</i> (EHRENBERG, 1833) | Chacal commun |
| | | <i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMAN, 1780) | Fennec |
| | | <i>Poecilictis libyca</i> (HEMPRICH et | Zorille du désert |

| | | | |
|-----------|------------|--|--------------------|
| | | EHRENBERG, 1833) | |
| | | <i>Felis margarita</i> (LOCHE, 1858) | Chat de sable |
| Tylopodia | Camellidae | <i>Camelus dromedaries</i> (LINNE, 1758) | Dromadaire |
| Rodentia | Muridae | <i>Gerbillus campestris</i> (LEVAILLANT, 1972) | Gerbille champêtre |
| | | <i>Gerbillus tarabuli</i> (TOMAS, 1902) | Grand gerbille |

| | | |
|-----------|--|--------------------------|
| | <i>Gerbillus pyramidum</i> (GEOFFROY, 1825) | Grand gerbille d'Egypte |
| | <i>Gerbillusgerbillus</i> (OLIVIER, 1801) | Petite gerbille |
| | <i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875) | Gerbille naine |
| | <i>Meriones crassus</i> (SUNDEVALL, 1842) | Mérione de désert |
| | <i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823) | Mérione de Libye |
| | <i>Rattus rattus</i> (LINNE, 1758) | Rat noir |
| | <i>Mus musculus</i> (LINNE, 1758) | Souris domestique |
| | <i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828) | Psammome obèse |
| Dipodidae | <i>Jaculus jaculus</i> (LINNE, 1758) | Petite gerboise d'Egypte |

Annexe 2

Tableau : Classe des fractions granulométriques : classification d' **ATTERBERG** adoptéepar l'association internationale de la science du sol

| Fraction granulométrique | Diamètre des particules |
|--------------------------|-------------------------|
| Sable très grossier | 2mm à 1mm |
| Sable grossier | 1mm à 500 µm |
| Sable moyen | 500 µm à 200 µm |
| Sable fin | 200 µm à 100 µm |
| Sable très fin | 100 µm à 50 µm |
| Limon grossier | 50 µm à 20 µm |
| Limon fin | 20 µm à 2 µm |
| Argile | < 2 µm |

Tableau : Echelles de la classification des paramètres de sol. Echelle de pH de l'extrait aqueux au 1/5 (SOLTNER, 1989).

| Classes | pH 1/5 |
|------------------|---------------|
| Très acide | 5 à 5,5 |
| Acide | 5,5 à 5,9 |
| Légèrement acide | 6 à 6,5 |
| Neutre | 6,6 à 7,2 |
| Alcaline | 7,3 à 8 |
| Très alcaline | > 8 |

Tableau : Echelle de la salinité en fonction de la conductivité électrique de l'extrait dilué 1/5 (AUBERT, 1978)

| C.E à 25° C | Degré de salinité |
|--------------------|----------------------|
| < 0,6 So | Sol non sale |
| 0,6 < C.E < 1,2 | Sol peu sale |
| 1,2 < CE < 2,4 | Sol sale |
| 2,4 < CE < 6 | Sol très sale |
| > 6 Sol | Sol extrêmement sale |

Tableau: Echelle de calcaire total (BAISE, 1988).

| Calcaire total | Nom de classe |
|-----------------------------|------------------------|
| < 1 | Non calcaire |
| CaCO ₃ < 5 | Peu calcaire |
| 5 < CaCO ₃ | Modérément calcaire |
| | Fortement calcaire |
| 25 < CaCO ₃ | |
| 50 < CaCO ₃ < 80 | Très calcaire |
| > 80 | Excessivement calcaire |

Annexe 3

Annexe photographique des espèces végétales



Phragmites communis



Zygophyllum album L



Limoniastrum guyonianum



Heliathemum lipii (L.)



Traganum nudatum D



Frankenia florida Chev



Juncus maritimus.A

Etude des relations sols - végétation dans le chott Edhiba (région du Souf)

Résumé:

Les zones humides constituent un écosystème indispensable à l'équilibre écologique des zones sahariennes. Leurs études phytoécologiques est nécessaire pour tout projet de préservation. Notre travail s'est focalisé sur l'étude phytoécologique d'un chott Edhiba (région du Souf). L'étude de la flore a révélé l'existence de 14 espèces appartenant à 8 familles. Ce plan d'eau étudié est dé pourvu de plantes submergées. La répartition des espèces est hétérogène dans l'ensemble du chott d'étude. Les types biologiques les plus fréquents sont les Chaméphytes (42,86 %) et Les phanérophytes (35,71 %), qui caractérisent la végétation désertique avec un recouvrement faible et une hauteur basse. La famille des Amaranthacées regroupe le nombre le plus élevé d'espèces avec cinq plantes différentes, ce qui indique la capacité de ces espèces à résister à la salinité et à la sécheresse. La majorité des espèces inventoriées dans notre chott sont, soit des halophytes, notamment *Halocnemum strobilaceum* et *Salicornia fruticosa*, soit des plantes hydrophytes représentées notamment par *Phragmites communis*, *Juncus maritimus* et *Tamarix gallica*. Le sol du notre chott est alcalin, très salé et humide avec une dominance du chlorure et du sulfate.

Mots clés : Ecosystème, étude phytoécologique, types biologiques, salinité, halophytes, hydrophytes,

ملخص :

تمثل الأراضي الرطبة في المناطق الصحراوية نظامًا بيئيًا أساسيًا يحقق التوازن البيئي في هذه المناطق لذلك تعد دراسات علم البيئة النباتية الخاصة بهذه المناطق ضرورية من اجل الحفاظ عليها . ركز عملنا على دراسة علم البيئة النباتية لشط الذهبية (منطقة سوف). كشفت دراسة النباتات عن وجود 14 نوعاً تنتمي إلى 8 عائلات مختلفة . المسطحات المائية خالية من النباتات المغمورة و توزيع الأنواع غير متجانس في جميع أنحاء الشط. الأنواع البيولوجية الأكثر شيوعاً هي (42.860%) Chaméphytes و Phanerophytes(35.71%)، والتي تميز النباتات الصحراوية ذات الغطاء المنخفض والارتفاع المنخفض. تمتلك عائلة Amaranthaceae أكبر عدد من الأنواع بخمسة نباتات مختلفة، مما يشير إلى قدرة هذه الأنواع على مقاومة الملوحة والجفاف. غالبية الأنواع التي تم جردها في الشط هي إما نباتات ملحية، ولا سيما *Halocnemum strobilaceum* و *Salicornia fruticosa* أو نباتات مائية ممثلة بواسطة *Phragmites communis* و *Juncus maritimus* و *Tamarix gallica*. تربة الشط قلووية مالحة للغاية ورطبة مع وفرة الكلوريد والكبريتات .

الكلمات المفتاحية: نظام بيئي، دراسة بيئية نباتية، أنواع بيولوجية، ملوحة، نباتات ملحية، نباتات مائية.