





## Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

### Master Académique

**Domaine** : Science de la Nature et de la Vie

**Filière** : Ecologie et Environnement

**Spécialité** : Ecosystèmes Steppiques et Sahariens

**Présenté et soutenu publiquement par :**

Benkhetou Ghania

Belhout Ibtissem

### Thème

Etude diachronique de la diversité floristique de la sous-association à *Atriplex mauritanica* et *Sueada fruticosa*  
(Chott Chergui)

**Jury :**

**Président** : M. Sermoum M

MCA Faculté SNV Tiaret

**Promoteur** : M. Benkhetou A

MAA Faculté SNV Tiaret

**Co-promoteur** : M. Benkhetou M

Doctorant

**Examineur** : M. Negadi M

MCB Faculté SNV Tiaret

**Année universitaire : 2018 - 2019**

## Remerciements

En ce jour mémorable, nous remercions avant tout, Allah qui a éclairé le chemin du savoir et qui nous a donné le courage et la volonté d'achever ce modeste travail

Nous tenons à remercier en premier lieu notre promoteur M. BENKHETTOU A, pour avoir accepté de nous encadrer et pour ses conseils qui nous ont permis d'élaborer ce mémoire.

Nous témoignons toute notre gratitude, notre reconnaissance, et nous adressons tous nos remerciements à M. BENKHETTOU M, responsable de la station de recherche INRF d'Ain Skhouna, notre co-promoteur qui nous a aidé à réaliser ce travail et nous a accompagné durant les prospections de la zone d'étude.

Nous tenons à adresser nos vifs remerciements à M. SERMOUM.M maitre de conférence à l'université d'Ibn Khaldoun Tiaret de nous avoir fait l'honneur de présider le jury.

J'exprime ma gratitude à M. NEGADI maitre de conférence d'avoir accepté d'examiner ce travail. Nous remercions aussi le personnel de l'I.N.R.F. pour les nombreux conseils et l'aide constante.

Nous remercions aussi toute l'équipe de la formation.

# Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A l'homme de ma vie, mon exemple éternel, ma source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi mon père.

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, mon soutien moral, ma vie et mon bonheur ; maman que j'adore .

A mes chères sœurs et frères, pour leur appui et leur encouragement, leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

A ma tante Ramila, mon oncle Nasser Eddine.

A toute ma famille sans exception,

A mes amies : Asma, Khawla , Zineb , Amina , Mamia , Zahira ,  
Djihade et Djamila

A mon binôme Ibtissem

A TOUTES LA PROMOTIONS DE MASTER 2 ECOSYSTEME  
STEPPIQUE ET SAHARIEN

A MES PROFESSEURS QUI ONT CONTRIBUE A MA FORMATION.

**GHANIA**

# Dédicace

Je dédie cet évènement marquant de ma vie  
A la mémoire de mon père disparu trop tôt

Ma mère la plus chère au monde qui ne cesse de me donner avec  
amour le nécessaire pour que je puisse arriver à ce que je suis  
aujourd'hui

Mes sœurs : Karima , Amina et mes frères : Naserddine , Fethi ,  
Yacine et Mounir

Les enfants : Kadi , Fatima et Khadidja

A toute la famille : Belhout et Benmihoub

Mes chères cousins et cousines, spécialement : Amel , Wafaa et  
Latifa

Mes amies : Khansaa ,Chahrazed , Bouchra et Houria

**IBTISSEM**

**Table des matières**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Sommaire**

**Introduction**

## **Partie bibliographique**

### **Chapitre I : La phytosociologie**

I.1. La phytosociologie	3
I.2. L'objectif de la phytosociologie	3
I.3. Notion d'association végétale	4
I.3.1. Les propriétés de l'association végétale	4
I.4. La succession végétale	5
I.4.1. Définition	5
I.4.2. Méthodes d'étude de la succession	6
I.4.2.1. L'approche indirecte ou synchronique	6
I.4.2.2. L'approche directe ou diachronique	6

### **Chapitre II : La biodiversité**

II.1 . Notion de la Biodiversité	7
II.2. Niveaux de biodiversité	7
II.2.1. Diversité génétique	7
II.2.2. Diversité spécifique	7
2.3. Diversité écosystémique	7
II.3. Mesures de la biodiversité	8
II.3 .1. Richesse spécifique	8
II.3. 2. L'équitabilité	8
II.4. La biodiversité en Algérie	9
II.5. Menaces sur la biodiversité	9
II.5.1. Facteurs anthropiques	9

II.5.2. Facteurs naturels	10
---------------------------	----

## **Partie expérimentale**

### **Chapitre III : Présentation de la zone d'étude**

III.1. Présentation de la zone d'étude	11
III.2. Situation géographique	11
III.3. Situation biogéographique	12
III.4. Géomorphologie	12
III.5. Hydrologie	12
III.6. La végétation	12
III.7. Le climat	13
III.7.1. Etude climatique	13
III.7.2. Précipitations	13
III.7.2.1. Variation interannuelles des précipitations	13
III.7.2.2- Les régimes pluviométriques	13
III.7.2.3- Régimes mensuels	14
III.7.2.4- Régime des précipitations annuelles	14
III.7.3. Régime saisonnier	15
III.7.3.1. Température	16
III.7.3.2. Les gelées	18
III.7.3.3 Le vent	19
III.7.3.4 Humidité	20
III.7.3.5. Amplitude thermique	21
III.7.3.6. Indice de continentalité	22
	22
III.8. Synthèse Bioclimatique	
III.8.1. Quotient pluviométrique d'Emberger	22
III.8.2. Le climagramme d'Emberger	23
III.8.3- Diagramme ombrothermique	24

## Chapitre IV : Méthodologie

IV.1. Objectif	26
IV.2. Relocalisation des relevés	26
IV.3. Les critères analytiques	27
IV.3.1. Echelle d'abondance-dominance (Braun-Blanquet <i>et al.</i> , 1952)	28
IV.3.2. Echelle de sociabilité (ou d'agrégation) de Braun-Blanquet	28
IV.4. Notion d'aires minimales	29
IV.5. Détermination de l'aire minimale	29
IV.6. Matériels utilisés	29
IV.7. Identification des espèces	30
IV.8. Estimation de la diversité	30
IV.8.1. Indice de Shannon-Weaver	30
IV.8.2. L'indice de Simpson	31

## Chapitre V: Résultats et Discussion

V.1. Composition systématique	32
V.2. Types biologiques	33
V.3. Types biogéographiques	33
V.4. Evaluation de la diversité	35
V.5. Comparaison de diversité floristique	35

## Conclusion

## Annexes

## Liste Des Références

## Résumé



## **LISTE DES TABLEAUX**

<b>Tableau n° 01:</b> Températures moyennes mensuelles (moyennes-maximales et minimale)....	17
<b>Tableau n° 02:</b> Bilan de la composition systématique.....	32
<b>Tableau n°03:</b> Répartition des espèces par type biologique durant les 2 périodes.....	33
<b>Tableau n°04:</b> Spectre phytogéographique.....	34
<b>Tableau n°05 :</b> Résultats des indices de diversité.....	35
<b>Tableau n°06 :</b> t-test de diversité de Shannon et de Simpson.....	35

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Figure n° 01:</b> Moyenne mensuelle de la précipitation 2002-2016.....	14
<b>Figure n°02:</b> régime des précipitations annuelles.....	15
<b>Figure n° 03:</b> Histogramme du régime saisonnier.....	16
<b>Figure n° 04 :</b> Répartition des températures (moyennes, maximales et minimales).....	18
<b>Figure n°05 :</b> Histogramme des fréquences moyennes mensuelles des gelées.....	19
<b>Figure n°06 :</b> Fréquence des vents selon la direction en %.....	20
<b>Figure n°07 :</b> Humidité relative moyenne annuelle (%) période 2002-2016.....	21
<b>Figure n° 08 :</b> Diagramme d'Emberger de la zone d'étude.....	24
<b>Figure n°09 :</b> Diagramme ombrothermique de la zone d'étude.....	25
<b>Figure n°10 :</b> Relocalisation des relevés dans la zone d'étude.....	27





# INTRODUCTION

## Introduction

La steppe est cet ensemble géographique dont les limites sont définies par le seul critère bioclimatique. Selon **Manière et Chamnignon (1986)**, le terme steppe évoque d'immenses étendues arides couvertes, caractérisées par de basses précipitations mais supposent de très grandes amplitudes thermiques.

En Algérie, les écosystèmes steppiques arides sont marqués par une grande variabilité des facteurs écologiques. Ils occupent environ 32% des terres composés de 20 million d'hectare de parcours steppiques et 12 millions d'hectares de parcours présahariens qui s'étend entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien au sud à des altitudes de 900 à 1 200 m. Elles sont parsemées de dépressions salées, dites chotts et sebkhas, qui sont des lacs formés au Pléistocène

Le Chott El Chergui est l'une des zones humides steppiques ayant une grande diversité floristique, il s'agit d'une vaste étendue plate située sur les hautes plaines oranaises. Selon **Adi et al., (2016)**, il fait partie de 1700 zones humides naturelles et artificielles que compte l'Algérie; elles constituent, pour l'avifaune migratrice des biotopes privilégiés de repos, d'hivernage ou de reproduction entre la Méditerranée et l'Afrique subsaharienne.

Les groupements halophiles et steppiques, particulièrement de la zone orientale de Chott Chergui, sont soumis à une dégradation continue qui se traduit par une perturbation de l'équilibre, due le plus souvent à une action conjuguée du climat et de l'homme. Ces groupements présentent actuellement un faciès dégradé avec une dynamique accélérée due en grande partie à la pression anthropique (**Benkhettou et al., 2015**)

**Dubuis et Simonneau (1954)**, stipulent que cette région a été parcourue par de nombreux botanistes tels que : **Cosson et Balansa (1852)**, **Cosson, Kralik, Mares et Bourgeau (1856)**, **Warion (1864, 1867, 1872)** et **PomeL, Bousquet et Doumergue (1888)**. Plus tard, **Dubuis et Simonneau en 1954**, ont entrepris une étude phytosociologique particulièrement dans la zone d'Ain Skhouna pour caractériser les différents groupements végétaux à savoir :

- L'association à *Stipa tenacissima*;
- L'association à *Artemisia herba-alba* et *Atriplex mauritanica* :
  - a- Sous association à *Artemisia herba-alba*
  - b- Sous-association à *Atriplex mauritanica* et *Suaeda fruticosa*

## INTRODUCTION

L'objectif consiste à réaliser une étude diachronique de la diversité floristique de la sous-association d'*Atriplex mauritanica* et *Suaeda fruticosa* Simonneau et Dubius 1954 sur les plans : composition systématique, biologique et biogéographique.

Notre travail est passé par la méthode classique qui constitue la base de chaque recherche scientifique. On a commencé par la recherche et la constitution d'une bibliographique. Afin de comprendre le thème et d'avoir une idée sur l'association ciblée et sur la zone d'étude choisie, on a utilisé pour cela différents types de documents :

- premier type de documentation : thèses, mémoires, revues, rapports ainsi que des recherches sur Internet;

- deuxième type de documentation : les cartes topographiques au 1/50000, image satellitaire;

- en troisième lieu, c'est l'exploitation des relevés de terrain effectués lors de deux sorties sur terrain.

Ce travail s'articule au tour de deux parties :

Partie I: Synthèse bibliographique englobe deux chapitres:

- Le premier illustre un aperçu bibliographique sur la phytosociologie .
- Le deuxième est consacré à la biodiversité.

Partie II: Matériel et méthodes renferme :

- Le troisième chapitre relatif à la présentation de la zone d'étude.
- Le quatrième chapitre est consacré à la méthodologie.
- Le dernier concerne les résultats et discussion













# CHAPITRE I : PHYTOSOCIOLOGIE

## I.1. La phytosociologie

La phytosociologie est une science analytique et synthétique bien développée, qui a pour précurseurs les plus notables Flatau & Schroeter qui proposèrent déjà au Congrès International de Botanique de Bruxelles (1910) de considérer l'association en tant qu'unité de base de la typologie phytosociologique, ce qui représente le point de départ formel de cette science.

La phytosociologie est l'étude des communautés végétales du point de vue floristique, écologique, dynamique, chorologique et historique». Définition adoptée sur la proposition de M.Guinochet, J.Lebrun et R.Molinier, par le VIII Congrès international de Botanique tenu à Paris en 1954.

D'après **Meddour (2011)**, la phytosociologie sigmatiste est la science des groupements végétaux c'est - à-dire des syntaxons. Cette science est ordonnée en un système hiérarchisé, le synsystème ou système phytosociologique où l'association végétale est l'unité élémentaire fondamentale.

La phytosociologie repose sur le principe suivant : l'espèce végétale et mieux encore l'association végétale, sont les meilleurs intégrateurs de tous les facteurs écologiques, climatiques, édaphiques, biotiques et anthropiques responsables de la répartition de la végétation.

## I.2 . L'objectif de la phytosociologie

L'objectif de la phytosociologie est la compréhension de la végétation, l'organisation spatiale et temporelle sur les plans qualitatifs et quantitatifs des espèces végétales qui la constituent.

La phytosociologie permet donc d'étudier les relations abiotiques des végétations avec le climat, les sols et la géomorphologie locale ainsi que les relations biotiques avec les autres communautés végétales, les communautés animales et les sociétés humaines.

# CHAPITRE I : PHYTOSOCIOLOGIE

## I.3. Notion d'association végétale

**Braun Blanquet (1915)** fondateur de la phytosociologie moderne ou stigmatiste (De SIGMA, sigle de la station internationale de géobotanique méditerranéenne et alpine, fondée par J.Braun-Blanquet, à Montpellier), stipule que *«L'association végétale est une communauté de plantes plus ou moins stable en équilibre avec l'environnement caractérisée par une composition floristique déterminée, dans laquelle certains végétaux lui appartiennent (espèces caractéristiques) et mettent en relief par leur présence une écologie particulière et autonome»*.

Le concept d'association végétale est en fait la véritable clé de voute de la phytosociologie sigmatiste. L'association végétale est définie par : une combinaison répétitive originale d'espèces, dont certaines dites caractéristiques lui sont particulièrement liées, les autres sont qualifiées de compagnes. Cette combinaison floristique des espèces végétales est le fondement même du système phytosociologique.

L'association végétale est aussi définie par : un ensemble d'individus d'association possédant en commun à peu près les mêmes caractères floristiques , structuraux , statistiques , écologiques , dynamiques , chorologiques et historiques (**Guinochet, 1973**) .

### I.3.1. Les propriétés de l'association végétale

- Caractères floristiques : la qualité essentielle des associations réside dans leurs espèces végétales constitutives parce qu'elles sont porteuses d'informations précises qui peuvent être avantageusement utilisées (notamment celles d'ordre écologique et chorologique). Mais, comme toutes les espèces de la combinaison n'ont pas la même valeur informative ni le même degré de fidélité, on distingue des espèces caractéristiques, des espèces différentielles et des espèces compagnes.
- Caractères statistiques : l'association doit posséder une combinaison statistiquement répétitive des espèces caractéristiques, différentielles et compagnes.
- Caractères écologiques : l'association doit se situer dans un contexte écologique précis ; elle doit posséder et contribuer à définir un biotope particulier
- Caractères dynamiques : l'association possède une signification évolutive déterminée à l'intérieur d'une série climacique (ou de groupements spécialisés mûrs) . Elle est l'un

## CHAPITRE I : PHYTOSOCIOLOGIE

des stades initiaux, intermédiaires, finaux ou déviants (par ex nitrophiles ) de la dynamique progressive ou régressive de la végétation .

- Caractères chorologiques : chaque association possède une aire géographique particulière. Une association ne peut être considérée comme bien connue et bien délimitée que si l'on connaît exactement ses limites géographiques.
- Caractères historiques : les groupements sont plus ou moins jeunes ou anciens ; ils appartiennent à des séries actuelles ou correspondent à des vestiges de séries anciennes informant sur l'histoire climacique du peuplement végétal de la région (Meddour, 2011).

### I.4. La succession végétale

#### I.4.1. Définition

Les définitions qui vont suivre sont extraites du cours de méthodes d'études de peuplements végétaux assurés en 2019 par A. Benkhetto.

La succession végétale désigne le processus de colonisation d'un biotope par les êtres vivants et les changements de la composition floristique et faunistique d'une station après qu'une perturbation ait détruit partiellement ou totalement l'écosystème préexistant.

Dans un sens plus large, la notion de succession comprend aussi les modifications de la végétation (ou de la faune) produites par des perturbations récurrentes souvent d'origine anthropique.

On parle de succession anthropogénique pour désigner les étapes de dégradation observées dans un écosystème du fait des perturbations récurrentes que l'homme apporte, surtout au terme d'un type d'exploitation qu'il exerce. La plupart du temps, les successions anthropogéniques sont de nature régressive. Les processus de désertification en sont le pire exemple possible.

## **CHAPITRE I : PHYTOSOCIOLOGIE**

### **I.4.2. Méthodes d'étude de la succession**

#### **I.4.2.1. L'approche indirecte ou synchronique**

Cette méthode applicable pour l'étude des successions est basée sur l'analyse des variations spatiales de la structure et de la composition floristique des communautés végétales présentes à un instant donné dans un espace plus ou moins homogène.

#### **I.4.2.2. L'approche directe ou diachronique**

Elle consiste à observer dans le temps les modifications de la végétation d'une station. Cette démarche, la plus rigoureuse du point de vue méthodologique, nécessite de réaliser des observations périodiques sur une longue durée.

## **CHAPITRE II : BIODIVERSITE**

### **II.1. Notion de la Biodiversité**

La biodiversité est un concept qui fut proposé par Walter Rosen lors du premier Forum National sur la biodiversité à Washington en septembre 1986 et diffusé par Wilson et Peter en 1988 (Clergue, 2008).

La biodiversité selon la convention sur la diversité biologique (RIO, 1992) est « la variabilité du vivant et de complexes écologiques dont ils font partie ».

La diversité biologique comprend trois composantes se rapportant à trois échelles d'organisation du vivant : la diversité génétique, la diversité spécifique et la diversité des écosystèmes.

### **II.2. Niveaux de biodiversité**

Il y a trois niveaux d'organisation de la diversité biologique : les genres, les espèces et les écosystèmes (Leveque et Mounoulou, 2008).

#### **II.2.1. Diversité génétique**

Chaque être vivant a des caractéristiques génétiques uniques. La diversité génétique recouvre la diversité des gènes de tous les organismes vivants. La diversité des gènes influence la diversité des caractères d'un individu, d'une population ou d'une espèce.

#### **II.2.2. Diversité spécifique**

La classification des êtres vivants se base largement sur le concept d'espèce. Il existe plusieurs définitions de ce concept, mais la plus classique rassemble des individus potentiellement capables de se reproduire entre eux et de donner une descendance viable et elle-même féconde. On a identifié actuellement un peu moins de deux millions d'espèces. On estime qu'il en reste peut-être 5 à 10 fois autant à découvrir.

#### **II.2.3. Diversité écosystémique**

Des ensembles de populations d'espèces différentes, formant des communautés, interagissent entre elles et avec leur milieu ambiant (air, terre, eau, ...) et constituent ainsi des écosystèmes. Une forêt, une mare, l'homme et sa flore intestinale sont par exemple des écosystèmes.



## CHAPITRE II : BIODIVERSITE

Cette diversité comprend la richesse des relations et des flux de matière et d'énergie entre les populations des différentes espèces, entre elles et avec leur environnement physico chimique. Les relations entre espèces recouvrent toutes sortes de fonctions et d'adaptations : chaîne alimentaire, parasitisme, symbiose, prédation, compétition, coopération...

### II.3. Mesures de la biodiversité

Pour mieux étudier la biodiversité, plusieurs mesures ont été élaborées afin de mieux comprendre cette complexité vivante d'espèces. Les mesures de cette diversité se multiplient et deviennent plus complexes en fonction du niveau d'étude, mais les plus simples mesures sont celles des composantes de la biodiversité.

#### II.3 .1. Richesse spécifique

La richesse est le nombre de catégories ou de classes présentes dans un écosystème donné. Le nombre de toutes les espèces vivantes est encore inconnu, car certains groupes taxonomiques (insectes, algues ....) n'ont pas été complètement inventoriés, et certains milieux restent mal explorés (**Macron, 2017**).

#### II.3. 2. L'équitabilité

L'équitabilité ou simplement la régulation de la distribution des espèces, mais la présence de certaines espèces abondamment dans un espace donné veut dire que ces dernières sont dominantes, alors il y aurait d'autres qui seront en rareté . L'indice de diversité sera au maximum si les espèces sont réparties régulièrement dans l'écosystème. Il est donc important de ne pas évaluer la biodiversité par la seule liste des espèces, mais de considérer aussi l'abondance de leurs populations (**Macron, 2017**).

### II.4. La biodiversité en Algérie

La situation géographique chevauchante de l'Algérie sur deux empires floraux : *L'Holarctis* et le *Paléotropis* lui donne une flore très diversifiée par des espèces appartenant à différents éléments biogéographiques. Selon **Yahi et Benhouhou (2011)**, la flore algérienne

## CHAPITRE II : BIODIVERSITE

comprend environ 4000 taxons repartis sur 131 familles botaniques et 917 genres ou 464 taxons sont endémiques nationales.

### II.5. Les menaces sur la biodiversité

A l'échelle mondiale, on constate une régression rapide de la biodiversité, cette régression est liée à l'action de plusieurs agents que l'homme y participe, parmi ces menaces on peut citer :

❖ L'influence des changements globaux :

- les changements dans l'utilisation des terres et des couvertures végétales;

- les changements dans la composition de l'atmosphère;

- le changement de climat;

- les altérations dans la composition des communautés naturelles et la perte de la biodiversité (**Quézel et Medail, 2003**).

Ces changements globaux sont des résultats de plusieurs facteurs classés en deux grands groupes :

#### II.5.1 Les facteurs anthropiques

L'installation de l'homme et ses moyens de production a bouleversé les équilibres écologiques existants dont l'explosion démographique qui exerce une pression sur la biodiversité afin de satisfaire les besoins humains, principalement l'alimentation, l'industrie et les travaux de construction. Par la déforestation, la fragmentation d'habitats et les différentes formes de pollution, l'homme exerce un effet très nocif sur la biodiversité (**Quezel et Medail, 2003**).

#### II.5.2. Les facteurs naturels

Ils se manifestent par la modification sévère de l'environnement physique de la terre et ainsi que la composition chimique de l'atmosphère et le climat. Ces changements peuvent provoquer à court terme des migrations ou des changements de comportement ou de la physiologie (**Abbadie et Lateltin, 2006**).

## **CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE**

### **III.1. Présentation de la zone d'étude**

Le chott Chergui est un lac d'eau situé dans le nord ouest de l'Algérie. C'est une vaste sebkha située au centre des hauts plateaux d'Oranie dans l'ouest de l'Algérie, il est occupé par une étendue d'eau peu profonde et à l'extension variable, sa largeur est de 160 km et sa superficie varie en fonction des précipitations.

Le Chott Chergui est une zone humide protégée par la convention de RAMSAR depuis le 02 février 2001. Il est le plus grand et le plus élevé des chotts des hautes plaines; il peut être également défini comme une vaste dépression endoréique fermée, de faible profondeur et comportant plusieurs ceintures formées par des plantes halophiles supportant différents taux de salinité.

Il s'agit d'une zone parsemée de dépressions de tailles différentes aussi bien en surface qu'en profondeur, et dont les principales sont décrites ci-après :

- Les dayas : dépressions fermées rarement rocheuses et ses bords montrent des formations meubles. Ses dimensions varient entre 10 et 20 m de diamètre au minimum et elles peuvent atteindre parfois le kilomètre. Caractérisées par la présence d'eau douce, elles sont nombreuses dans la région.

- Les mekmens : sont de grandes dépressions aux abords abrupts. Ils sont souvent salés ou à eau saumâtre. Ils sont localisés principalement à l'Ouest du Chott Chergui tel que mekmen El Biod, mekmen El Hanech et mekmen Ariche.

- Les Sebkhas sont des dépressions fermées très peu profonde, et souvent à croûte de sel en saison sèche. Il existe sebkhet el Fekarine sur la bordure SW du Chott Chergui, et sebkhet Sfissifa sur le SE du Chott.

### **III.2. Situation géographique**

Le Chott Chergui est une vaste étendue plate, situé sur les hautes plaines Oranaises, se localisé à 80 Km au sud-est de la wilaya de Saida. Administrativement, il est localisé dans la wilaya de Saida, Daïra de Hassasna, commune d'Ain Sekhouna, il s'étend au sud-ouest de la wilaya de Tiaret (AGC., 2001)

### **III.3. Situation biogéographique**

La zone d'étude dépend du domaine Maghrébo-Steppien, dans le secteur des hautes plaines steppiennes [H], du district occidental-steppien [H1] selon la nomenclature phytogéographique adoptée par Meddour (2010).

## CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

### III.4. Géomorphologie

Le Chott Chergui est une vaste dépression orientée Nord-est/Sud-ouest s'étendant au sud des monts de Saida sur environ 170 Km de long et 20 Km de large. Cette zone humide dont les eaux sont salées en surface, drainée par des eaux thermales et des eaux issues de forage de l'Albien est permanente (AGC, 2001)

### III.5. Hydrologie

Le Chott Chergui est alimenté par des cours d'eaux écoulant du Nord et du Sud. Il est inclut dans l'un des plus grands bassins versants de l'Algérie, est composé de sous bassins versants alimentés par d'importants oueds, parmi eux, Oued Falit, Oued el Hadjir, Oued Hammam, Oued el Mai...venant de l'Atlas tellien, et ceux venants de l'Atlas saharien comme Oued Rnen, Oued Tousmouline, Oued Mehairja. Vu sa dimension le chott contient de nombreux milieux d'eaux, douces, salées, saumâtres et thermales (Ain Skhouna qui se trouve au NE du chott).

### III.6. La végétation

Le Chott Chergui est bordé par une végétation basse adaptée au sol salé. C'est la végétation halophile avec une couleur marron à base d'*Atriplex halimus*, *A. glauca*, *Frankenia thymifolia*, *Salsola sieberi var zygophylla* avec un taux de recouvrement de 50% (Hadjadj, 2001). IL représentait aussi le domaine des formations végétales pérennes où l'alfa était l'espèce essentielle. Elle couvrait des superficies importantes de la zone (Lacoste, 1955). Mais durant ces dernières décennies, cette espèce a connu une régression considérable.

### III.7. Le climat

La région du Chott-Ech-Chergui fait partie de l'aire méditerranéenne puisque son climat est caractérisé par une période de sécheresse estivale assez accentuée caractérisée par des températures élevées imposant à la végétation un stress hydrique important (Daget *et al.*, 1988 ; Le Houérou, 2004 *in* Adi *et al.*, 2016).

Les précipitations annuelles sont comprises entre 100-400 mm. Elles sont concentrées durant l'hiver et présentent souvent un caractère orageux. .

## CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

### III.7.1. Etude climatique

Les données météorologiques de la période (2002-2016) proviennent de la station la plus proche, en l'occurrence de Khreider. Les paramètres analysés sont les précipitations (pluviométrie et humidité), températures maximales et minimales ainsi que les vents. Les coordonnées géographiques relatives à cette station exprimées en degrés décimaux sont : longitude 0,07 ° E; 34,15° N; altitude 1000 m.

### III.7.2. Précipitations

#### III.7.2.1- Variation interannuelles des précipitations

**Guyot (1997)**, note que les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse; elles sont caractérisées par trois principaux paramètres: leur volume, leur intensité et leur fréquence qui changent selon le jour, les mois et aussi selon les années.

#### III.7.2.2- Les régimes pluviométriques

La connaissance de la moyenne annuelle de la pluie est primordiale, mais pour compléter les études de la distribution de la pluie, il faut y ajouter celle du régime pluviométrique. C'est à dire la manière dont cette quantité totale de pluie se répartit entre les différentes saisons (**Angot, 1916 in Amara, 2014**).

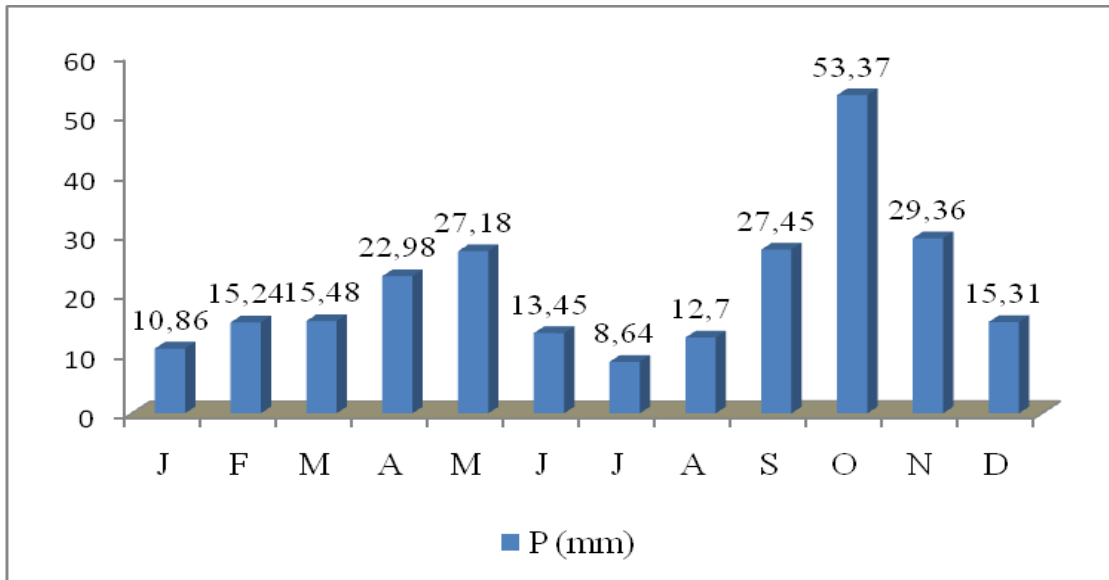
#### III.7.2.3- Régimes mensuels

L'analyse des précipitations et leur répartition dans le temps et dans l'espace sont fort indispensables. Elles constituent un facteur abiotique d'importance significative sur l'évolution et la répartition des espèces dans les milieux naturels.

L'unité de mesure utilisée est le millimètre de hauteur de pluie, qui correspond à un volume d'eau de 1 litre par mètre carré.

Les précipitations mensuelles et annuelles (2002 - 2016) sont illustrées dans la figure n°01 . Le mois le plus pluvieux est octobre (53,37 mm). Le mois de juillet est moins pluvieux avec 8,64 mm.

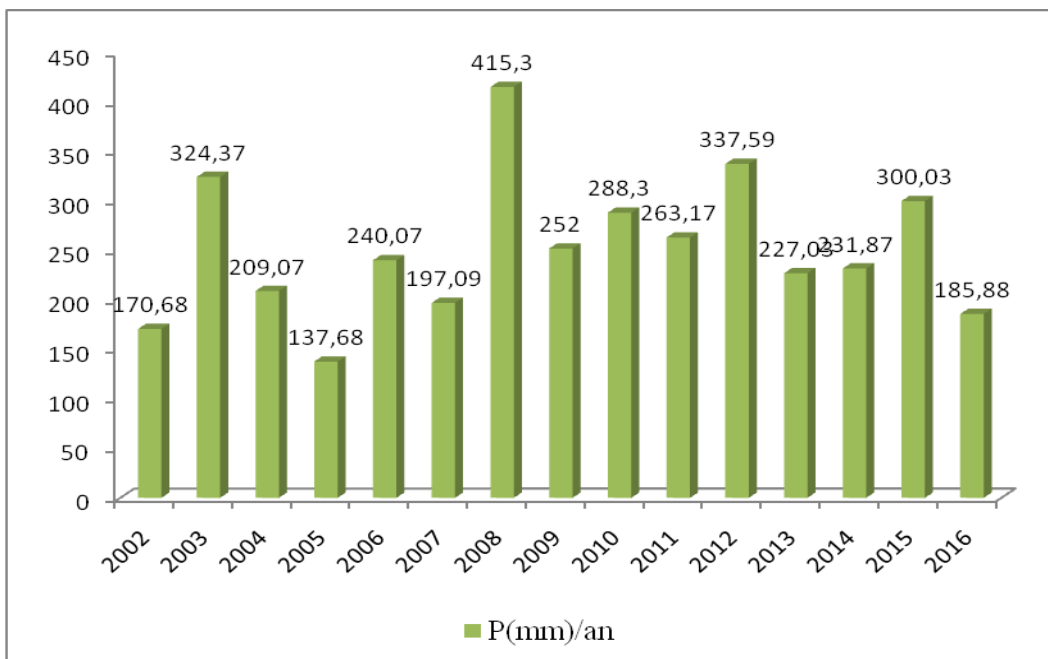
### CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE



**Figure n° 01:** Moyenne mensuelle de la précipitation 2002-2016.

#### III.7.2.4- Régime des précipitations annuelles

L'histogramme montre le régime annuel des précipitations est irrégulier, il varie entre une valeur maximale de 415.3mm en 2008, et une valeur minimale de 137.86 mm en 2005. Alors la moyenne de 15 ans est de 252.01 mm.



**Figure n°02:** régime des précipitations annuelles.

## CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

### III.7.3. Régime saisonnier

L'année pluviométrique peut être divisée en quatre saisons : automne (A) (septembre octobre- novembre), hiver (H) (décembre - janvier- février), printemps (P) (mars - avril- mai), été (E) (juin-juillet-aout).

Selon l'histogramme nous remarquons que l'automne est le plus pluvieux avec 110.18 mm, suivi par le printemps 65.64 mm, puis l'hiver 41.41mm et enfin la saison sèche c'est l'été avec 34.79 mm. Ce qui permet de dire que la zone d'étude présente un type de (APHE).

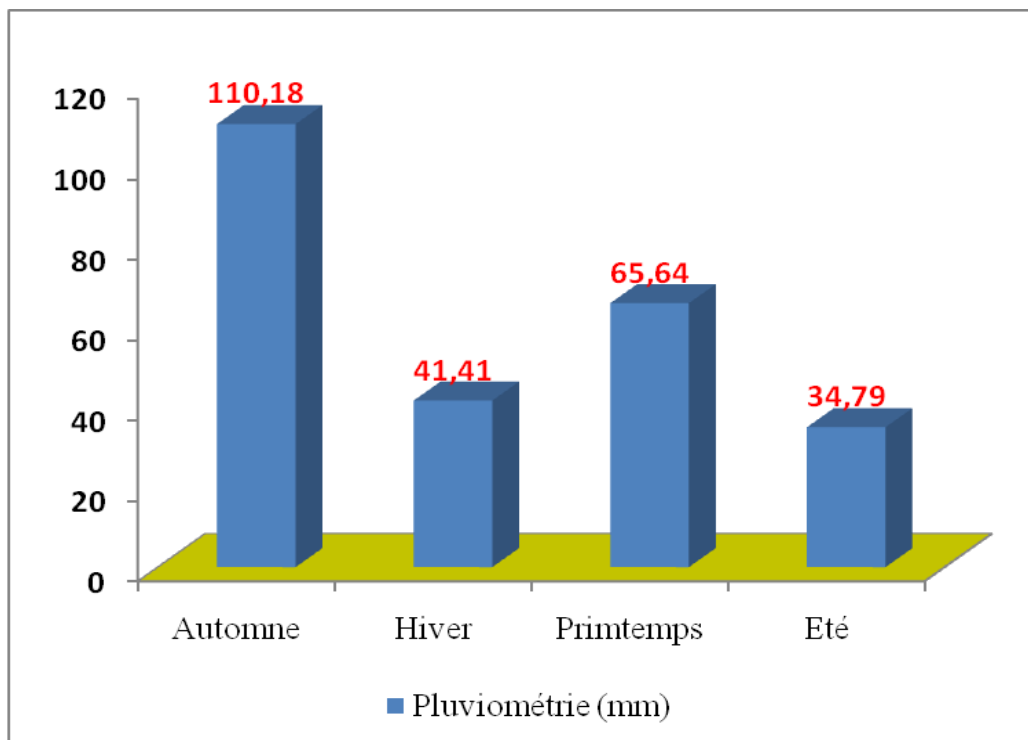


Figure n° 03: Histogramme du régime saisonnier.

#### III.7.3.1. Température

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales, le facteur climatique a été défini par (**Peguy, 1970**) comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable. L'une de nos préoccupations est de montrer l'importance des fluctuations thermiques dans l'installation et l'adaptation des espèces dans la région.

### CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivantes :

- Température moyenne mensuelle « **T** ».
- Température maximale « **M** ».
- Température minimale « **m** »

Les données climatiques de la température moyenne, maximale et minimale (°C) recueillis de la Station météorologique de Khaïther, sont représentées dans le tableau suivant.

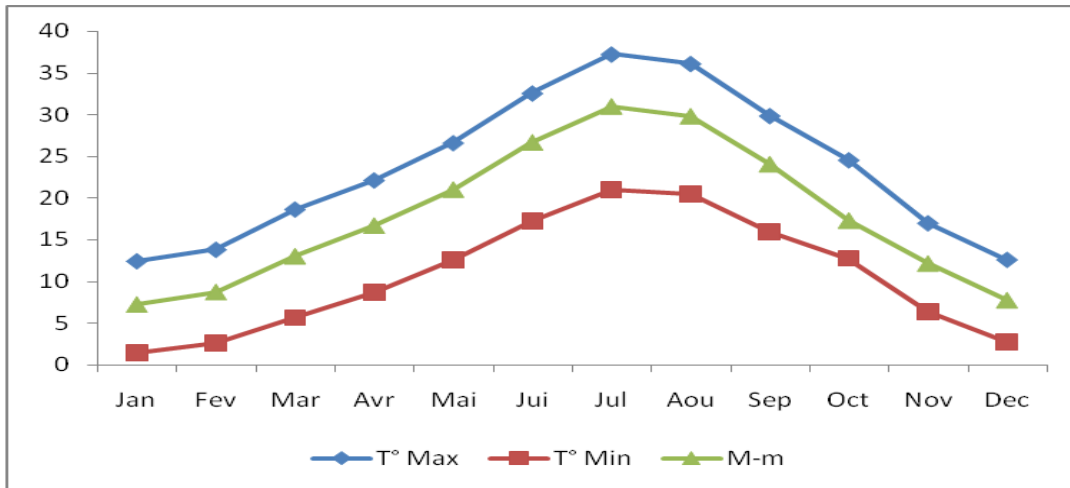
**Tableau n° 01:**Températures moyennes mensuelles (moyennes-maximales et minimale)

Mois	T° C Max	T°C Min	T° C moy
J	12,68	1,47	7,07
F	13,81	2,69	8,25
M	18,64	5,71	12,17
A	22,13	8,71	15,42
M	26,61	12,58	19,59
J	32,57	17,24	24,9
J	37,25	21,03	29,14
A	36,11	20,49	28,03
S	29,86	15,97	22,91
O	24,55	12,18	18,36
N	16,99	6,4	11,69
D	12,43	2,77	7,06

L'analyse du tableau montre les moyennes des températures des mois de janvier à décembre de la période d'étude. On constate que la température minimale est de 1.47°C enregistrée au mois de janvier, la température maximale est de 37.25 °C au mois juillet.



### CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

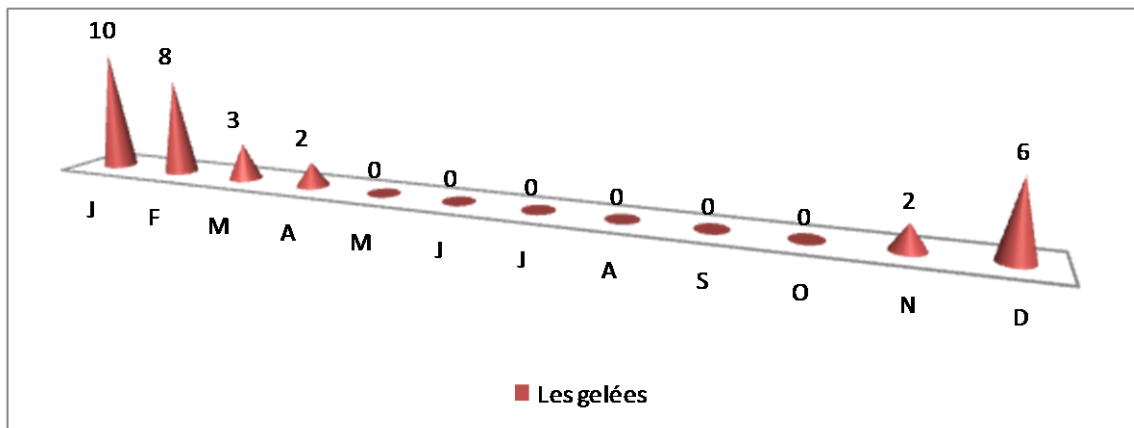


**Figure n° 04 :** Répartition des températures (moyennes, maximales et minimales)

A partir de la figure précédent on peut dire que : Janvier est le mois le plus froid. Juillet est- le mois le plus chaud.

#### III.7.3.2. Les gelées

Les gelées blanches caractérisèrent les hauts plateaux en moyenne 37 jours par année, un maximum est enregistré durant le mois de janvier (10 jours) et un minimum pendant les mois novembre et décembre avec une moyenne de 4 jours par mois (Figure n°5).



**Figure n°05 :** Histogramme des fréquences moyennes mensuelles des gelées

## CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

### III.7.3.3 Le vent

Les vents qui dominent dans la zone d'étude sont ceux de Nord-est (Figure06) de caractère sec en été et froid en hiver, provoquant une diminution de la température et de l'humidité; et ceux venant du sud, entraînant une évapotranspiration intense du feuillage et le dessèchement du sol durant les périodes printanière et estivale.

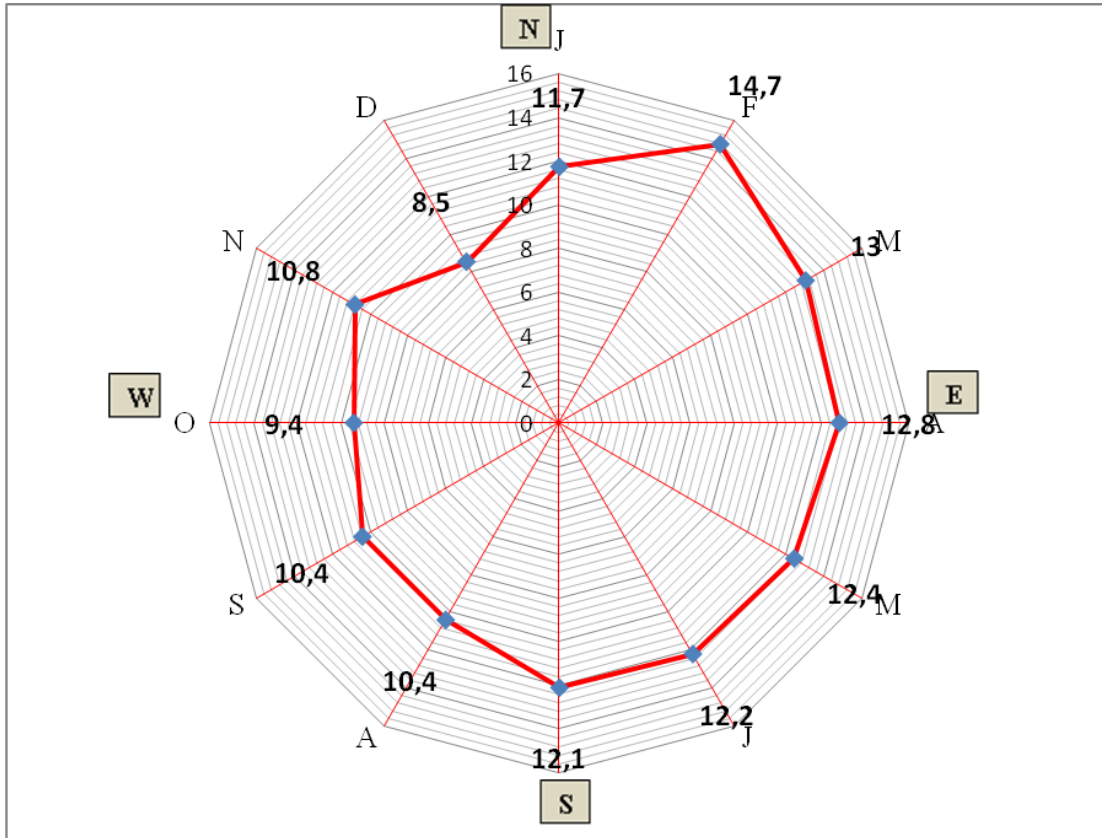
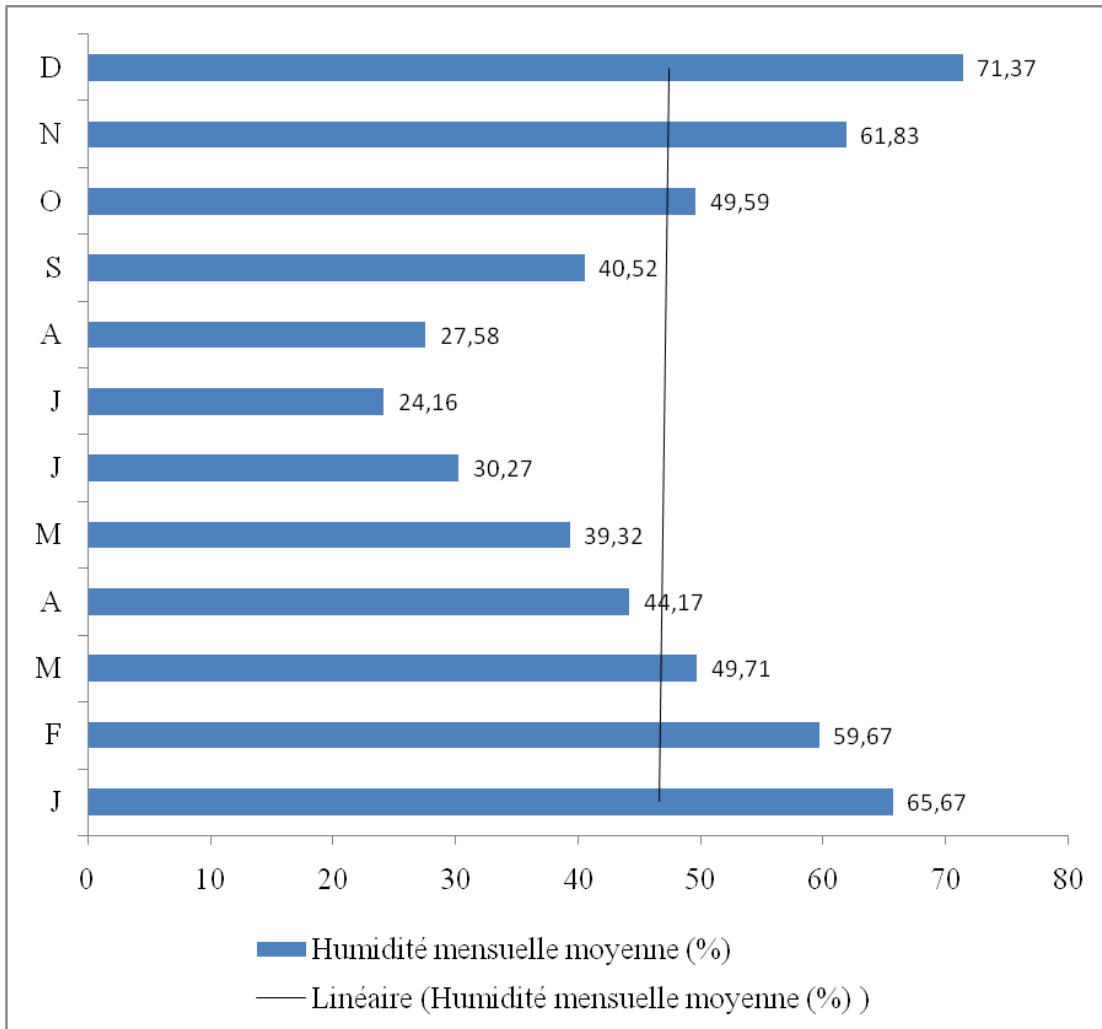


Figure n°06 : Fréquence des vents selon la direction en %

### III.7.3.4 Humidité

L'humidité relativement moyenne annuelle est de 46%, elle atteint son minimum durant le mois du juillet et aout (inférieur à 30%), Son maximum est enregistré durant le mois décembre et janvier avec une moyenne supérieur à 65%. La période de Mars à Avril reste la plus influente avec une moyenne de 45 % par mois (Figure n° 07).

### CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE



**Figure n°07 :** Humidité relative moyenne annuelle (%) période 2002-2016

#### III.7.3.5. Amplitude thermique

L'amplitude thermique (M-m) élément climatologique très important, est l'écart entre les températures maximale et minimale en un même lieu pendant une durée de temps déterminée; elle représente la limite thermique moyenne à laquelle les végétaux doivent résister chaque année.

L'écart thermique est utilisé pour le calcul du quotient d'Emberger ( $Q_2$ ), l'indice de continentalité de Derbache.

#### III.7.3.6. Indice de continentalité

**Derbache (1953)**, précise que la continentalité s'accroît lorsque l'amplitude est plus élevée. D'après cet auteur quatre types de climats peuvent être déterminés à partir de **M** et **m**.

## CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

- ❖  $M-m \leq 15^{\circ}\text{C}$  Climat insulaire
- ❖  $15 < M-m < 25^{\circ}\text{C}$  Climat littoral
- ❖  $25 < M-m < 35^{\circ}\text{C}$  Climat semi-continental
- ❖  $M-m > 35^{\circ}\text{C}$  Climat continental

La zone d'étude se caractérise par la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (juillet) est  $M=37,25^{\circ}\text{C}$  et la moyennes des températures minimales du mois le plus froid (janvier) est  $m = 1,47^{\circ}\text{C}$ .

Selon cette classification  $M-m= 37.25 - 1.47 =35.78^{\circ}\text{C}$  ce qui correspond au **climat continental**.

### III.8. Synthèse Bioclimatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour tenir compte de cela divers indices ont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus employés combinent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus. Les-trois principaux indices souvent utilisés sont les suivants:

#### III.8.1. Quotient pluviométrique d'Emberger

Selon **Daget et Godron (1995)**, le quotient pluviométrique proposé par Emberger est utilisé pour la différenciation des types de climats méditerranéens. Il détermine l'aridité d'une station donnée. Il s'exprime par :

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

où  $P$  est le module pluviométrique annuel en millimètres,  $m$  la moyenne des minimums du mois le plus froid et  $M$  la moyenne des maximums du mois le plus chaud, ces deux températures étant exprimées en kelvins ( $K = 273,2^{\circ}\text{C}$ ).

Il prend en compte les précipitations ( $P$ ) et les températures ( $T$ ). Pour le paramètre température, on remarque l'existence de deux extrêmes thermiques qui peuvent être

Pour notre zone, on a :

D'après les données climatiques :  $M=37.25^{\circ}\text{C}$  ;  $m=1,47^{\circ}\text{C}$  ;  $P=252.01\text{mm}$  on a alors :

$$Q_2 = (2000*252,01) / [(37,25+273)^2 - (1.47+273)^2] = \mathbf{24,07}.$$

## CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

### III.8.2. Le climagramme d'Emberger

Ces valeurs ( $Q_2$  et  $m$ ) peuvent être organisées en un graphique orthonormé, le climat d'Emberger (1933), ou l'indice  $Q_2$  caractérisant le degré d'humidité global du climat est en ordonnées et  $m$  en abscisse. Schématiquement, il est possible de définir pour des valeurs de  $m$  égale à zéro six bioclimats. Par ailleurs, (Le Houerou (1969) et Daget (1977)) notent que ces divers types de bioclimats peuvent être subdivisés à leur tour en sous-types supérieur, moyen et inférieur.

D'après les valeurs du quotient d'Emberger ( $Q_2 = 24,07$ ) et  $m = 1,47^\circ C$ , la zone d'étude se place au niveau du diagramme dans l'étage bioclimatique Aride à hiver frais (Figure n°08).

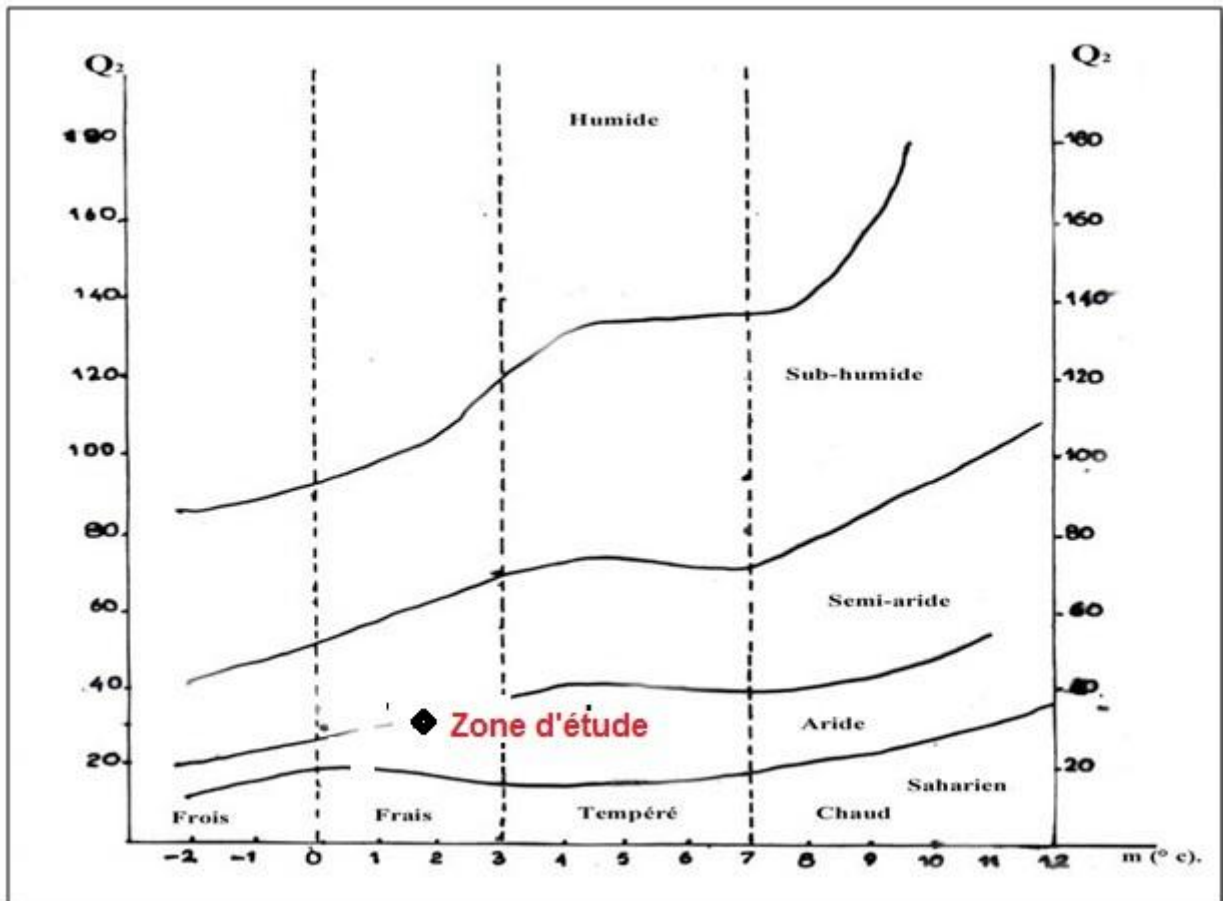


Figure n° 08 : Diagramme d'Emberger de la zone d'étude

### III.8.3- Diagramme ombrothermique

Selon Bagnouls et Gaussen (1953, 1957) un mois est sec, si le total mensuel des précipitations ( $P$ ), exprimé en millimètres est égal ou inférieure au double de la

### CHAPITRE III : PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

température mensuelle (T) en C° ( $P \leq 2T$ ). Cette approche leur a permis d'établir de diagramme ombrothermique, pour l'évaluation de la durée de la saison sèche. La période sèche s'étale de la moitié du mois de janvier jusqu'au mois d'octobre dans la zone d'étude soit 9 mois par an (Figure n°09).

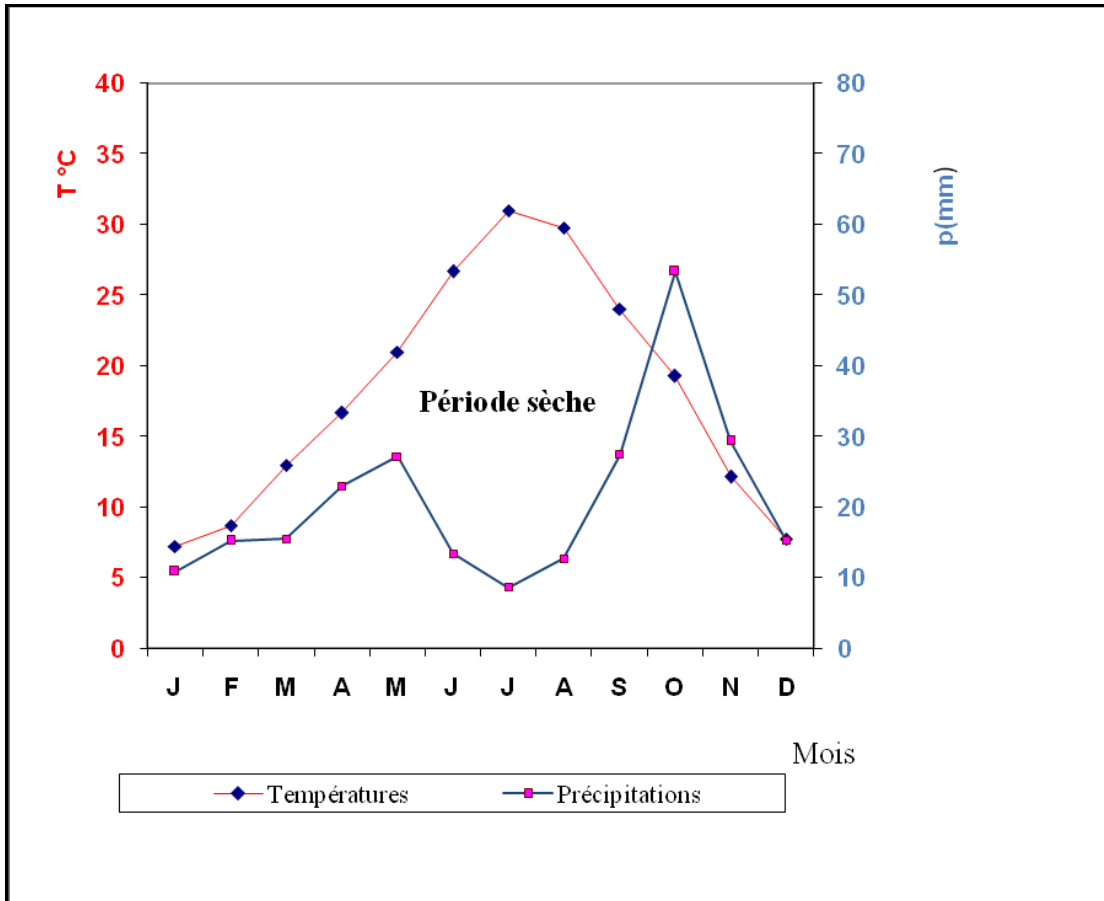


Figure n°09 : Diagramme ombrothermique de la zone d'étude

## CHAPITRE IV : METHODOLOGIE

### IV. Méthodologie

#### IV.1. Objectif

L'action anthropique a le plus souvent pour effet de contrecarrer l'évolution ou même de provoquer un retour de la végétation à un stade antérieur, l'engagement alors d'une évolution régressive dont le terme final peut être le sol nu, voire le sol érodé (**Ozenda , 1986**). L'approche diachronique consiste à observer dans le temps les modifications de la végétation d'une station. Cette démarche, la plus rigoureuse du point de vue méthodologique, nécessite de réaliser des observations périodiques sur une longue durée. L'objectif de l'investigation est de réaliser un bilan de la diversité floristique de la sous-association " Etude diachronique de la diversité floristique de la sous association à *Atriplex mauritanica* et *Suaeda fruticosa* Chott Chergui" reconnue par Dubius et Simonneau en 1954 dans la région de Chott Ech Chergui sur les plans composition systématique, biologique et biogéographique.

#### IV.2. Relocalisation des relevés

Des extraits d'images ont été acquis gratuitement par *Google Earth Pro* directement à partir de l'écran de visualisation. Les coordonnées géographiques (latitude et longitude, exprimées en coordonnées Lambert) attribuées aux relevés ont été convertis en Universal Transversal Mercator (UTM). Les informations issues de prospections de terrain ont servi d'appui pour repérer à l'écran et relocaliser les relevés en superposant la carte topographique à échelle 1/50000 sur laquelle Simonneau et Dubius ont travaillé. Les logiciels MapInfo, et Vertical Mapper (VM) sont utilisés pour la réalisation du système d'information géographique sur toute la zone d'étude.

Lors de la première prospection nous étions accompagnés et appuyés par les chercheurs de la station INRF d'Ain Skhouna, pour déterminer l'emplacement des relevés dans la zone d'étude.

## CHAPITRE IV : METHODOLOGIE

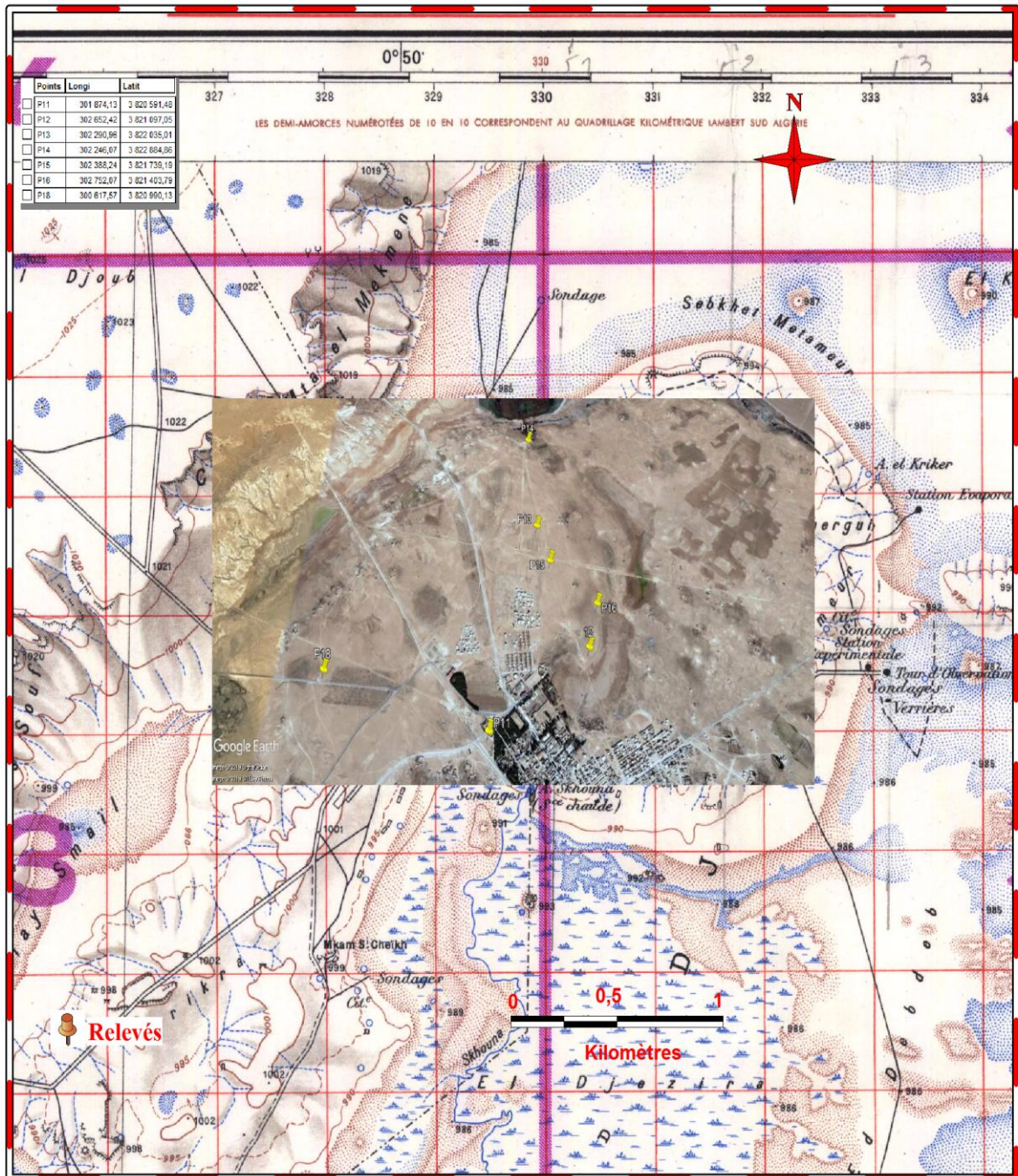


Figure n°10 : Relocalisation des relevés dans la zone d'étude



## CHAPITRE IV : METHODOLOGIE

### IV.3. Les critères analytiques

De Foucault (1980) et Gillet *et al.*, (1991), Soulignent que l'étude de la composition floristique reste purement qualitative tant qu'on utilise que le critère présence-absence, elle devient semi-quantitative dès qu'on travaille en abondance-dominance ou en % de recouvrement

Les espèces présentes dans chacun des relevés sont affectées de deux coefficients, le premier exprimant leur abondance-dominance (estimation du nombre d'individus et surface de recouvrement), le second leur sociabilité\_(mode de répartition des individus sur la surface étudiée).

#### IV.3.1. Echelle d'abondance-dominance (Braun-Blanquet *et al.*, 1952)

- + : individus rares (ou très rares) et recouvrement très faible
- 1 : individus assez abondants, mais recouvrement faible
- 2 : individus très abondants, recouvrement au moins 1/20
- 3 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/4 à 1/2
- 4 : nombre d'individus quelconque, recouvrement 1/2 à 3/4
- 5 : nombre d'individus quelconque, recouvrement plus de 3/4

Le coefficient d'abondance-dominance peut être accompagné d'un coefficient de sociabilité. Cette dernière exprime le comportement social d'une espèce, donc la manière dont les individus de cette espèce sont organisés (Lahondère ,1997).

#### IV.3.2. Echelle de sociabilité (ou d'agrégation) de Braun-Blanquet

- 1 : individus isolés
- 2 : en groupes
- 3 : en troupes
- 4 : en petites colonies
- 5 : en peuplements denses

## CHAPITRE IV : METHODOLOGIE

Cette valeur, suivant une échelle de 1 à 5 désigne le degré de *dispersion spatiale des individus*. Elle peut être ajoutée au coefficient d'abondance-dominance, en la séparant de celui-ci par un tiret ou un point.

### IV.4. Notion d'aires minimales

**Braun-Blanquet et Pavillard (1928)**, stipulent que l'aire minimale est « l'espace minimum que demande un individu d'association pour acquérir le développement auquel correspond l'ensemble spécifique normal ».

**De Foucault (1986)**, note que « Les ensembles de plantes assemblées en une station sont appelés individus d'association »

**Guinochet (1973)**, précise qu'un « Individu d'association » est une surface de végétation représentative, sur le terrain, d'une association végétale. Pour ce même auteur, la surface du relevé soit au moins égale à "l'aire minimale" pour contenir la quasi-totalité des espèces présentes sur l'individu d'association.

### IV.5. Détermination de l'aire minimale

*Système de surfaces emboîtées pour déterminer l'aire minimale*

**Mueller-Dombois et Ellenberg (1974)** cités par **Noel Walter (2006)**, Chaque placette numérotée à partir de 1 contient la surface de la placette précédente. Ainsi, les placettes impaires sont carrées et les placettes paires sont rectangulaires.

Dans une zone homogène, un carré de 25 m<sup>2</sup> est délimité au moyen de 4 piquets et d'une corde. Le nombre des espèces présentes dans ce carré est noté. La superficie est doublée (50 m<sup>2</sup>), le nombre de nouvelles espèces est enregistré. De nouveau cette surface est doublée (100 m<sup>2</sup>), les nouvelles espèces sont inventoriées et ainsi de suite jusqu'à ce que le nombre de taxons inventoriés n'augmente plus que d'une manière négligeable. Pour notre cas, en adoptant ce système, l'aire minimale varie entre 100 à 400 m<sup>2</sup>.

### IV.6. Matériels utilisés

D'autres instruments ont été utilisés pendant la prospection :

- un appareil photo numérique pour prendre des photos témoins;

## CHAPITRE IV : METHODOLOGIE

- des piquets et des cordes pour délimiter les relevés;
- un GPS pour déterminer les paramètres de la station (coordonnées, altitude);
- des sacs en papier pour ramener la végétation;
- un ruban mètre pour les mesures.

### IV.7. Identification des espèces

Les espèces sont notées par leur présence-absence, puis selon leur abondance-dominance et la sociabilité. La détermination des taxons a été faite à partir de la *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales* de **Quézel et Santa (1962-1963)**. La systématique des taxons cités tient compte de la classification APG IV (**Angiosperm Phylogeny Group, 2016**). La nomenclature retenue a été actualisée selon *The plant list* (2013).

### IV.8. Estimation de la diversité

Pour comparer la diversité floristique des relevés, nous sommes servis des Indices de Shannon-Weaver  $H'$  associé à l'équitabilité de Pielou  $E$  et de Simpson  $D$  (**Dajoz, 2003; Frontier et al., 2008, Marcon, 2017**). Ils sont calculés à partir de la contribution spécifique de chaque espèce. Ces indices permettent d'avoir clairement une meilleure idée sur l'état de la diversité biologique d'un écosystème. Cependant, l'utilisation de ces trois indices de manière conjointe permet une étude plus complète des informations concernant la structure des communautés.

#### IV.8.1. Indice de Shannon-Weaver :

$$H' = - \sum_{i=1}^p p_i \ln p_i$$

Avec  $p_i = n_i/N$  où  $n_i$  est ici le recouvrement de l'espèce  $i$  dans le relevé tandis que  $N$  équivaut à la somme des recouvrements de l'ensemble des espèces.  $H'=0$  correspondant à la valeur minimale quand l'échantillon ne renferme qu'une seule espèce et la diversité augmente à mesure que s'accroît le nombre d'espèces.

L'équitabilité ( $E$ ) coorespond à la diversité relative et est exprimée par la formule suivante :

$$E = H' / \log_2 S$$

## CHAPITRE IV : METHODOLOGIE

Cet indice permet de comparer la diversité entre deux peuplements à richesses spécifiques différentes. Pour une espèce dominant largement dans un peuplement, cet indice tend vers zéro. Par contre, si les espèces ont la même abondance, cet indice est égal à 1 (**Dajoz, 1996**).

### IV.8.2. L'indice de Simpson

$$D_{Si} = 1 - \sum_{i=1}^S P_i^2$$

Calcule la probabilité que deux individus choisis au hasard dans un milieu d'étude, appartiennent à la même espèce, autrement dit l'indice de Simpson met en évidence la dominance de quelques espèces. Il est compris dans l'intervalle  $[0;1[$  (**Marcon,2017**).

## CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION

### V.1. Composition systématique

Les 8 relevés réalisés en 1954 par Dubius et Simonneau, ont permis de recenser et d'identifier 68 espèces vasculaires appartenant à 62 genres et 19 familles botaniques. Au plan spécifique, les Poaceae, les Asteraceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae et Amaranthaceae sont les mieux représentées avec respectivement 16, 8, 6 et 5 espèces, totalisant 63,23 % de la flore recensée ( annexe 1). Six familles sont représentées par 2 à quatre espèces; le reste n'est constitué que par une espèce. Les 7 relevés effectués en 2019 sur les mêmes stations par nos soins, ont permis d'inventorier 50 espèces appartenant à 44 genres et 18 familles ( annexe 2). Les Poaceae, les Amaranthaceae, les Asteraceae et Caryophyllaceae sont dominants avec respectivement 9, 8, 7 et 5 taxons. Le reste des familles ne figurent par une à quatre espèces. Les nouvelles familles recensées sont Nitrariaceae (*Peganum harmala*), Aizoaceae (*Aizoum hispanicum*) et Convolvulaceae (*Convolvulus cantabrica*) (Tableau 2). La place prépondérante occupée par les Poaceae et Asteraceae est justifiée, puisque ce sont des familles cosmopolites (Adi et al., 2016).

**Tableau n° 02:** Bilan de la composition systématique

Familles	Année 1954		Année 2019	
	Nombre d'espèces/famille	%	Nombre d'espèces/famille	%
Poaceae	16	23,53	9	18,00
Asteraceae	8	11,76	7	14,00
Brassicaceae	8	11,76	1	2,00
Caryophyllaceae	6	8,82	5	10,00
Amaranthaceae	5	7,35	8	16,00
Boraginaceae	4	5,88	2	4,00
Cistaceae	3	4,41	2	4,00
Fabaceae	3	4,41	2	4,00
Plantaginaceae	3	4,41	1	2,00
Lamiaceae	2	2,94	4	8,00
Ranunculaceae	2	2,94	1	2,00
Apiaceae	1	1,47	1	2,00
Cynomoriaceae	1	1,47	1	2,00
Frankeniaceae	1	1,47	0	0,00
Geraniaceae	1	1,47	2	4,00
Liliaceae	1	1,47	0	0,00
Malvaceae	1	1,47	0	0,00
Orobanchaceae	1	1,47	1	2,00
Plumbaginaceae	1	1,47	0	0,00
Nitrariaceae	0	0,00	1	2,00
Aizoaceae	0	0,00	1	2,00
Convolvulaceae	0	0,00	1	2,00
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,00</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>

## CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION

### V.2. Types biologiques

Les types biologiques (Tableau 3) de la zone d'investigation accusent une prédominance des thérophytes soit 69,12 % en 1954 et 49,02% en 2019. Les chamaephytes de 20,59% passent 33,33% durant la même période. De nombreux auteurs (**Braun – Blanquet & Maire, 1924 ; Zohary, 1962 ; Quezel, 1965 ; Daget, 1980**) cités par **Aidoud et al (1999)**, lient le phénomène de thérophytisation à la sécheresse d'été sous climat méditerranéen. Le processus de thérophytisation qui est précédé par celui de la steppisation a été amplement évoqué par **Quezel (2000)** particulièrement en Afrique du Nord.

**Tableau n°03:** Répartition des espèces par type biologique durant les 2 périodes

Types	Année 1954	%	Année 2019	%
Thérophytes	47	69,12	25	49,02
Chamephytes	14	20,59	17	33,33
Hémicryptophytes	6	8,82	7	15,69
Géophytes	1	1,47	1	1,96
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>100,00</b>	<b>50</b>	<b>100,00</b>

### V.3. Types biogéographiques

La diversité biogéographique de l'Afrique méditerranéenne s'explique par les modifications climatiques subies depuis le Plio-Miocène entraînant des migrations d'éléments d'origine méridionale. Les éléments holartiques et eurasiatiques, leur présence s'explique par les multiples migrations contemporaines des grandes phases glacières plioleustocènes. Les éléments méditerranéens ont une part importante de la flore nord-africaine actuelle (**Quezel, 2002**).

La flore de la zone d'étude comprend plusieurs types chorologiques. Les plus représentatifs sont l'ensemble plurirégional avec 31 espèces en 1954 et 20 espèces en 2019; et celui du méditerranéen avec 26 et 20 espèces pour la même période. Les ensembles endémiques sont peu présents soit 8 en 1954 et 4 en 2019. L'ensemble nordique ne figure que par 4 à 5 dans la zone d'étude. Dans l'ensemble méditerranéen, l'élément phytochorique méditerranéen est prépondérant avec 16 et 13 espèces (Tableau 4).

## CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION

**Tableau n°04:** Spectre phytogéographique

Ensembles chorologiques	Année 1954		Année 2019	
	Nombre	%	Nombre	%
<b>Espèces endémiques</b>	<b>8</b>	<b>11,76</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
Endémiques	1			
Nord Africaines	4		2	
Ibéro-Magh	3		2	
<b>Espèces méditerranéennes</b>	<b>26</b>	<b>32,23</b>	<b>21</b>	<b>42</b>
Méditerranéennes	16		13	
Ouest méditerranéennes	4		3	
Ibéro mauritanéennes	3			
Circuméditerranéennes	1		4	
Méditerranéenne N A	1			
<b>Espèces nordiques</b>	<b>4</b>	<b>5,88</b>	<b>5</b>	<b>10</b>
Eurasiatiques	3		3	
Paléotempérées	1		2	
<b>Espèces plurirégionales</b>	<b>31</b>	<b>50,13</b>	<b>20</b>	<b>40</b>
Euro-méditerranéennes Am	1		1	
Paléosubtropicales	3		2	
Méditerranéennes-Irano-Touranéennes	3		1	
Méditerranéo Sahariennes	3		2	
Sahariennes			1	
Cosmopolites et sub cosm	5		3	
Euro-Asiatique Afrique septentrionale	1		1	
Saharo-Sindienne	2		1	
Atlantique – méditerranéennes	3		3	
Méd-Sah-Iran-Touranienne	1			
Subméditerranéenne -Sibérienne	1		1	
Steppe	1			
Méd-Eurasi-NA	1			
Méd-Ibéro-Maur	1		1	
Euro-méditerranéennes	4		2	
Neo-Tropicale	1			
Subméditerranéenne			1	
<b>Total</b>	<b>68</b>		<b>50</b>	

## CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION

### V.4. Evaluation de la diversité

L'évaluation de la diversité floristique est faite par l'utilisation conjointe de l'indice de Shannon et Pielou. Les résultats sont consignés dans le tableau n°05 . Quoique les valeurs de l'indice de Shannon, indiquent une diversité moyenne pour les deux périodes, mais n'empêche que la diversité floristique de la sous association est plus importante en 1954 que celle de 2019. Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0,78 et 0,81 pour la même période, montrent que les espèces sont bien réparties dans les relevés. Les valeurs de l'indice de Simpson tendent vers 1, ce qui indique la diversité floristique est minimale dans les deux cas (Tableau 5).

**Tableau n°05** : Résultats des indices de diversité

	1954	2019
Taxa_S	69	46
Individuals	206	127
Shannon_H'	3,988	3,619
Evenness_H'/S	0,782	0,8106
Simpson_1-D	0,9781	0,9684

### V.5. Comparaison de diversité floristique

Le test *t* diversité de Shannon et celui de Simpson permettent de comparer les diversités des deux endroits. Leur application s'avère indispensable dans notre cas. La valeur du *t test* de diversité de Shannon (  $p=1,94E-05$ ) signifie amplement une différence significative de diversité floristique observée entre 1954 et 2019. De même pour le *t test* de Simpson ( $p=0,01296$ ) (Tableau 6).

**Tableau n°06** : t-test de diversité de Shannon et de Simpson

Shannon index				Simpson index			
A		B		A		B	
H':	3,6186	H':	3,9882	D:	0,031558	D:	0,021915
Variance:	0,0043934	Variance:	0,0028306	Variance:	1,16E-05	Variance:	3,17E-06
t:	-4,3478			t:	2,5077		
df:	273,4			df:	196,78		
p(same):	1,94E-05			p(same):	0,01296		



## CONCLUSION

### CONCLUSION

Le Chott Chergui est inclus dans l'un des plus grands bassins versants de l'Algérie abritant des groupements halophiles et steppiques soumis à une dégradation continue qui se traduit par un faciès dégradé avec une dynamique accélérée due en grande partie à la pression anthropique .

A travers l'approche diachronique de la sous-association *d'Atriplex mauritanica et Suaeda fruticosa* qui dérive de l'association *d'Artemisia herba-alba et Atriplex mauritanica* , nous avons abouti à en déduire que cette formation végétale est en cours de dégradation qui s'exprime par la disparition de nombreuses espèces appartenant à quatre familles : Frankeniaceae , Liliaceae , Malvaceae et Plumbaginaceae ; et l'apparition d'autres familles telles que : Aizoaceae , Convolvilaceae et Nitrariaceae . Cette dernière est caractérisée par *Peganum harmala* , espèce considérée comme indicatrice de la dégradation ultime des parcours steppiques .

L'étude bioclimatique menée à partir des données climatiques , révèle que l'aridité du milieu est l'une des causes de dégradation . La prospection de la zone d'étude nous a permis aussi de constater que l'action anthropique a favorisé une certaine dynamique régressive de la végétation , d'ailleurs tout un point de relevé a été éliminer à cause de l'extension de l'agglomération de Sekhouna .

Une dizaine d'espèces est disparue, d'autres espèces qui ont été considérée comme caractéristiques de la sous-association sont en voie de disparition; elles deviennent actuellement très faiblement représentées. Cette situation nous mène à penser que le nom de la sous-association *d'Atriplex mauritanica et Suaeda fruticosa* pourra changer avec le temps . Cette dernière présente encore une certaine diversité mais elle demeure menacée par l'activité anthropique qui se traduit par : l'extension de l'urbanisme, le labour des terres fragiles et l'installation des cultures inadaptées au milieu, le surpâturage, l'ouverture des routes et des pistes qui engendre l'élimination de nombreuses espèces steppiques.

## CONCLUSION

L'évaluation de la diversité par les indices de diversité, on déduit que la sous-association *d'Atriplex maritana et Suaeda fruticosa* a connu une régression entre 1954 et 2019, elle tend vers une dégradation progressive. Cette régression est aussi provoquée par la désertification probable, à l'érosion éolienne et l'affleurement de la roche mère dans certaines zones .

A titre d'exemple nous citons ci-après les méthodes correctives qui visent à limiter la dégradation et à protéger toute association végétale dans la zone du Chott Chergui Oriental :

- Mise en défens les terres à faible recouvrement
- Limiter le surpâturage
- Interdire les céréalicultures dans les zones steppiques
- Conserver les espèces ayant un intérêt économique, écologique ou médicinale par l'une des méthodes de conservation : in-situ ou ex-situ .

## Références bibliographiques

1. Adi P., Amari S, Hirche A, Boughani A & Nedjraoui D., 2016.- Diversité biologique et phytogéographique pour des niveaux différents de salinité dans la région de Choo Ech Chergui (Sud-ouest de l'Algérie). *Revue d'écologie (Terre et Vie)*, Vol, 71(4) : 342-355.
2. Allorge P.,1922.- *Les associations végétales du Vexin français*.Univ, Paris, Nemours,324p
3. Angiosperm Phylogeny Group. (2016).- An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*,2016,181, 1–20.
4. Bagnouls F. & Gaussen H., 1953.- Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Vol 8, pp 193-239.
5. *Hist. Nat.*, Vol 8, pp 193-239.
6. Benabadji N., R.Aboura & F.Benchouk.; 2009.- La régression des steppes méditerranéennes : le cas d'un faciès à *Lygema spartum* L. D'Oranie (Algérie). *Ecol.Medit.*, **25**,75-90.
7. Djoumi N & Mejebeur M., 2018.- *Contribution à l'étude de la relation entre les groupements végétaux, sol (Cas de Chott Ech Chergui)*. Mémoire Master, Faculté SNV, Université Ibn Khaldoun , Tiaret . 44p.
8. Dubuis, A. & Simonneau, P. (1957).- Les unités phytosociologiques des terrains salés de l'Ouest algérien. D.H.E.R. Bull (3) 23 p.
9. Braun-Blanquet,J., 1915.- Les Cévennes méridionales (massif de l'Aigoual). Etude sur la végétation méditerranéenne I.*Arch.Sci Phys. Natur*.Genève 4,39-40
10. Braun-Blanquet, J., 1928. - *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Biol. Studienbücher, 7, Berlin. 330 p.
11. Dajoz R., 2006. - Précis d'écologie. Edition Dunod, 8ème édition; Paris; 631p
12. Foucault, B. de, 1986.- La phytosociologie sigmatiste : une morphophysique, Lille,147 p.
13. Emberger L., 1954.- Une classification biogéographique des climats. *Rec. Trav. Lab. Bot.*
14. *Géol. Zool.* Univ. Montpellier, série Bot., n°7, pp 3-43.

15. Gillet, F., Foucault, B. de. & Julve, Ph., 1991.- La phytosociologie synusiale intégrée : Objets et concepts. *Candollea*, 46 : 315-340.
16. Gillet, F., 2000.- *La phytosociologie synusiale intégrée*. Guide méthodologique. Documents du Laboratoire d'Ecologie végétale, Inst. Bot. Univ. Neuchâtel. 68p
17. Gounot, M. (1969).- *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. 1vol. Masson et Cie, Paris, 314 p.
18. Guinochet M. ; 1955.- *Logique et dynamique du peuplement végétal*. Masson, Paris, 141 p.
19. Guinochet M. ; 1973.- *Phytosociologie*. Masson, Collection écologie, **1**, Paris, 227 p.
20. Kious C., 2009.- *Cartographie de l'évolution de la désertification du Chott Ech Chergui*. Mémoire Magister. Université Oran. 119 p.
21. Le Houerou H.N., 1969.- *La végétation de la Tunisie steppiques*. *Ann.Inst.Nat.Rech.Agro.Tunis.*, 42(5), 624p.
22. Marcon, E. (2017).- *Mesure de la biodiversité*. 284 p.
23. Meddour R., 2010.- *Bioclimatologie. Phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie djurdjuréenne*.Thèse Doc.Etat.461p.
24. Meddour R., 2011.- La méthode phytosociologique sigmatiste ou braun-blanqueto-tüxenienne.40 p. [rachid\\_meddour@yahoo.fr](mailto:rachid_meddour@yahoo.fr)
25. Merouane B., 2014.- *Quelques aspects liés à la désertification dans la steppe du Sud de Tlemcen*. Mémoire d'ing Etat ecol-env. Université de Tlemcen. 132p
26. Noel Walter., 2006.- Méthode du relevé floristique : Introduction. *Inst, Bot. Univ, Louis Pasteur, Strasbourg*. [michel.walter@bota-ulp.u-strasbg.fr](mailto:michel.walter@bota-ulp.u-strasbg.fr)
27. Ozenda P.,1986.- *La cartographie écologique et ses applications*. Edit Masson, Paris,160 p.

- 28.** Quezel P. & Santa S., 1962-1963.- *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales*, Vol 2. Edit : C.N.R.S,Paris.1170p.
- 29.** Quezel P., 2000.- *Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen*. Ibis Presse, Paris, 117p.
- 30.** Quezel P. & Medail F., 2003.- *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*- Elsevier. Paris, 592p.
- 31.** Ramade F., 2003.- *Eléments d'écologie .Ecologie fondamentale*.3<sup>ème</sup> édition, Université Paris, 690p.

## ANNEXES

### Annexe n° 01 : L'identification des espèces inventoriées en 1954

	Famille	Type Biologique	Type biogéo.
<i>Artemisia herba-alba</i>	Asteraceae	Chaméphyte	Alt-Méd
<i>Atriplex mauritanica</i> ( <i>A.glauca</i> )	Amaranthaceae	Chaméphyte	Sah. Méd.
<i>Suaeda fruticosa</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Cosm
<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	Thérophyte	Paléo-Temp
<i>Bupleurum semicompositum</i> var. <i>glaucum</i>	Apiaceae	Thérophyte	Méd
<i>Salsola sieberi</i> var. <i>zygophylla</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Sah-Sin
<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	W-Méd
<i>Scorzonera laciniata</i>	Asteraceae	Géophyte	SubMéd-Sib
<i>Arnebia decumbens</i>	Boraginaceae	Thérophyte	Sah-Sin
<i>Schismus barbatus</i> ssp. <i>Calgeinus</i> var. <i>genuinus</i>	Poaceae	Thérophyte	Méd
<i>Ctenopsis pectinella</i> var. <i>Kralikianz</i>	Poaceae	Thérophyte	S-Méd
<i>Malva aegyptia</i>	Malvaceae	Thérophyte	Eur-Méd
<i>Hordeum maritimum</i>	Poaceae	Thérophyte	Méd-Eur-Am
<i>Leontodon hispidulus</i> ssp. <i>Mulleri</i>	Asteraceae	Thérophyte	Méd
<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	Thérophyte	Paléo-Subtrop
<i>Limonium echioides</i>	Plumbaginaceae	Chaméphyte	Méd
<i>Atriplex halimus</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Cosm
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae	Hémicryptophyte	Méd
<i>Alyssum granatense</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Eur-Méd
<i>Helianthemum apertum</i> var. <i>en-apertum</i>	Cistaceae	Chaméphyte	End N A
<i>Stipa parviflora</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	Méd
<i>Bombycilaena discolor</i> (Pers.) M.Laínz	Asteraceae	Thérophyte	Euras N.A Trip
<i>Echium pycnanthum</i> ssp. <i>Humile</i>	Boraginaceae	Thérophyte	Cosm
<i>Adonis dentata</i> var. <i>intermedia</i>	Ranunculaceae	Thérophyte	Eurasie
<i>Herniaria mauritanica</i>	Caryophyllaceae	Hémicryptophyte	END
<i>Erodium cicutarium</i>	Geraniaceae	Thérophyte	Méd
<i>Koeleria pubesens</i>	Poaceae	Thérophyte	W.Méd
<i>Lepidium subulatum</i>	Brassicaceae	Chaméphyte	Iber.-Mau
<i>Aegilops ovata</i>	Poaceae	Thérophyte	Ibéro-Magh
<i>Echinaria capitata</i>	Poaceae	Thérophyte	Atl-Méd
<i>Salsola vermiculata</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Sah.Méd
<i>Lappufa Redowskii</i> ssp. <i>Patula</i>	Boraginaceae	Thérophyte	N Trop
<i>Eruca vesicaria</i> ssp. <i>Plunatifida</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Méd
<i>Atractylis humilis</i> ssp. <i>Caespitosan</i>	Asteraceae	Chaméphyte	Circu-Méd
<i>Frankenia thymifolia</i>	Frankeniaceae	Chaméphyte	End N A
<i>Pholiurus incurvus</i> ssp. <i>Incurvatus</i>	Poaceae	Thérophyte	Eur-Méd
<i>Filago germanica</i> ssp. <i>Spathulata</i>	Astéraceae	Thérophyte	Eur-Méd
<i>Alyssum scutigerum</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Méd-Eurasi(NA
<i>Cistanche pheilpaca</i>	Orobanchaceae	Thérophyte	Sah.Méd
<i>Sideritis montana</i> var. <i>ebrue.col</i>	Lamiaceae	Thérophyte	Méd
<i>Cynomorium coccineum</i>	Cynomoriaceae	Thérophyte	Méd
<i>Trigonella polycerata</i>	Fabaceae	Thérophyte	méd ibéro maur
<i>Astragalus geniculatus</i>	Fabaceae	Hémicryptophyte	Ibéro-Maur

## ANNEXES

<i>Paronychia aergentea</i>	Caryophyllaceae	Hémicryptophyte	Méd
<i>Helianthemum virgatum</i>	Cistaceae	Chaméphyte	Ibéro-Magh
<i>Linaria simplex</i>	Plantaginaceae	Thérophyte	Méd
<i>Asrtagalus sesameus</i>	Fabaceae	Thérophyte	W.Méd
<i>Helianthemum hirtum ssp. Ruficomum</i>	Cistaceae	Chaméphyte	End N A
<i>Koelpinia linearis</i>	Asteraceae	Thérophyte	Méd-Sah-Iran-Tour
<i>Ceratocephalus incurvus</i>	Ranunculaceae	Thérophyte	Méd-N.A
<i>Eremopyrum orientale ssp.en-orientale</i>	Poaceae	Thérophyte	Steppe
<i>Telephium imperati</i>	Caryophyllaceae	Chaméphyte	Méd
<i>Lolium rigidum</i>	Poaceae	Thérophyte	Paléo-Subtrop
<i>Alyssum linifolium</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Méd.-Iran-Tour.
<i>Salvia verbaneca var. clandestina</i>	Lamiaceae	Thérophyte	Alt-Méd
<i>Lithospermum apulum</i>	Boraginaceae	Thérophyte	Méd
<i>Minuartia campestris</i>	Caryophyllaceae	Thérophyte	Cosm
<i>Hedypnois cretica</i>	Asteraceae	Thérophyte	Méd
<i>Erysimum incanum</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Ibéro-Mau
<i>Aegilops ventricosa</i>	Poaceae	Thérophyte	W.Méd
<i>Koeleria phleoides</i>	Poaceae	Thérophyte	Sub-cosm.
<i>Linaria follax</i>	Plantaginaceae	Thérophyte	N.A
<i>Lamium amplexicaule</i>	Liliaceae	Thérophyte	Med
<i>Sisymbrium irio</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Méd-Iran-Tour
<i>Sisymbrium runeinatum</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Méd.-Iran-Tour
<i>Sphenopus divaricatus</i>	Poaceae	Thérophyte	Paléo.Subtrop
<i>Spergularia marginata var. Battandieri</i>	Caryophyllaceae	Thérophyte	Eurasie
<i>Spergularia diandra</i>	Caryophyllaceae	Thérophyte	Eurasie

## ANNEXES

### Annexe n°02 : L'identification des espèces inventoriées en 2019

Espèces	Famille	Type Biologique	Type Biogéo.
<i>Artemisia herba-alba</i>	Asteraceae	Chaméphyte	Alt-Méd
<i>Atriplex mauritanica</i> ( <i>A.glauca</i> )	Amaranthaceae	Chaméphyte	Sah. Méd.
<i>Suaeda fruticosa</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Cosm
<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	Thérophyte	Paléo-Temp
<i>Salsola sieberi</i> var. <i>zygophylla</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Sah-Sin
<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	W-Méd
<i>Scorzonera laciniata</i>	Asteraceae	Géophyte	Subméd-Sib
<i>Schismus barbatus</i> ssp. <i>Calgeinus</i> var. <i>genuinus</i>	Poaceae	Thérophyte	Méd
<i>Ctenopsis pectinella</i> var. <i>Kralikianz</i>	Poaceae	Thérophyte	S-Méd
<i>Hordeum maritimum</i>	Poaceae	Thérophyte	Méd-Eur-Am
<i>Leontodon hispidulus</i> ssp. <i>Mulleri</i>	Asteraceae	Thérophyte	Méd
<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	Thérophyte	Paléo-Subtrop
<i>Atriplex halimus</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Cosm
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae	Hémicryptophyte	Méd
<i>Helianthemum apertum</i> var. <i>en-apertum</i>	Cistaceae	Chaméphyte	End N A
<i>Stipa parviflora</i>	Poaceae	Hémicryptophyte	Méd
<i>Micropus bombycinus</i>	Asteraceae	Thérophyte	Euras N.A Trip
<i>Echium pycnanthum</i> ssp. <i>Humile</i>	Boraginaceae	Thérophyte	Cosm
<i>Adonis dentala</i> var. <i>intermedia</i>	Ranunculaceae	Thérophyte	Eurasie
<i>Herniaria mauritanica</i>	Caryophyllaceae	Hémicryptophyte	End
<i>Erodium cicutarium</i>	Geraniaceae	Thérophyte	Méd
<i>Salsola vermiculata</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Sah.Méd
<i>Eruca vesicaria</i> ssp. <i>Plunatifida</i>	Brassicaceae	Thérophyte	Méd
<i>Atractylis humilis</i> ssp. <i>Caespitosan</i>	Asteraceae	Chaméphyte	Circum-Méd
<i>Cistanche pheilpaca</i>	Orobanchaceae	Thérophyte	Sah.Méd
<i>Cynomorium coccineum</i>	Cynomoriaceae	Thérophyte	Méd
<i>Trigonella polycerata</i>	Fabaceae	Thérophyte	Méd-Ibéro-Maur
<i>Paronychia aergentea</i>	Caryophyllaceae	Hémicryptophyte	Méd
<i>Helianthemum virgatum</i>	Cistaceae	Chaméphyte	Ibéro-Magh
<i>Asrtagalus sesameus</i>	Fabaceae	Thérophyte	W.Méd
<i>Salvia verbenacu</i> var. <i>clandestina</i>	Lamiaceae	Thérophyte	Alt-Méd
<i>Spergularia marginata</i> var. <i>Battandieri</i>	Caryophyllaceae	Thérophyte	Eurasie
<i>Spergularia diandra</i>	Caryophyllaceae	Thérophyte	Eurasie
<i>Peganum harmala</i>	Nitrariaceae	Thérophyte	Iran-Tour-Eur
<i>Aizoon hispanicum</i>	Aizoaceae	Thérophyte	Méd
<i>Evax pygmaea</i> (L.) Brot.	Asteraceae	Thérophyte	Circum.
<i>Thymus algériensis</i>	Lamiaceae	Chaméphyte	End.N.A
<i>Noa micronta</i>	Boraginaceae	Thérophyte	W.Méd
<i>Tecrium polium</i>	Lamiaceae	Chaméphyte	Eur-Méd
<i>Marrubium alysson</i>	Lamiaceae	Chaméphyte	Ibéro-Magh
<i>Hernaria hursita</i>	Carophyllaceae	Chaméphyte	Paléo-Temp
<i>Noanea mucronata</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Méd-Iran-Tour
<i>Echinarea capitata</i> (L.) Desf.	Poaceae	Thérophyte	Alt.-Med



## ANNEXES

<i>Convolvulus cantabrica</i>	Convolvulaceae	Hémicryptophyte	Méd
<i>Atractylis serratuloides</i> (Cass.)DC.	Asteraceae	Chaméphyte	Sahara
<i>Atriplex astata</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Circum-Méd.
<i>Eringium campestre</i> L.	Apiaceae	Thérophyte	Eur. Méd.
<i>Sphenopus divaricatus</i>	Poaceae	Thérophyte	Paléo.Subtrop
<i>Erodium glaucophyllum</i>	Geraniaceae	Hémicryptophyte	End-Méd
<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Amaranthaceae	Chaméphyte	Méd

**Annexe n°03** : Abréviations utilisées dans la partie floristique

**Méd** : Méditerranée

**END** : Endémique

**Cosm** : Cosmopolite

**W.Méd** : Ouest-Méditerranée

**Paléo-Subtrop** : Paléosub-tropical

**Paléo-Temp** : Paléo-tempéré

**Sah-Méd** : Sahara Méditerranéen

**Circum-Méd** : Circumméditerranéen

**End N-A** : Endémique Nord-Africain

**Euras** : Eurasiatique

**Ibéro-Maur** : Mauritanien

**Méd-Eur** : Méditerranéen Européen

**Méd-Steppe** : Méditerranéen

**N-A** : Nord Afrique

**S-Méd** : Subméditerranéen

## ANNEXES

**Résumé :** L'approche est une étude diachronique de la diversité floristique de la sous-association d'*Atriplex mauritanica* et *Suaeda fruticosa* Simonneau et Dubius 1954 sur les plans : composition systématique, biologique et biogéographique.

Les 8 relevés réalisés en 1954 par Dubius et Simonneau, ont permis de recenser et d'identifier 68 espèces vasculaires appartenant à 62 genres et 19 familles botaniques. Les 7 relevés effectués en 2019 sur les mêmes stations par nos soins, ont permis d'inventorier 50 espèces appartenant à 44 genres et 18 familles.

La valeur du *t test* de diversité de Shannon ( $p=1,94E-05$ ) signifie amplement une différence significative de diversité floristique observée entre 1954 et 2019. De même pour le *t test* de Simpson ( $p=0,01296$ ).

**Mots clés :** Diversité, sous-association , étude diachronique , Chott Chergui , Indices

**ملخص :** هذا العمل عبارة عن دراسة تاريخية للتنوع النباتي لكل من *Atriplex mauritanica* و *Suaeda fruticosa* التي أجراها سيمونو ودوبيوس سنة 1954 من حيث التركيب المنهجي والبيولوجي والجغرافي. حيث حددت انذاك ب 68 صنف التي تنتمي إلى 62 نوع و 19 عائلة نباتية. اما حاليا وعلى نفس المحطات السابقة تمكنا من حصر 50 صنف تنتمي إلى 44 نوع و 18 عائلة. تشير قيمة اختبار Shannon's ( $p = 1.94E-05$ ) إلى اختلاف كبير في التنوع النباتي الذي لوحظ بين عامي 1954 و 2019 وبالمثل بالنسبة لاختبار Simpson ( $p = 0.01296$ )

**Abstract :** The approach is a diachronic study of the floristic diversity of the sub-association of *Atriplex mauritanica* and *Suaeda fruticosa* Simonneau and Dubius 1954 in terms of systematic, biological and biogeographic composition.

The 8 surveys carried out in 1954 by Dubius and Simonneau identified and identified 68 vascular species belonging to 62 genera and 19 botanical families. The 7 surveys carried out in 2019 on the same stations by us, made it possible to inventory 50 species belonging to 44 genera and 18 families.

The value of Shannon's *t test* for diversity ( $p = 1.94E-05$ ) amply indicates a significant difference in floristic diversity observed between 1954 and 2019. Similarly, for Simpson's *t tests* ( $p = 0.01296$ ).

**Key words:** diachronic, floristic diversity, sub-association

## ANNEXES