



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :

N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement **Spécialité**

: Sciences de l'environnement

Par : LABED Maroua et OULAD MILOUD Rania

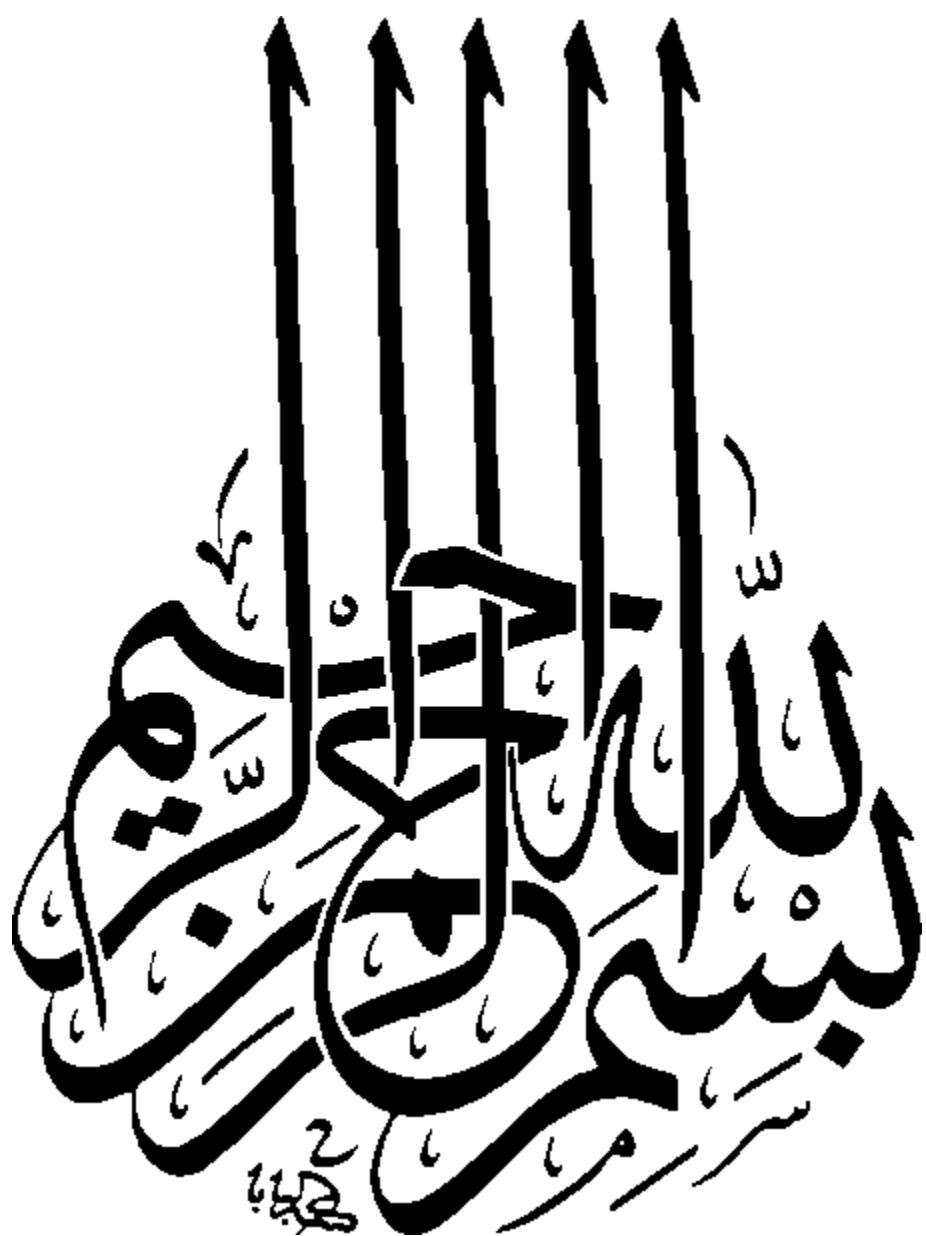
Thème

**L'effet de climat sur la biodiversité dans
la région de Ghardaïa**

Soutenu publiquement le :

Devant le jury :

Ms. Geurgueb AL-YAMINE	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Président
Mme. BENSEGHIER Fatiha Ep. HADJAIDJI	Maître Assistant A	Univ. Ouargla	Encadreur
Ms. Kemassi Abdellah	Maître Assistant A	Univ. Ouargla	Co-Encadreur
Mme. OUCI HOURIA	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur



Résumé :

Effet de climat sur la biodiversité dans la région de Ghardaïa

La présente étude consiste à étudier de la relation de climat avec la flore sur la biodiversité au niveau de la région de Ghardaïa. Pour cela, nous avons effectué une étude climatique et bioclimatique caractérisant la phytodiversité de la zone d'étude. Grâce à l'échantionnage subjectif nous avons réalisé l'analyse floristique au niveau de six stations. Celle-ci représente la diversité géomorphologique de la région d'étude. Le résultat montre q 'avec de précipitation, température, insolation, humidité, évaporation, vent. Montre que Le climat est de type méditerranéen. La question pluviométrique Classe la région de Ghardaïa à l'étage bioclimatique saharien. L'étude floristique a permis de dénombrer de 53 espèces appartenant aux 21 familles botaniques. Le taux de repretation des familles est par ordre décroissante : espèce les Astéracée avec 13%, fabacée 10 % et zygophyllaceae et Brassicaceae avec 6%, et enfin les familles restent avec de taux 3% chaque une. Relation climat-flore a permis de distinguer. Les résultats de groupe de l'étude climatique et l'analyse floristique a contibut dénombrement des cortèges floristiques issus de l'échantillonnage a subjectif , au niveau des 06 stations d'étude.

Mots-clés : climat- bioclimat- phytodiversité- groupe floristique- Ghardaïa

climate effect on biodiversity in the Ghardaïa region

The present study consists in 'studying of the relationship of climate with flora on the biodiversity in the Ghardaïa region. For this, we carried out a climatic and bioclimatic study characterizing the phytodiversity of the study area. Through subjective sampling We have carried out the floristic analysis at six stations. This represents diversity geomorphology of the study area. The result shows q 'with precipitation, temperature, sunstroke, humidity, evaporation, wind. Shows that the climate is Mediterranean. The rainfall issue Classifies the Ghardaïa region at the Saharan bioclimatic level. The floristic study made it possible to count 53 species belonging to 21 families botanicals. The rate of reproduction of families is in decreasing order: species the Asteraceae with 13%, fabaceae 10% and zygophyllaceae and Brassicaceae with 6%, and finally the families stay with rate 3% each one. Climate-flora relationship made it possible to to distinguish. The group results of the climate study and the floristic analysis contibut count of floral processions from subjective sampling , at the 06 study stations.

Keywords: climat- bioclimat- phytodiversity- floristic group- Ghardaïa

تأثير المناخ على التنوع البيولوجي في منطقة غرداية

تتكون الدراسة الحالية من "دراسة من علاقة المناخ بالنباتات على التنوع البيولوجي في منطقة غرداية لهذا ، أجرينا دراسة مناخية ومناخية بيولوجية تميزت التنوع النباتي لمنطقة الدراسة. من خلال أخذ العينات الشخصية . لدينا أجرى تحليل الأزهار مع هطول الأمطار ، درجة الحرارة ، ضربة q في ست محطات. هذا يمثل التنوع جيومورفولوجيا منطقة الدراسة. تظهر النتيجة الشمس ، الرطوبة ، التبخر ، الرياح. يظهر أن المناخ متوسطي. قضية هطول الأمطار يصنف منطقة غرداية على المستوى البيومناخي الصحراوي. أتاحت دراسة الأزهار إمكانية إحصاء 53 نوعاً تنتمي إلى 21 عائلة نباتات. معدل تكاثر العائلات بنسبة 6% ، وأخيراً Brassicaceae و zygophyllaceae بنسبة 13% ، فاباسيا 10% و Asteraceae بترتيب تنازلي: الأنواع

تقيم العائلات بمعدل 3% لكل واحدة. جعلت العلاقة بين المناخ والنباتات من الممكن ليفرق نتائج مجموعة الدراسة المناخية والتحليل الزهري عدد المواكب الزهرية من العينات الذاتية ، في 06 محطات الدراسة.

الكلمات المفتاحية: المناخ - المناخ الحيوي - التنوع النباتي - المجموعة الزهرية - غرداية



Liste des abréviations

A

AI : aride inférieure

AM : aride moyen

AS : aride supérieur

C

Cham. : Chaméphytes

C. : Cellule

C.T. : Complexe terminal

C.I. : Continental intercalaire

E

Evapo : évaporation mensuelle en mm

F

F.A.O. : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

FIT. : Front intertropical

FT. : Front tropical

FM. : Front méditerranéen

G

GPS : Global Positioning System

Géoph. : Géophytes

G.I.E.C. : Groupe Intergouvernemental d'Etude du Climat

H

Hémic.: Hémicryptophytes

I

Insol : durée mensuelle d'insolation et heures

Imm : Insolation moyenne mensuelle

Ima : Insolation moyenne annuelle

K

Km : Kilomètre

M

m :mètre

MM°T : Moyenne menseulle de température en 1/10de C°

Moy-vn : moyenne menseulle de vent en m/s

MMU : moyenne menseulle d'humidité en %**M** :
méditerranéennes

MS : Méditerranéen et Saharo-sindien**MI**

: Méditerranéen et Irano-touranien**MNT** :

Modèl Numérique du Terrain

N

NAO+ : Oscillation nord atlantique positive

NAO- : Oscillation nord atlantique negative**NE**

: Nord-est

NJrr : nombre de jour de pluie pendant le mois

Nt: neant

n : Nombre de relevés de l'espèce.

N: Nombre total de relevés réalisés.

n i : le nombre d'individus d'une espèce

O

O : Ouest

O.N.M. : Office nationale de météorologie

O.S.S. : Observatoire du Sahara et du Sahel

P

PP : Précipitations (mm)

P : Pluviosité moyenne annuelle (89.85 mm).

Phané. : Phanérophytes

P.A.M. : Plantes Aromatiques et Médicinales

Pl : Pluri-régional

Q

Qtt.rr : quantité mensuelle de pluie en mm

S

SM : Saharo-méditerranéennes

S : Sud

SE : Sud-Est

s. l : sens large

SO. : Sud-Ouest

SSO.: Sud-sud-ouest

T

T : Température moyenne (°C)

TM : Température maximale

(°C)**TRC**: pluie non mesurable

Tm : Température minimale (°C)

Théro: Thérophytes

U

UNCBD : United Nations Convention on Biodiversity

V

V : Vitesse moyenne du vent (Km/h)

VX-dddf : direction et force du vent fort du mois. ddd en degré et ff en m/s

+ : Présence ; - : Absence, 1 : Présence, 0 : Absence

Remerciements

Je remercie Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force, le courage et les Moyens afin de pouvoir Accomplir ce travail.

*En second lieu, nous tenons à remercier notre encadreur, **Mme BENSEGHIER Fatiha Ep. HADJAIDJI** qui nous a guidée et encadrée durant toute la durée de notre mémoire.*

*Notre co-encadreur **Mr. Kemmasi Abedallah** qui a accepté de codiriger ce travail.*

Le partage de ses connaissances et son expérience, ont été déterminant pour le bon déroulement de ce travail.

*Les membres de jury, **Mr GUERGUEB Lyamine** . Nous lui remercions de nous avoir fait l'honneur De présider ce jury.*

***Mme OUICI Houria** Nous lui exprimons également nos sincères remerciements*

De nous avoir fait l'honneur d'accepter de juger notre travail.

Nous tenons à remercier tout particulièrement aussi nos amies et nos collègues, pour leurs aides, Leur précieux soutien moral et leurs motivations.

Enfin, nous invitons tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de Ce modeste travail, qu'ils trouvent ici nos vifs remerciements.

Dédicace

Je dédie ce mémoire à : Tout d'abord je remercie Dieu de m'avoir aidé jusqu'à cette heure pour écrire ces mots Mes parents :

*Mon père **DJILALI**, qui a été le premier à m'encourager à mes études. Il m'a inculqué le goût du travail, de la rigueur et de l'ambition.*

*J'ai voulu mener ce travail à terme pour que tu sois fier de moi. Merci **BABA**, merci pour tout.*

*Ma mère **Halima** qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

Merci spécialement :

- ✓ *À ceux qui m'ont soutenu depuis le début de ce travail: Mon fiancé « **AMMAR** »*
- ✓ *À mes chers frères « **Mohamed et Aimen et Anes** »,*
- ✓ *À mes chères sœurs «**Asma Soumia Salsebile et Malek** » Sans oublier leur enfants **Razane Tasnim et Layen Rawnek** .*
- ✓ *À ma binôme et mon amie : **Rania**.*
- ✓ *À mes proches amis : **Ibtissem et Asma et Amina***
- ✓ *Et tous ceux qui m'ont aidé, de près ou de loin, même qu'il soit un mot d'encouragement et de gentillesse.*
- ✓ *À tous ceux que j'aime et qui m'aiment*

MAROUA

Dédicaces

Je rends grâce à ALLAH le TOUT PUISSANT pour tous les bienfaits dont il m'a comblé.

Ce mémoire ayant été rédigé, je le dédie :

À mes chers parents ; je vous aime beaucoup pour m'avoir soutenu tout au long de mes études.

Ma mère Djedla, qui a œuvré pour ma réussite, par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils.

Mon père ABD ERAHMANE, Allah yarehmou. Qui peut être fier et qu'il trouve ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'avoir aidé à avancer dans la vie.

Merci à mon fiancé ABDERAHIM pour avoir été à mes côtés pendant tout ce temps et pour m'avoir soutenu dans les moments de mauvaise humeur et/ou stress intense

A mes chères frères ABDELKADER, et HORMA qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérances, de courage et de générosité,

Particulièrement à ma belle tante JIJI à ma chérie NABED pour m'avoir supporté ...mes chères sœurs : AICHA ; FATIHA Allah yrhamhom et MALIKA que dieu la protège. Ainsi qu'et mon oncle SAYEH et son épouse NADJAT, à ma binôme et mon amie et ma binôme MAROUA

À toute ma famille, mes tantes et mes oncles et tous mes amis.

A tous ceux qu'un jour profitera de ce travail.

Merci 



Table des matières

Table des matières

Résumer

Abstract

ملخص

Introduction générale.....01

Chapitre 1 : Matériel et méthode

1.1 Situation géographique de Ghardaïa	04
1.2 Caractéristiques naturelles.....	06
1.3 Présentation de station climatologique.....	09
1.4 L'études de la phytodiversité... ..	11
1.5 Etude floristique	15
1.6 Identification des espèces inventories	16
1.7 Relation climat-flore	17

Chapitre 2 : Résultats et discussions

2.1. Climat	19
2.2. Les données climatologique de la région de Ghardaïa.....	19
2.3. Synthèse climatique.....	25
2.4. Type de climat de la zone d'étude.....	24
2.5. Composition de la phytodiversité.....	27
2.6. Inventaire floristique général	29
2.7. Relation climat-flore	32
2.8. Discussion générale.....	33

Conclusion générale40

Références bibliographiques..... 41

Annexe

Herbie électronique 46

Table des figures

Figure	Pages
Figure 01: Carte administrative de la Wilaya de Ghardaïa (ATLAS., 2004).	05
Figure 02 : Carte géographique des station étudiés	13
Figure 03 : Localisation des station étudiées par Google Earth	14
Figure 04 : Variation des températures maxima, minima et moyennes mensuelles de la station de Ghardaïa (O.N.M., 2019).	20
Figure 05 : : Variation de la précipitation moyenne mensuelle de la région de Ghardaïa (O.N.M., 2019).	22
Figure 06 : Humidité moyenne mensuelle de la région de Ghardaïa (O.N.M., 2019).	22
Figure 07 : L'évaporation moyenne mensuelle de la région de Ghardaïa (O.N.M., 2019).	23
Figure 08 : Diagramme Ombrothermique appliqué à la région de Ghardaïa (1998-2018) (O.N.M. ,2019).	26
Figure 09 : Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Ghardaïa (1998- 2018) (O.N.M. ,2019).	27
Figure 10 : Proportion des familles répertoriées dans les stations étudiées	32
Figure 11 : Recapulatif de la méthodologie	41

Liste des tableaux

Titre de Tableaux	Page
Tableau 01 : Caractéristiques géographiques de la station climatologique deGhardaïa (O.N.M., 2019).	10
Tableau 02 : source des travaux	11
Tableau 03 : Plant de nombre des relevées des stations	16
Tableau 04 : Températures moyennes mensuelles de la station de Ghardaïa (1998 -2018)	19
Tableau 05 : Variations des précipitations moyennes annuelles de la station deGhardaïa (1998- 2018) (O.N.M. ,2019).	21
Tableau 06 : Les vitesses moyennes mensuelles des vents (O.N.M., 2019).	23
Tableau 07 : Durée mensuelle de l'insolation totale (heures) de la station de Ghardaïa (O.N.M. ,2019).	24
Tableau 08 : Moyenne mensuelle de la pluviosites et la température de la stationde Ghardaïa (2008- 2018) (O.N.M. ,2019).	25
Tableau 09 : Valeur du Quotient pluviothermique dans la région Ghardaïa	26
Tableau 10 : les espèces inventoriées	28
Tableau 11 : La répartition des familles selon les espèces recensées	31
Tableau 12 : Type biologique	32
Tableau 13 : les moyens annuelles, cumuls des paramètres climatiques mesurés et interpolés.	37
Tableau 14 : Quelques espèces notées par Y. Djellouli & P. Daget (1987) comme indicatrices du Climat	38
Tableau 15 : Espèces recensées communes avec le travail de Nabli (1995-2018)	38
Tableau 16 : Quelques espèces notées par Mme HDJAIDJI 2019 a la région de Ouargla	39
Tableau 17 : Quelques espèces notées par Mme HDJAIDJI 2019 a la région d'Oued Righ	40



Introduction générale

Le Sahara est l'immense territoire qui s'étend, à travers toute l'Afrique du Nord, de l'océan Atlantique à la mer rouge et de la côte méridionale de la méditerranée, du versant sud de l'Atlas saharien puis de l'Anti-Atlas au Soudan (SUTER, 1973 in ABDELHAMID, 2003).

Pratiquement les limites du Sahara se situent en dessous des isohyètes 100 à 150 mm, ces territoires sont caractérisés par un appauvrissement

considérable de la faune et de la flore naturelle, en raison de la rareté des précipitations (TOUTAIN, 1979). Selon le même auteur, le Sahara est subdivisé en (DUBIEF, 1959 in YUCEF, 2003) : Sahara occidental, Saharaseptentrional, Sahara central, Sahara méridional ou Sahélien. Le Sahara septentrional avec 1 million de km², est soumis à un extrême du climat méditerranéen, où les pluies surviennent toujours en hiver il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le Sahara central (LE HOUEROU, 1990). Elle est caractérisée par des formes

géomorphologiques tels que : Les Hamadas, les

Regs, les ergs, les dépressions (les dayas, les lits d'Oueds, les sebkhas et les chotts).

Sur le plan hydrologie : les ressources en eau du Sahara se trouvent dans deux grands complexes géologiques, à savoir, le continental intercalaire et complexe terminal (OUALI. et al. 2007). Selon LE HOUEROU, 1990 et OZENDA, 1991, Le

climat est l'un des facteurs les plus importants qui affectent l'organisation, l'état ainsi que l'évolution de la couverture végétale. (Bouaoune, 2015). Donc, les

patrons de variation du climat et leurs effets sur les végétaux sont modulés, au sein d'une région donnée, par des facteurs stationnels locaux tels que la topographie et

la nature des sols (Vander Perre et al., 2015). Ainsi, on sait, au moins depuis, que le climat joue un rôle essentiel dans les déterminismes de la répartition des plantes ;

Emberger (1930, 1971)) les caractères du climat saharien sont dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures, (les maximas dépassent 50 °C, et les minima varient entre 2 à 9 °C), tandis que le

régime des vents se traduit par des courants chauds et secs. Le Sahara apparaît comme la région du monde qui possède l'évaporation la plus élevée (MONOD,

1992). Et l'humidité de l'air généralement comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève à 50 et 60%

parfois davantage en janvier (OZENDA, 1991 ; LE HOUEROU, 1995). La flore du Sahara septentrional est discontinue, très irrégulière (OZENDA, 1977), relativement homogène pour le Sahara septentrional, on dénombre 162 espèces endémiques (OZENDA, 1978). La répartition des différentes espèces est très irrégulière surtout en fonction des différentes zones géomorphologiques sahariennes.

En effet, les recouvrements de la végétation sont très inégaux : les espèces sont plus denses dans les dépressions (lits d'oueds et dayas) et plus lâches, mais toujours présentes, sur les plateaux (regs et hamadas) ou dans les dunes (sols sableux), avec la constitution d'associations végétales (AZZI et BOUCETTA, 1993). Au niveau de la willaya de Ghardaïa et vue les rôles écologiques et les intérêts pastoraux des oueds sahariens en plus l'importance que portent les oueds en tant que réservoirs naturels de diversité floristique au sein des milieux arides suite à leurs caractéristiques particulières jugées relativement avantageuses pour l'installation d'une couverture floristique disant riche en espèces adaptées ; L'évolution du climat vient compliquer l'état de la biodiversité. Les changements climatiques globaux, tels que celui que l'Homme a artificiellement provoqué, depuis quelques décennies, ont eu, ont et auront des conséquences directes sur la biodiversité. Néanmoins, ces conséquences diffèrent sensiblement en fonction de l'étendue géographique considérée : l'impact du climat et de sa variabilité sur la biodiversité dépend intimement de l'échelle spatiale à laquelle on raisonne, et toute généralisation ignorant cette dépendance prend le risque de conduire à de fâcheux contre sens (Escarguel, 2009). Les écosystèmes et les sociétés méditerranéennes sont les plus menacées par cette évolution annoncée, du climat (Thiébaud & Moatti, 2016). En effet, selon les experts, à l'horizon 2020, l'Algérie subira une baisse des précipitations d'environ 5 à 13 % avec une élévation des températures comprise entre 0,6 et 1,1 °C. (Nichane et Khelil, 2015). in (BENSEGHIER Fatima Ep. HADJAIDJI, 2018).

Les objectifs de cette étude, cherche à expliquer l'effet de climat sur la biodiversité de la région de Ghardaïa. Ainsi Nous avons subdivisé notre présent manuscrit en deux chapitres. L'introduction est consacrée à la présentation générale. Abordée le chapitre 1 alors que le résultat avec leur discussion en place dans le chapitre 2. Enfin nous terminons une conclusion perspective.

CHAPITRE

1

Matériel et méthode

Sommaire

1.1 Situation géographique de Ghardaïa	04
1.2 Caractéristiques naturelles.....	06
1.3 Présentation de station climatologique.....	09
1.4 L'études de la phytodiversité	11
1.5 Etude floristique	15
1.6 Identification des espèces inventories	16
1.7 Relation climat-flore	17
.....	<u>17</u>

Ce chapitre présente une brève estimation ainsi qu'un aspect général sur la région de Ghardaia, ainsi qu'une caractérisation du climat de cette région.

Le présent travail a pour objectif, de caractériser le climat et sa relation avec la flore dans la région de Ghardaïa.

1.1 Situation géographique de Ghardaïa :

Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara septentrional. Son chef-lieu est situé à 600 km au Sud d'Alger, ses coordonnées géographiques sont 3° 40' de longitude Est et 32° 29' de latitude Nord et son altitude est de 530 m. La wilaya de Ghardaïa joue le rôle de jonction entre la zone des hauts plateaux et le grand Sud algérien (Figure 01).

Administrativement elle est limitée :

- ⊙ Au Nord par la wilaya de Laghouat (200 km) ; ⊙
- Au nord est par la région de Djelfa (300 Km) ; ⊙ Au
- Sud-ouest par la wilaya d'Adrar (400 km) ; ⊙ A l'Est
- par la wilaya d'Ouargla (200 km) ;
- ⊙ A l'Ouest par la wilaya d'El-Bayadh (350 km).

La wilaya couvre une superficie de 8.466.012 ha, répartie sur 13 communes (figure 01), la plus grande est celle d'El-Goléa avec une superficie 2.392.068 ha et la plus petite est la commune de Ghardaïa avec une superficie de 30.647 ha (les figures 01 et 02 montrent l'importance des superficies des parcours en fonction de la superficie totale de chaque commune) (**D.S.A.Ghardaïa 2010**).

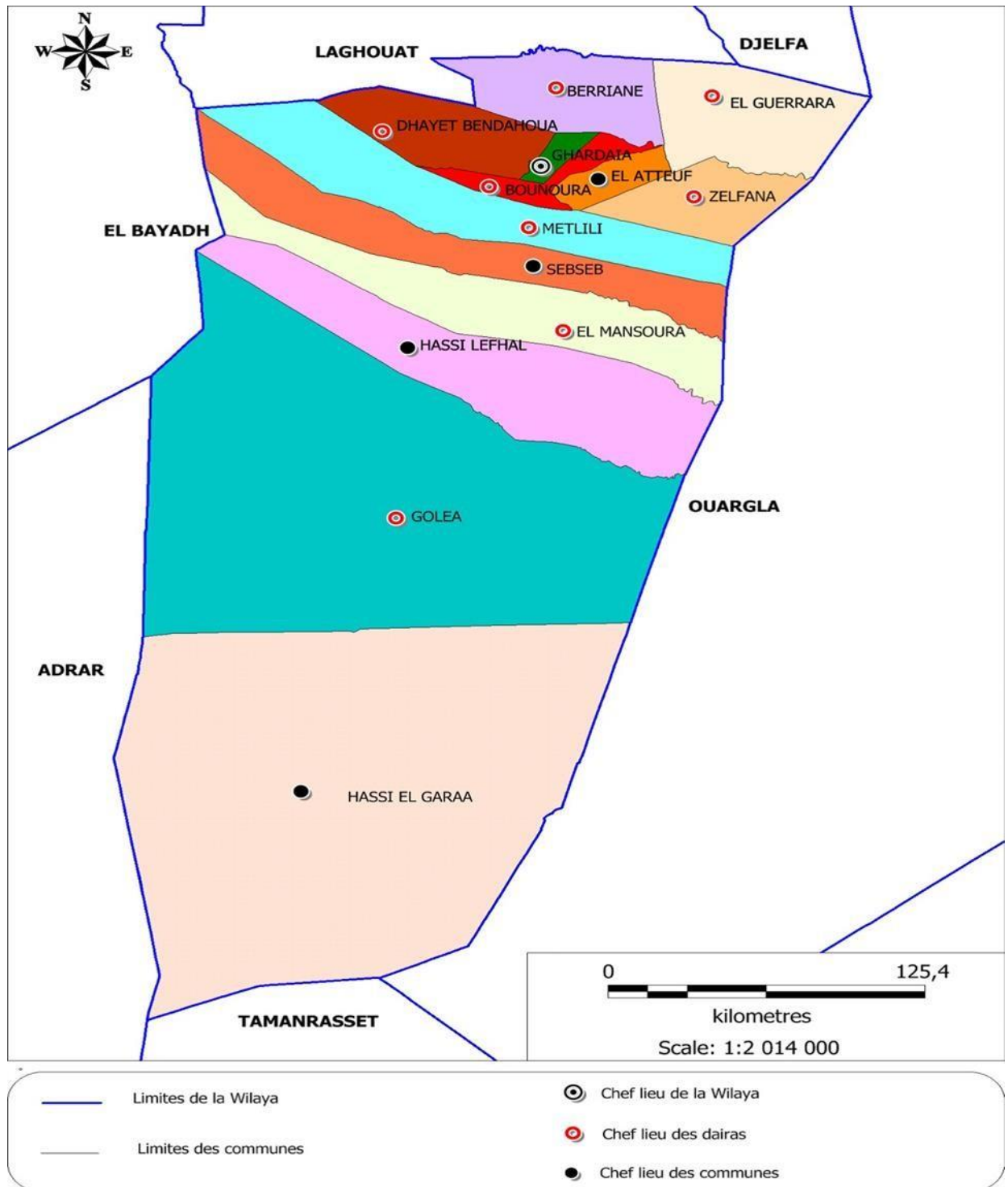


Figure 01 : Carte administrative de la Wilaya de Ghardaïa (ATLAS., 2004)

1.2 Caractéristiques naturelles

La caractérisation des principaux conditions écologiques a concerné la géologie, la géomorphologie, la pédologie et l'hydrologie mais l'analyse du climat a fait l'objet de la présente étude (cf. Chapitre II). Pour le contexte biotique, c'est la flore et la végétation qui ont été présentés.

a) Aspects géomorphologiques

Dans la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques (D.P.A.T. 2005).

- La Chabka du M'Zab.
- La région des dayas.
- La région des Ergs.

✓ La Chabka :

C'est un plateau crétacé rocheux et découpé en tous les sens par de petites vallées irrégulières, qui semblent s'enchevêtrer les unes des autres. Ces vallées sont plus ou moins parallèles et leur pente dirigée vers l'Est. La hauteur des vallées du M'Zab est assez variable, et n'atteint pas les cent mètres. Leur largeur est parfois de plusieurs kilomètres. Les formations encaissantes comprennent des calcaires, et au-dessous des marnes ; les calcaires généralement dolomitiques constituent le plateau et le haut des berges (ZITA, 2011).

Le plateau rocheux occupe une superficie d'environ 8000 Km², représentant 21 % de la région du M'Zab (COYNE, 1989). Vers l'Ouest, il se lève d'une manière continue et se termine brusquement à la grande falaise d'El loua, qui représente la coupe naturelle et oblique de ce bombement (ZITA, 2011).

Mis à part Zelfana et Guerrara, les neuf autres communes (Ghardaïa, Berriane, Daïa, Bounoura, El Ateuf, Metlili, Sebseb, Mansoua et Hassi –Fhel) sont situées tout ou en partie sur ce plateau (ZITA, 2011).

✓ **Dayas :**

Au sud de l'Atlas saharien d'une part et d'autre part du méridien de Laghouats s'étend une partie communément appelée « plateau des dayas » en raison de l'abondance de ces entités physiologiques et biologiques qualifiées des dayas (ZITA, 2011).

Dans la région de Ghardaïa, seule la commune de Guerrara, située au nord-est, occupe une petite partie du pays des dayas (ZITA, 2011)

Les dayas sont des dépressions de dimensions très variables, grossièrement circulaires. Elles ont résulté des phénomènes karstiques de dissolution souterraine qui entraînent à la fois un approfondissement de la daya et son extension par corrosion périphérique

(BARRY et FAUREL, 1971 in LEBATT-MAHMA., 1997). La région des dayas par sa richesse floristique offre par excellence les meilleures zones de parcours (ZITA, 2011).

✓ **Regs :**

Située à l'Est de la région de Ghardaïa, et de substratum géologique pliocène, cette région est caractérisée par l'abondance des Regs, qui sont des sols solides et caillouteux. Les Regs sont le résultat de la déflation, cette région est occupée par les communes de Zelfana, Bounoura et El Ateuf (ZITA, 2011).

Lits d'oued : Ils possèdent une végétation plus riche que les autres habitats désertiques (KASSANS ET al., 1953). Les groupements qui présentent les conditions les plus favorables (humidité et qualité des sols) pour la survie des plantes spontanées se développent sur des lits d'oueds à fond sableux ou sablorocailleux (DERRUAU, 1967)

b) Aspect Pédologique :

Les caractéristiques pédologiques au Sahara présentent une grande hétérogénéité et se composent des classes suivantes : sols minéraux bruts, sols peu

évolués, sols halomorphes où la fraction minérale est constituée dans sa quasi- totalité de sable. La proportion organique est très faible (inférieure à 1 %) et ne permet pas une bonne agrégation. Ce sont des sols squelettiques, très stériles car leur rétention en eau est très faible, environ 8 % en volume d'eau disponible (Daoud et Halitim, 1994) .in (BENSEGHIER Fatiha Ep. HADJAIDJI,2018)

Selon BELERAGUEB, 1996 in MIHOUB, 2008 ; en dehors de la palmeraie, sur les plateaux, l'érosion éolienne a découpé les éléments fins, ne laissant en surface que les éléments grossiers (reg). Au niveau de la plaine alluviale (palmeraie), les apports sont assez homogènes et caractérisés par une granulométrie assez grossière : sables fins légèrement limoneux.

En profondeur la variabilité est plus grande, on observe des niveaux granulométriques caillouteux et des niveaux argileux.

c) Aspect Géologique :

De point de vue géologie, la wilaya de Ghardaïa est située aux bordures occidentales du bassin sédimentaire secondaire du Sahara, sur un grand plateau subhorizontal ; Ce plateau a été masqué par la forte érosion buttes à sommets plats et a façonné des vallées (BENNAOUI, 2016).

L'ensemble se nomme Chebka « Filet » à cause de l'enchevêtrement de ses vallées. Le paysage est caractérisé par une vaste étendue pierreuse où affleure une roche nue de couleur brune et noirâtre. (D.P.S.B., 2014). Le paysage est caractérisé par une vaste étendue pierreuse où affleure une roche nue de couleur brune et noirâtre. (D.P.S.B., 2014).

d) Aspect hydrogéologique :

L'hydrogéologie de Ghardaïa est représentée par deux nappes :

- Nappe phréatique.

- Nappe du continental intercalaire (A.B.H.S. ,2005).

• **Nappe phréatique :**

La nappe phréatique est un aquifère superficiel dont les eaux sont généralement exploitées par des puits. Elle est alimentée par les pluies et surtout par les crues.

La nappe phréatique de Ghardaïa, a été la ressource hydrique qui a permis aux anciennes populations de se maintenir dans la Chabka.

Elle permet aussi l'alimentation des puits des parcours, qui assurent l'abreuvement des troupeaux et leurs possesseurs. Dans cette région, la nappe se trouve à des profondeurs considérables (de 10 à 50m et plus), contrairement à la partie orientale où elle affleure, causant parfois l'asphyxie de palmiers (A.N.R.H. ,2005).

• **Nappe du Continental Intercalaire :**

Sa profondeur varie entre 1600 et 2000 m l'épaisseur utile peut atteindre 900 m (Voisin, 2004). Cette nappe couvre une surface de 600.000 m² et renferme 50000 milliards de m³ en réserve. Elle occupe la totalité du Sahara septentrional algérien, et se prolonge dans le sud de la Tunisie et le Nord de la Libye. Selon l'(A.N.R.H. ,2005) de Ghardaïa, le premier ouvrage qui exploite la nappe albienne dans la région de Ghardaïa date du 01/05/1891 situé dans la vallée d'El Meniaa ; il s'agit du forage de Bel-Aid, il avait 55,15 m de profondeur, il a été bouché en 1949 suite à la détérioration de son équipement.

1.3 Présentation de station climatologique :

Afin de traiter le volet climatique, nous avons utilisé les données de la seule station disponible à l'intérieur de notre bassin versant qui est celle de l'ONM située à 15 km à l'Est de la ville de Ghardaïa près de l'aéroport de Ghardaïa. Ses coordonnées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 01 : Caractéristiques géographiques de la station climatologique de Ghardaïa (O.N.M., 2019).

Code de la station	Nom de la Station	Altitude de Z (m)	Coordonnée		Période D'observation
605660	GHARDAIA	468	Latitude	Longitude	1998-2018
			32°24 N	03°48 E	

Les données utilisées se rapportent à la période allant de l'année 1998 jusqu'à l'année 2018 soit 20 ans d'observation (O.N.M., 2019)

L'analyse Climatique :

L'étude climatique est très importante. Elle nous permet de déterminer les caractéristiques du climat de notre région et mettre en évidence la contribution des différents facteurs à la variation des ressources en eau souterrain tel que la température, l'humidité, la précipitation, le vent, l'évaporation.

Indices bioclimatiques :

Nous avons examiné les principaux indices qui ont été proposés pour les climats méditerranéens et sahariens, ces indices ont généralement trait à l'aridité, facteur essentiel du climat.

- **Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen**

Le diagramme ombrothermique précise la période sèche et sa longueur. Cette période est par définition celle où se manifestent, pour la plupart des plantes, des conditions de stress hydrique plus ou moins intense et plus ou moins continues. Un mois est considéré comme sec lorsque le total mensuel des précipitations est égal ou inférieur au double des températures ($P \leq 2T$) (Bagnouls et Gaussen, 1984-2017).

Quotient et climagramme pluviothermique d'Emberger Emberger (1955) a proposé un Quotient pluviométrique pour caractériser le climat Méditerranéen :

$Q3 = 3.4 p/M-m$. P (mm) est la pluviosité moyenne annuelle, M la moyenne des maxima, du mois le plus chaud, m la moyenne des minima du mois le plus froid et $(M+m)/2$ est très voisin de la température moyenne annuelle (Remarque : pour le calcul du Q3, les températures sont exprimées en degré Kelvin).

1.4 L'études de la phytodiversité

1.4.1 généralité sur la biodiversité végétale :

La flore saharienne avec 668 taxons dont 147 endémiques suivant les flores de Quézel et Santa (1962-63) et Ozenda (2004), demeure une flore pauvre par rapport à la dimension spatiale recouverte et aux autres zones biogéographiques. Du point de vue systématique, notamment au niveau des familles, où des caractères originaux s'avèrent plus discriminants comparativement aux autres entités systématiques (Ozenda, 2004). Certaines d'entre elles sont prédominantes au Sahara : les Asteraceae, les Poaceae et les Fabaceae (Quézel, 1978). Pour le Sahara septentrional, après les Asteraceae s'échelonnent les Chenopodiaceae, les Brassicaceae, les Fabaceae et les Poaceae (Chehema et al., 2005).

Sur le plan biologique, les conditions écologiques au Sahara septentrional sont défavorables pour la vie des plantes qui impliquent des caractéristiques biologiques bien distinctives. Surtout que la productivité est tributaire de la disponibilité en eau. Cette disponibilité est liée aux facteurs climatique, édaphique et topographique (Benseghir, 1987). Il apparaît une proportionnalité entre la pluviosité et la quantité de matière végétale qui est présente par unité de surface (Ozenda, 2004). Face à cela, des adaptations à la sécheresse s'imposent et conséquemment les végétaux vont devoir acquérir des stratégies extrêmement variées. Certaines plantes écourtent leur cycle de développement de manière à supprimer toutes leurs parties aériennes durant la période critique, alors, elles résistent, soit sous forme de graines, soit sous forme d'organes souterrains dont les rhizomes et les bulbes. Contrairement à d'autres plantes qui gardent leurs parties aériennes tout en ayant des dispositifs anatomiques en vue de leur garantir un meilleur approvisionnement en eau et d'atténuer leurs pertes par évaporation (Ozenda, 2004). Ainsi, les plantes peuvent être classifiées en deux catégories : les espèces temporaires et les espèces permanentes.

Nonobstant, l'immensité du territoire, le Sahara se caractérise par la relative faible proportion des habitats favorables, au maintien d'une couverture végétale (Le Houérou, 1990 ; Ozenda, 2004).

C'est surtout au niveau des oueds et des vallées sèches où se trouvent les groupements végétaux les plus diversifiés contrairement aux habitats dunaires (ergs) qui se caractérisent par une grande pauvreté floristique. Les plus grandes étendues où plateaux pierreux, avec leur homogénéité physiognomique, forment l'habitat le plus pauvre et occupent en proportion le territoire le plus important. La végétation, à déterminisme géomorphologique, est intimement liée à l'habitat qui la réfugie (Barry et al., 1968a,b et 1974).

Les stations ont été choisies selon l'échantillonnage subjectif. Nous avons réalisé l'analyse floristique au niveau de six stations. Celle-ci représente la diversité géomorphologique de la région d'études, ainsi les coordonnées géographiques des sites choisis pour rapporter. (Tableau 2 et figure 2 et figure 3)

Tableau 02 : La source des travaux

Les stations	Les noms	Les Coordonnées		Les auteurs
		Latitude	Longitude	

Matériel et méthode

S1	Station d'Oued Edrine	32°20'44.4" N	003°46'18.2" E	MEDAKENE et KHENINE(2019) Etude phytoécologique de la végétation des oueds à fond ensablé cas de la wilaya de Ghardaïa
S2	Station d'Oued Sebseb	32°08'14.2" N	003°43'04.0" E	13PMEDAKENE et KHENINE(2019) Etude phytoécologique de la végétation des oueds à fond ensablé cas de la wilaya de Ghardaïa, 13 p
S3	Station d'Oued Eltouiel	32°08'13" N	003°39'24" E	13PMEDAKENE et KHENINE(2019) Etude phytoécologique de la végétation des oueds à fond ensablé cas de la wilaya de Ghardaïa, 13p
S4	Station El oued elabye	32° 32' 38.2" N	003° 37' 18.5" E.	SANIA et HAMDANE (2018) Inventaire des plantes spontanées dans la région de Ghardaïa .42P
S5	Station Lachyakh	32° 21' 50.4" N	003° 49' 07.1" E	SANIA et HAMDANE (2018) Inventaire des plantes spontanées dans la région de Ghardaïa .42P

S6	Station Oued Mask	32° 17' 14" N	003° 36' 21" E	Laabed et Oulad miloud (2019)
----	-------------------	---------------	----------------	-------------------------------

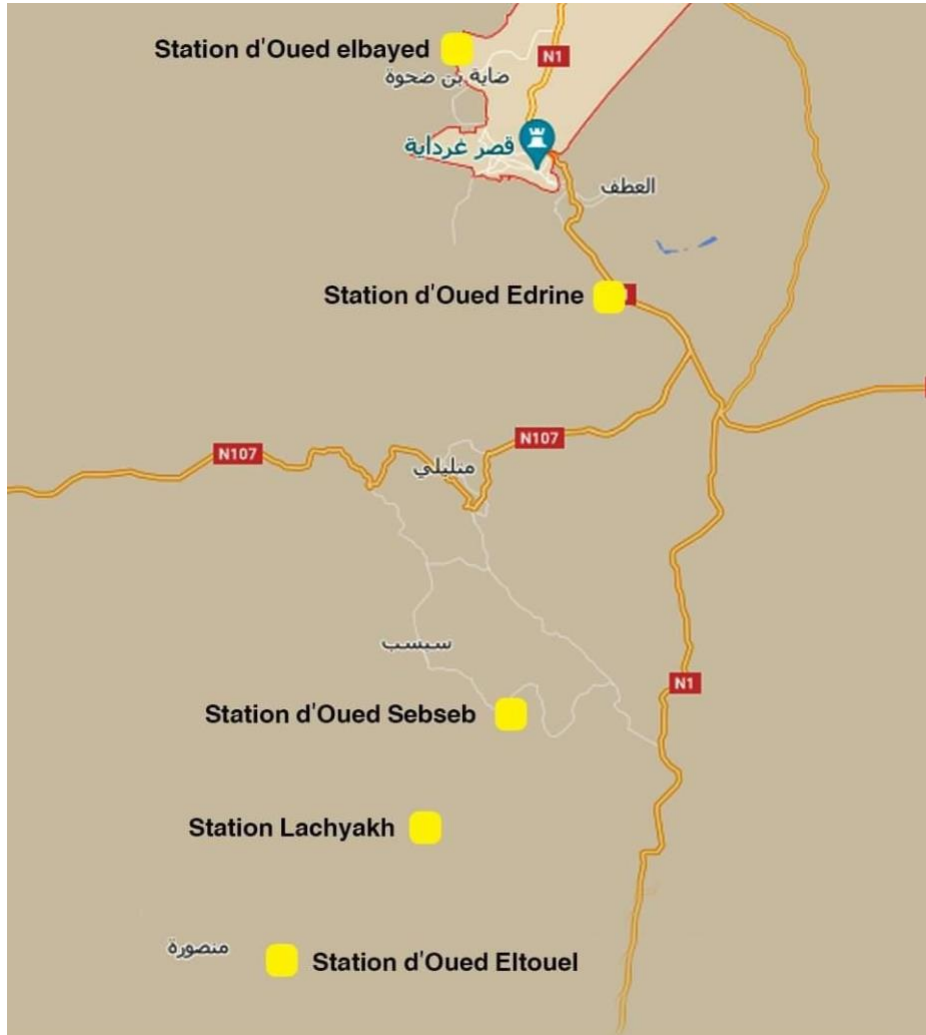


Figure 02 : carte géographique des station étudiés

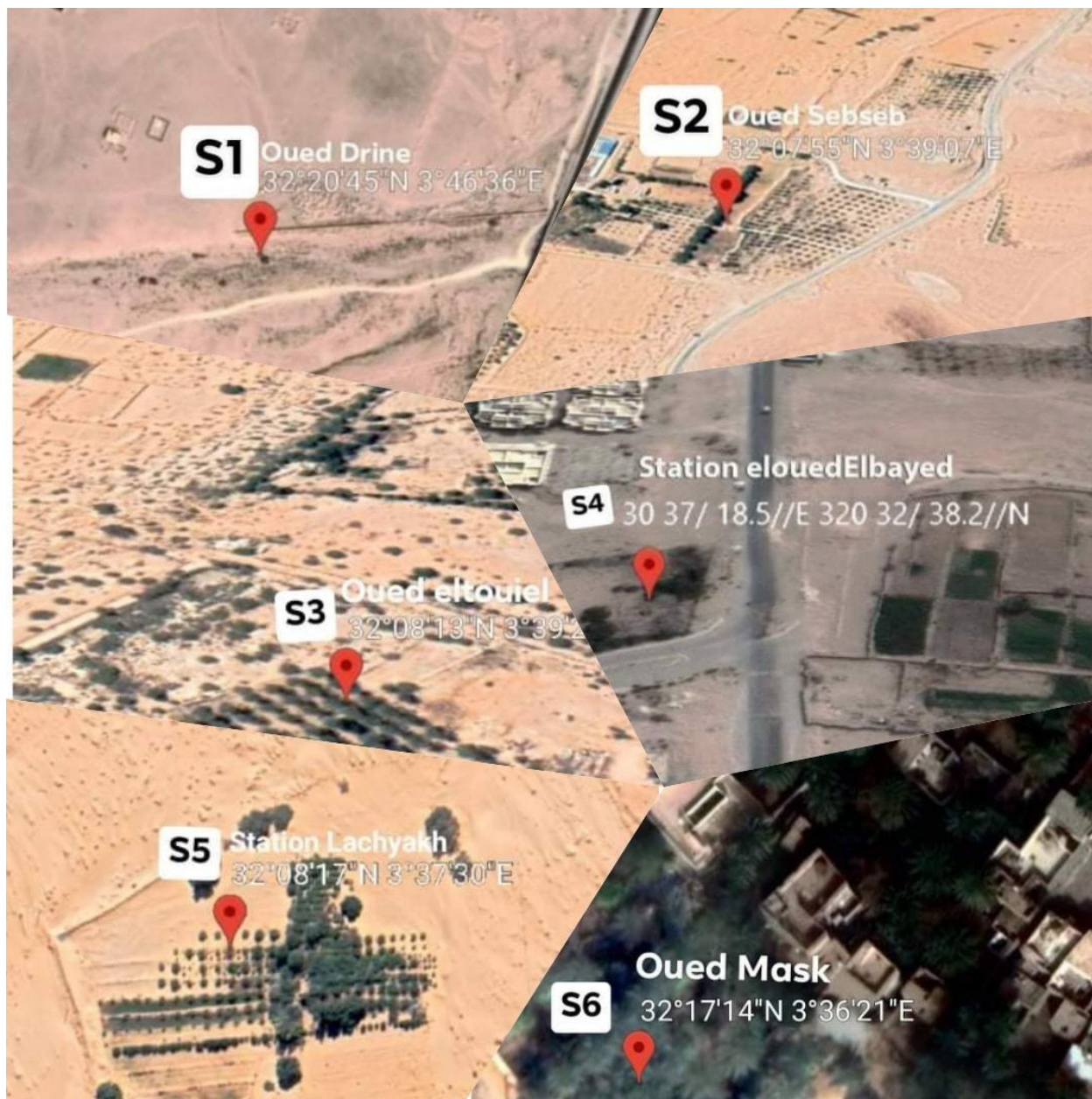


Figure 03 : Localisation des station étudiés par Google Earth

Choix de station :

Basée sur :

- L'homogénéité pédologique (Texture sableuse).
- La biodiversité en plantes spontanées.
- Accessibilité des terrains a échantillonnés
- Cibler le maximum des sites
- L'éloignement des relevés floristique de la proximité des routes.

Matériel d'étude :

Pour la réalisation de la partie expérimentale de notre travail, nous avons utilisé le matériel suivant :

1. Un décimètre pour les mesures.
2. Des piquets pour limiter les stations.
3. Un Ciseaux pour prélever des échantillonnages des plantes
4. Fiches de relevés floristiques
5. Un appareil photo numérique pour pris des photos des différentes plantes échantillonnées.
6. Un GPS (système de positionnel géographique)



L'homogénéité géomorphologiques et présence de la végétation (Station el oued el bayed et lachyakh)

Pour essayer de mieux évaluer la biodiversité de la région de Ghardaïa en matière des plantes, on a réalisé 35 relevés répartis dans 6 stations.

Tableau 03 : Plant de nombre des relevés des stations

Les statios	nombre des relevés par station	La date
Station d'Oued Edrine	07 relevés	04 /03/2019
Station d'Oued Sebseb	08 relevés	
Station d'Oued Eltouiel	05 relevés	
Station El oued elabyed	05 relevés	Printemps 2018
Station Lachyakh	05 relevés	
Station Oued Mask	05 relevés	03/12/2019

1.5 Étude floristique :

En vue de dénombrer les plantes de la région de Ghardaïa, nous avons procédé par échantillonnage. Selon Gounot (1969), l'échantillonnage correspond à un groupe de relevés qui sont définis par un ensemble d'espèces soumises aux facteurs écologiques. Il a pour but de choisir des échantillons de manière à aboutir à des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble.

1.5.1. Méthode d'échantillonnage (réalisation des relevés) :

Selon GOUNOT (1969), l'échantillonnage correspond à un groupe de relevés qui sont définis par un ensemble d'espèces soumises aux facteurs écologiques. Il a pour but de choisir des échantillons de manière à aboutir à des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble.

1.5.2. Période d'échantillonnage

La période d'échantillonnage tient compte de la vigueur et de l'état sanitaire des plantes mais aussi des conditions du milieu. Pour une bonne réussite de l'échantillonnage le printemps a été retenu. C'est la saison où le développement et la diversité floristique qui sont aux maximums, surtout pour les espèces annuelles.

En d'autres termes, l'identification des espèces pérennes est plus facile lorsqu'elles

sont en floraison (**Ozenda, 1982**). En effet, les relevés ont été effectués pendant la période optimale du développement de la végétation, c'est-à-dire pendant le printemps (**HDJAIDJI,2019**).

1.6 Identification des espèces inventories :

Les espèces inventoriées ont subi une description morphologique dans un but de comparer les critères décrits avec ceux dans la clé de détermination de défirent flore de Sahara – Paul OZENDA.P.6 . Catalogue des plantes spontanées du Saharaseptentrional algérien –CHEHMA -des travaux de mémoires de master spécialité sciences et environnement, Ecologie (Atla ((2013), Adjila (2013), MOULAY ABDALLAH (2016), YAHIA, BEN NAOUI (2016), HADJ KOUIDER (2016), HAMDANE et BOUZID (2017), EL-BORDJ et DJILALI (2017), SABROU et BOUABDELLI (2017) et LAMACHE (2017).

1.7 Relation climat-flore

Afin de mettre en exergue la relation climat-flore, nous avons exploité les données floristico-climatiques. Il s'agit des précipitations et le coefficient d'Emberger « Q2»ainsi que la liste floristique que nous avons établi .Ce qui nous a conduits à identifier les espèces indicatrices.

Résultats et discussions

Sommaire

2.1. Climat	19
2.2. Les données climatologique de la région de Ghardaïa	19
2.3. Synthèse climatique.....	25
2.4. Type de climat de la zone d'étude	24
2.5. Composition de la phytodiversité.....	27
2.6. Inventaire floristique général	29
2.7. Relation climat-flore	32
2.8. Discussion générale.....	33

Dans ce chapitre on va expliquer d'une manière simple le climat de la région de Ghardaïa, avec une brève explication des types biologiques, puis une analyse et calcule climatique de la région d'étude.

2.1. Climat

La connaissance des caractéristiques climatiques est fondamentale, pour permettre une meilleure évaluation des besoins en eau des plantes et une détermination des facteurs qui ont un effet néfaste sur leur développement (Le Houerou et Hoste, 1977).

Les caractères du climat saharien sont dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau tropique, ce qui entraîne de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs (OZENDA, 1991).

2.2. Les données climatologiques de la région de Ghardaïa :

A ce troupeau nous avons étudiés les paramètres climatiques : la température, précipitation, humidité, vent, insolation.

Paramètres climatiques étudiés :

Analyse des paramètres climatiques physique ou chimique

- La température :

Plus des paramètres nous avons étudiés les températures : $T_{\min}^{\circ\text{C}}$ - $T_{\text{Max}}^{\circ\text{C}}$ $T_{\text{Moy}}^{\circ\text{C}}$ Mensuel (tableau 5).

Tableau 04 : Températures moyennes mensuelles de la station de Ghardaïa (1998 -2018) (O.N.M., 2019).

Mois	Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avri	Mai	Juin	Juill	Aout
$T_{\min}^{\circ\text{C}}$	21,70	16,59	8,93	5,49	4,78	5,93	9,22	13,15	17,80	23,08	27,74	26,63
$T_{\text{Max}}^{\circ\text{C}}$	38,79	34,38	26,96	21,29	21,05	23,02	28,29	33,67	37,69	42,58	45,65	43,60
$T_{\text{Moy}}^{\circ\text{C}}$ Mensuel	30,88	25,02	17,54	12,86	12,01	13,87	18,24	31,73	28,31	32,93	34,70	35,63

On constate à partir du tableau ci-dessus que :

- ✓ Les températures moyennes les plus basses sont enregistrées au cours du mois de Janvier et les plus élevées au mois de Juillet.
- ✓ Les températures moyennes des maxima les plus faibles sont enregistrées au mois de Janvier ($21,05^{\circ\text{C}}$) et les plus importantes au mois de Juillet ($45,65^{\circ\text{C}}$).
- ✓ Les températures moyennes des minima varient de $4,78^{\circ\text{C}}$ (Janvier) à $27,74^{\circ\text{C}}$ (Juillet).

- ✓ L'amplitude thermique entre le mois le plus froid (Janvier) et le mois le plus chaud (Juillet) est très importante avec une valeur approximative de 40°C.
- ✓ La température moyenne mensuelle la plus élevée est atteinte en Août avec une valeur de 35.63°C.
- ✓ Sur la (Figure5) ci-dessous, nous avons tracé les courbes des températures maxima, minima et moyennes mensuelles de la station de Ghardaïa (1998-2018).

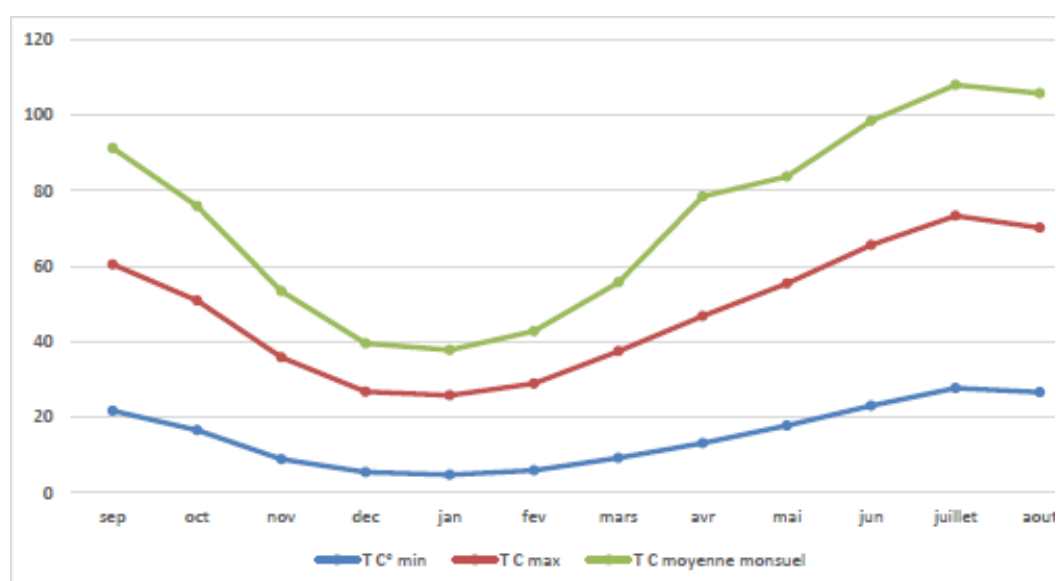


Figure 04 : Variation des températures maxima, minima et moyennes mensuelles de la station de Ghardaïa (O.N.M., 2019).

Ces courbes de température min, max et moy montrent pratiquement la même allure entraine. Un axe de symétrie (mois de Janvier) nous laisse supposer la présence de deux périodes bien distinctes :

- Une phase allant du mois de Février à Juillet marquée par une nette progression des températures.
- Une période de stabilité maximale du mois de juillet au mois d'aout.
- Une période qui débute au mois de Septembre où les températures baissent pour atteindre leur minimum au mois de Janvier.

Cette station est donc marquée par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver. La période chaude commence au mois de Mai et dure jusqu'au mois de Septembre.

- Précipitation :

Nous avons étudiés les précipitation moyenne annuelle (tableau6).

Tableau 05 : Variations des précipitations moyennes annuelles de la station de Ghardaïa (1998- 2018) (O.N.M. ,2019).

Année	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Moyen Annuel	25,2	103,9	56,7	48,6	59,6	96,0	171,3	101,9	72,2	61,3	110,4
Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	/
Moyen Annuel	134,6	41,8	154,8	38,9	67,6	45,9	53,0	30,2	42,3	22,4	/

On remarque que la moyenne de précipitation annuelle est de 71,41mm, avec une grande divergence entre les valeurs. Les années les plus pluvieuses sont 2004, 2009 et 2011 avec un maximum de 171,3mm en 2004, et les années 2006 ,2007 et 2011 sont proches de la moyenne annuelle (71,41mm).

Précipitations moyennes mensuelles :

Les précipitations sont en générale faibles caractérisant les climats arides. Pour l'étude de la précipitation, nous avons obtenu une série pluviométrique de l'O.N.M. de Ghardaïa pour une période de (1998-2018). Selon la Figure 23, nous avons observé que le mois de Septembre est le plus pluvieux avec une moyenne de 16.6 mm. Par contre le mois de Juillet est le plus sec avec une moyenne de 2.1 mm. Ce qui explique la sécheresse de la région étudiée.



Figure 05 : Variation de la précipitation moyenne mensuelle de la région de Ghardaïa (O.N.M., 2019).

- Humidité :

Pour cette paramètre nous avons étudié l'humidité moyenne mensuelle de la région de Ghardaïa (figure 7).

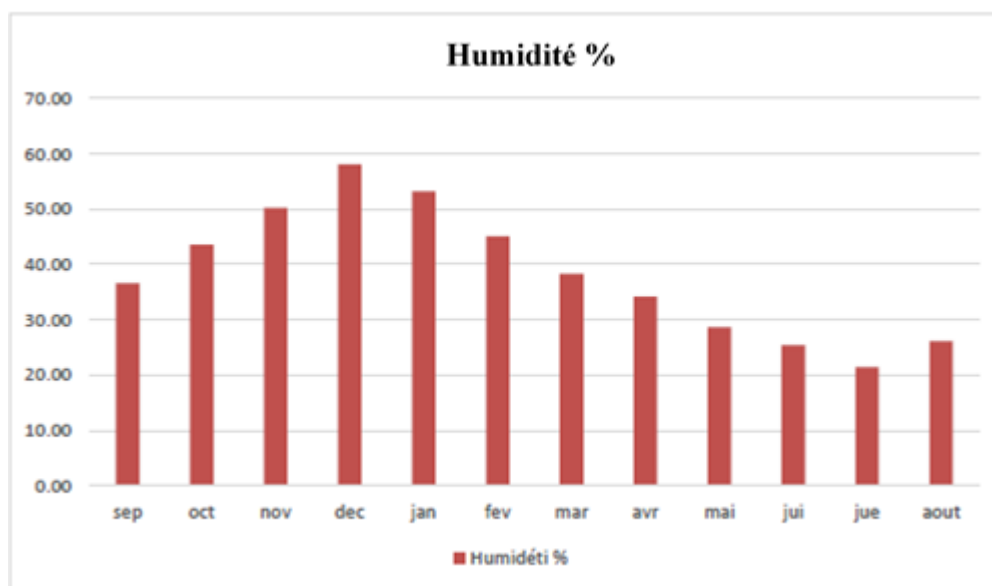


Figure 06 : L'Humidité moyenne mensuelle de la région de Ghardaïa (O.N.M., 2019).

D'après la Figure 07, l'humidité moyenne de la région est à son minimum pendant le mois de juillet avec une valeur de l'ordre de 19.82% et au maximum pendant le mois de Décembre avec une valeur de 21.47%. On constate que l'humidité relative est très faible

avec une moyenne annuelle de 35.38%. Pour le mois de Décembre (hiver) elle dépasse 50%.

La Figure 07 présentée ci-dessus nous permet aussi de distinguer deux parties (périodes) :

- Augmentation du taux d'humidité à la rentrée d'automne au mois de Septembre jusqu'au mois de Décembre.
- Diminution du taux de l'humidité à partir du mois de Janvier jusqu'à la fin du mois de Juillet avec une légère re-augmentation en mois d'Aout.

On peut interpréter ces deux comportements par la relation proportionnelle de l'humidité avec la précipitation qui sont inversement proportionnelle avec la température.

- Evaporation :

L'évaporation moyenne mensuelle de la région de Ghardaïa représentée au (Figure 8)

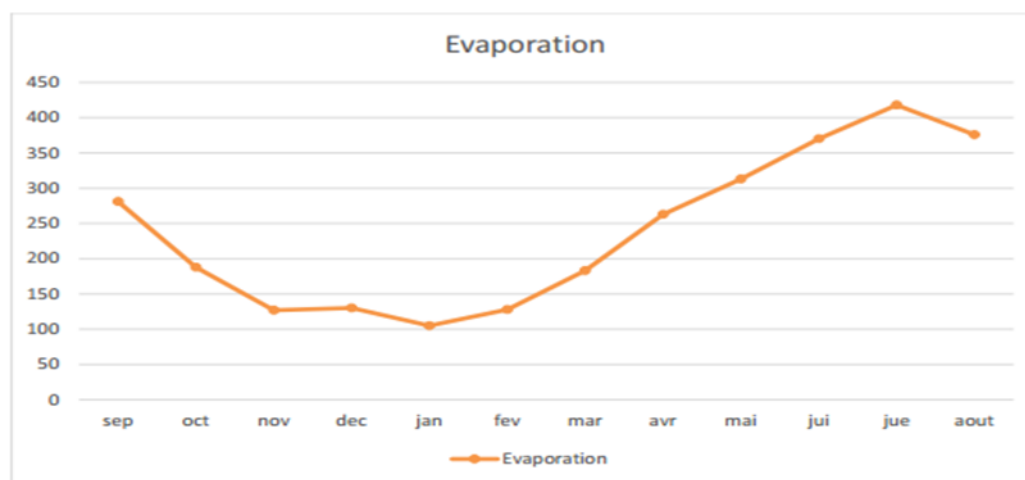


Figure 07 : L'évaporation moyenne mensuelle de la région de Ghardaïa (O.N.M., 2019).

- Vent :

Les vitesses moyennes mensuelles des vents à la station ONM de Ghardaïa sont illustrées dans le Tableau 07.

Tableau 06 : Les vitesses moyennes mensuelles des vents (O.N.M., 2019).

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Vent (m/s)	21.03	27.34	17.27	17.77	17.18	19.29	19.68	12.36	22.27	22.15	21.27	22.71

On remarque que le maximum des vitesses est enregistré au mois d'Octobre (27.34) et le minimum au mois de Janvier (17.18). La vitesses moyenne mensuelle des vents de la station est de 20,02 m/s.

- Insolation :

Le tableau ci-dessous montre les données de l'insolation.

Tableau 07 : Durée mensuelle de l'insolation totale (heures) de la station de Ghardaïa (O.N.M. ,2019).

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
Insol (h/mois)	282	281	262	253	262	256	293	310	338	355	361	342

D'après le Tableau 08, on constate que :

- En été : les valeurs moyennes maximales sont enregistrées pour le mois de Juillet de 361 (h/mois) .
- En hiver : les valeurs moyennes minimales sont enregistrées pendant le mois de Décembre de 253 (h/mois) .
- La moyenne annuelle de l'insolation est de 308 (h/mois).

2.3. Type de climat de la zone d'étude :

L'étude du climat qui porte sur une période allant de 1998 à 2018 montre que les précipitations sont concentrées en hiver avec une moyenne annuelle de 73,79 mm et des températures élevées en été. Donc il se caractérise par un hiver pluvieux et relativement froid avec un été sec et chaud. Ces caractéristiques permettent de déduire qu'il s'agit bien d'un climat méditerranéen.

2.4. Synthèse climatique :

Pour faire une synthèse climatique, nous avons utilisé les données météorologiques fournies par l'ONM de la station de Ghardaïa pour une période de 20 ans allant de 1998 jusqu'au 2018.

Selon Emberger et Gaussen qui admettent pour qu'une moyenne des précipitations soit très bonne sur une période de 25 ans d'observation, et sur 10 années, pour les températures. En générale sont ces périodes qui ont été utilisées pour l'établissement des diagrammes ombrothermiques.

Diagramme ombrothermique de Gaussen :

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de définir les mois secs. Un mois est considéré sec lorsque les précipitations mensuelles correspondantes exprimées en millimètres sont égaux ou inférieures au double de la température exprimée en degré Celsius (Mutin, 1977).

Tableau 08 : Moyenne mensuelle de la pluviosité et la température de la station de Ghardaïa (2008- 2018) (O.N.M. ,2019).

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	mai	juin	juil	Aout	Sep	oct	nov	dec
P (m)	9.73	2.47	7.42	6.23	1.98	2.30	2.15	5.85	16.58	7.21	5.56	6.31
2T °C	24.02	27.73	36.47	63.45	56.61	65.86	69.39	71.25	61.75	50.03	35.08	25.71

D'après (Bagnouls et Legris ,1970) un mois sec est celui où le total moyen des précipitations (mm) est inférieur ou égal au double de la température moyenne du même mois.

Cette relation permet d'établir un diagramme pluviométrique sur lequel les températures sont portées à une échelle double des précipitations (Figure 09).

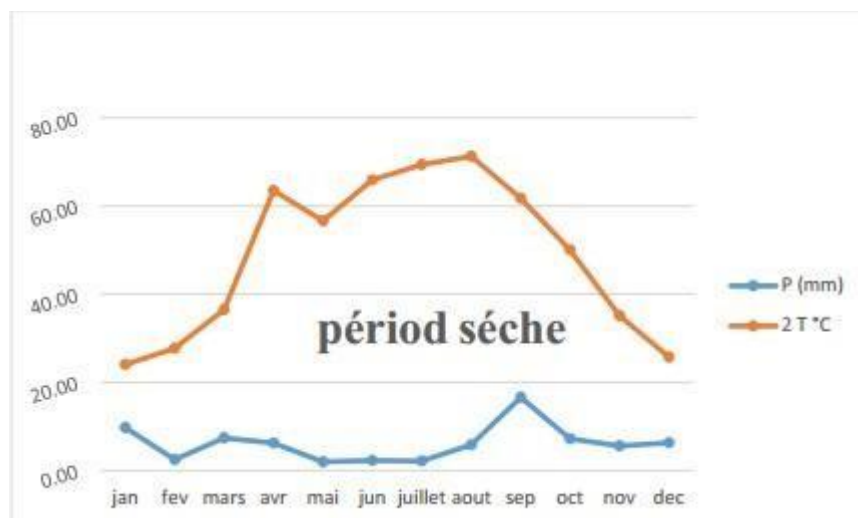


Figure 08 : Diagramme Ombrothermique appliqué à la région de Ghardaïa (1998-2018)
(O.N.M. ,2019).

Selon le diagramme ombrothermique de Gaussen de la région d'étude, on constate qu'il y a une période sèche qui s'étale sur toute l'année (12 mois).

Climagramme pluviothermique d'Emberger :

D'après le facteur d'Emberger qui est développé en 1969 par la relation suivante :

$$Q2 = 3,43 \times P / (M-m)$$

Où :

Q : est le facteur de précipitations d'Emberger.

Tableau 09 : Valeur du Quotient pluviothermique dans la région Ghardaïa

Paramètre de région	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q2
Ghardaïa	73.79mm	45.65°C	4.78°C	6.19

P : est les précipitations annuelles.

M : est la température du mois le plus chaud.

m : est la température minimale du mois le plus froid.

Et d'après les données de la période de 1973-2004 :

D'après le climagramme d'Emberger réalisé, on trouve que la région d'étude est située dans la partie caractérisée par un climat saharien avec un hiver doux, ce qui confirme toutes les analyses précédentes (Figure10).

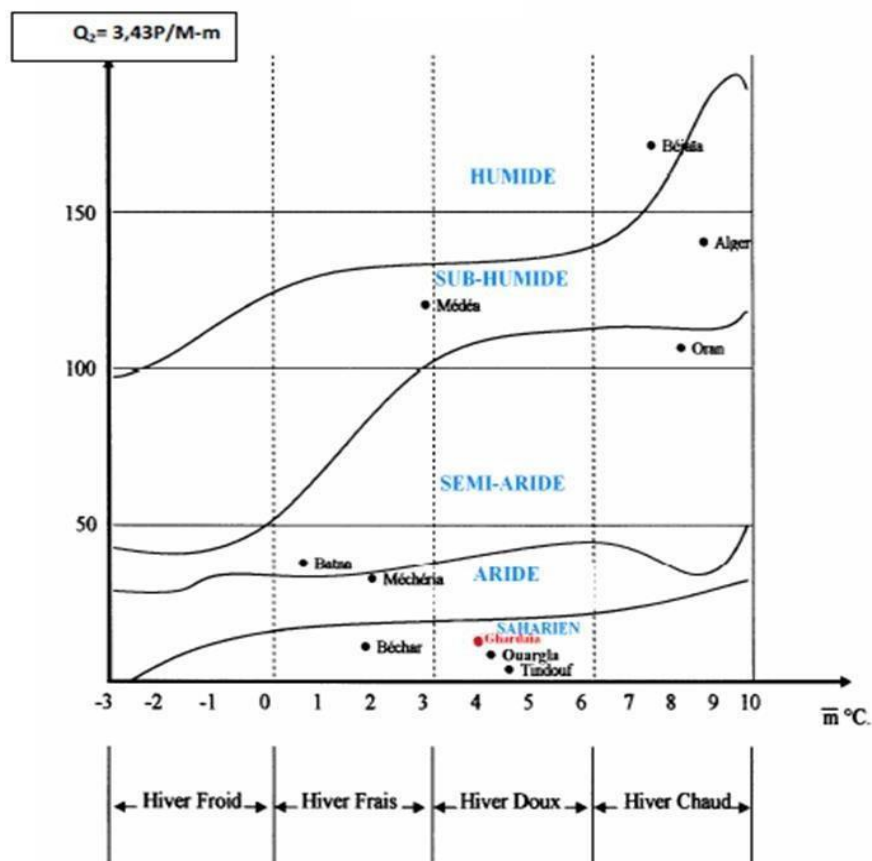


Figure 09 : Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Ghardaïa (1998-2018) (O.N.M. ,2019).

Nous pouvons donner l'évaluation de la population de l'année 1988 jusqu'à l'année 2004, comme exemple pour connaître un peu ce mécanisme, dans la Figure (10).

2.5.Composition de la phytodiversité :

A travers les différents relevés floristiques effectués nous avons recensé 53 espèces appartenant à 19 familles (Tableau 11).

Tableau 10 : les espèces inventoriées

Auteur	S/emb	Classe	FAMILLES	ESPECE
Laabed et Oulad miloud	s	s	Asteraceae	<i>Koelpinia linearis</i>
Laabed et Oulad miloud	m	e	Asteraceae	<i>Atractylisde licatula</i>
Laabed et Oulad miloud	r	n	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>
Laabed et Oulad miloud	e	o	Ramnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>
Laabed et Oulad miloud	p	d	Apiaceae	<i>Ferula vesceritensis</i>
Laabed et Oulad miloud	s	é	Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotricus.</i>
Laabed et Oulad miloud	o	l	Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i>
Laabed et Oulad miloud	i	y	Brassicaceae	<i>Zilla macroptera</i>
Laabed et Oulad miloud	g	t	Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i>
Laabed et Oulad miloud	n	c	Apiaceae	<i>Pituranthos chloranthus</i>
Laabed et Oulad miloud	A	i	Liliaceae	<i>Androcymbium punctatum</i>
Laabed et Oulad miloud		D	Asteraceae	<i>Catananche arenaria</i>
Laabed et Oulad miloud			Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>
Laabed et Oulad miloud			Cistaceae	<i>Helianthemum lippii.</i>
Laabed et Oulad miloud			Fabaceae	<i>Astragalus armatus Willd</i>
Laabed et Oulad miloud			Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i>
Laabed et Oulad miloud			Poaceae	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>
Laabed et Oulad miloud			Primulaceae	<i>Samolus valerandi</i>
Laabed et Oulad miloud			Astaraceae	<i>Rhantherium adpressum coss</i>
Laabed et Oulad			Brassicacea.	<i>Moricandia suffruticosa</i>

Résultats et discussions

miloud				
Laabed et Oulad miloud			Sonaceae	<i>Datura stramonium</i>
Laabed et Oulad miloud			Labiatae	<i>Salvia aegyptiaca</i>
Laabed et Oulad miloud			Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris.</i>
Laabed et Oulad miloud			Geraniaceae	<i>Monsonia nivea</i>
Laabed et Oulad miloud			Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i>
Laabed et Oulad miloud			Fabaceae	<i>Retama raetam.</i>

sania			Chénopodiaceae	<i>Haloxylon scoparium</i>
sania			Chénopodiaceae	<i>Suaeda fructicosa</i>
khenin			Chénopodiaceae	<i>Salsola vermiculata</i>
khenin			Asteraceae	<i>Convolvulus supinus</i> Coss. & Kral.
khenin			Asteraceae	<i>Anvillea radiata</i>
khenin			Asteraceae	<i>Artemisia Herba-alba</i>
sania			Asteraceae	<i>Bubonium Graveolens</i>
khenin			Asteraceae	<i>Launaea Glomerata</i>
khenin			Asteraceae	<i>Pulicaria Crispa</i>
sania			Asteraceae	<i>Centaurea Dimorpha</i>
khenin			Asteraceae	<i>Rhanterium Adpressum</i>
sania			Asteraceae	<i>Echinops spinosus</i> A. Bove. & Dc
khenin			Asteraceae	<i>Calendula aegyptiaca</i>
sania			Asteraceae	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.
sania			Asteraceae	<i>Spi zelia coronopifolia</i> Sch. Bip
sania			Apiaceae	<i>Pituranthos Chloranthus</i>
khenin			Apiaceae	<i>Anabasis articulate</i>
khenin			Apiaceae	<i>Eryngium ilicifolium</i>
sania			Apiaceae	<i>Ammodaucus Leucotrichus</i>
khenin			Caryophyllaceae	<i>Pteranthus Dichotomus</i>
khenin			Malvaceae	<i>malva parviflora</i>
sania			Fabaceae	<i>Psoralea plicata</i> Del
sania			Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i> Willd
khenin			Fabaceae	<i>Retama retam</i>
khenin			Fabaceae	<i>Genista saharae</i> Coss
khenin			Fabaceae	<i>Ononis angustissima</i> Lam
khenin			Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss

2.6. Inventaire floristique général

On constate dans l'étude de la flore dans les stations l'existence de 53 espèces répartis en 20 familles.

Tableau 11 : La répartition des familles selon les espèces recensées

La famille	Nombres d'espèces	Le taux %
Asteraceae	18	15.38
Apiaceae	7	11.53
Euphorbiaceae	2	7.69
Ramnaceae	1	3.84
Polygonaceae	1	3.84
Brassicaceae	2	7.69
Zygophyllaceae	2	7.69
Liliaceae	1	3.84
Thymelaeaceae	1	3.84
Cistaceae	1	3.84
Fabaceae	7	11.53
Chenopodiaceae	4	9.89
Poaceae	1	3.84
Primulaceae	1	3.84
Sonlanceae	1	3.84
Labiatae	1	3.84
Geraniaceae	1	3.84
Cucurbitaceae	1	3.84
Malvaceae	1	3.84
Caryophyllaceae	1	3.84

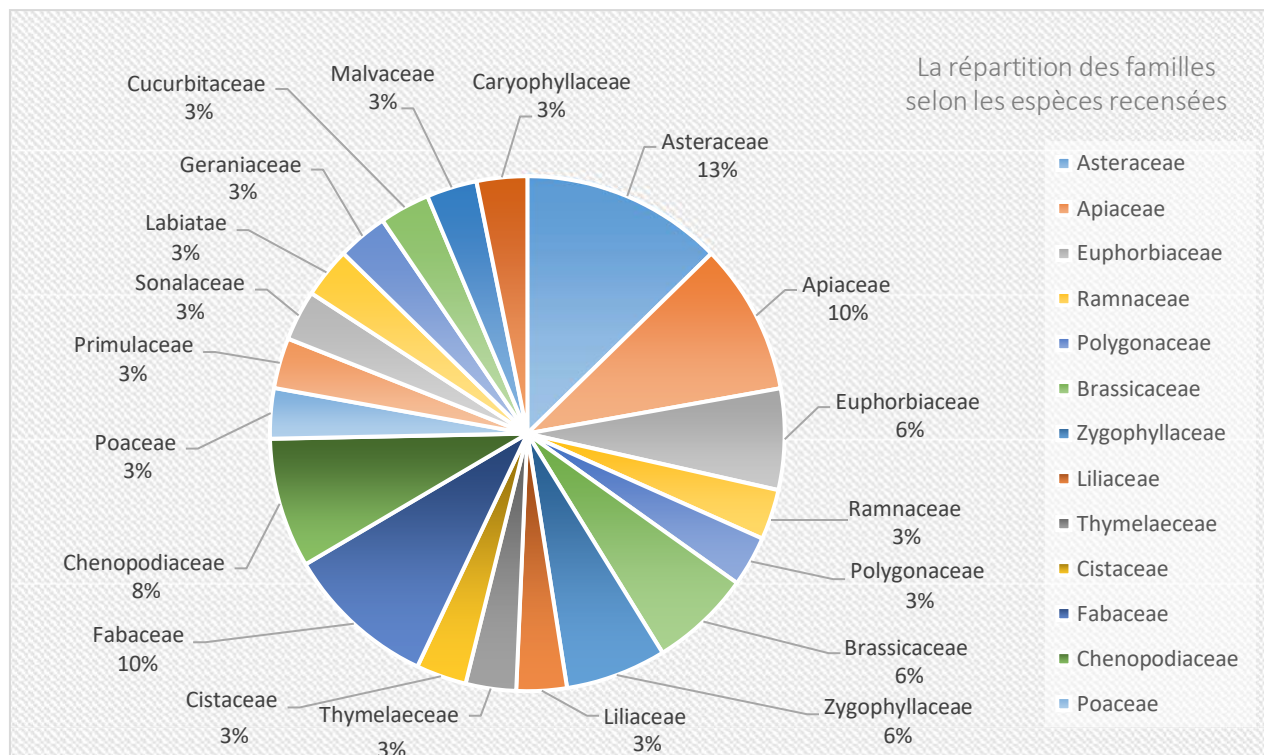


Figure 10 : Proportion des familles répertoriées dans les stations étudiées

Dans la flore spontanée recensée les familles les plus prédominants sont les suivantes, les Asteraceae à taux 13%, fabaceae 10 %, et zygophyllaceae et Brassicaceae avec 6%, ce qui restent de familles avec un taux équi-réparti de 3

Doc la famille asteraceae plus abondant. Les Asteraceae est une famille cosmopolite, elles s'acclimatent bien dans les régions semi-arides, tropicales, subtropicales, à la toundra Alpine et Arctique et aux régions tempérées, à l'exception de l'Antarctique (Heywood, 1985 ; Guignard, 1994 ; Funk et al. 2009)

Tableau 12 : Type biologique

Espèces	Types biologiques				
	Phané.	Cham.	Hémic.	Géoph..	Théro
Androcymbium punctatum				+	
Catananche arenaria					+
Moricandia suffruticosa			+		
Ferula vesceritensis			+		

Ammodaucusleucotricus				+	
Thymelaeamicrophylla		+			
Helianthemumlippii	+				
Koelpinialinearis					+
Pituranthoschloranthus		+			
Atractylisdelicatula					+
Cymbopogonschoenanthus.		+			
Datura stramonium	+				
Salvia egyptiaca		+			
Colocynthisvulgaris			+		
Zillamacroptera				+	
Rhantheriumadpressum			+		
Fagoniaglutinosa		+			
Monsonianivea	+				
Calligonumcomosum			+		
Ricinuscommunis	+				
Zizyphus lotus	+				
Zygophyllum album		+			
Astragalusarmatus		+			
Ammodaucusleucotricus		+			
Atriplexhalimus	+				
Samolusvalerandi			+		
Total	6	8	6	3	3

Phané. : Phanérophytes; **Cham.** : Chaméphytes; **Hémic.:** Hémicryptophytes;

Géoph. : Géophytes ; **Théro.:** Thérophytes.

Tableau 13 : Type biologique des plantes inventoriés

Selon la participation de chaque type biologique à l'ensemble de la flore de la zone d'étude, le spectre biologique est défini comme suit dans la figure suivante. Selon la figure n°08 Les chaméphytes sont les plus abondantes avec 31%, ils sont classés comme une végétation désertique. Les Phanérophytes et les hémicryptophytes avec 23% représentent une caractéristique typique d'espèces végétales spontanées des Oued. Ces données attestent que ces deux types biologiques sont les plus fréquents.

D'après les résultats obtenus, l'organisation de la structure végétale de la zone d'étude est représentée schématiquement comme suite : Chaméphytes > Phanérophytes et Hémicryptophytes \geq thérophytes \geq géophytes. En fait, la détermination du spectre biologique de la végétation permet de connaître les relations qui mettent en évidence les dépendances entre la distribution des types biologiques et les facteurs de l'environnement (Ellenberg et Mueller-Dombois 1966).

2.7. Relation climat–flore :

Le montre de la relation entre le climat et la flore de la zone nous sommes basées sur l'analyse climatique et l'analyse floristique, ainsi nous divisons les groupes floristico-climatique suivant :

Les groupes floristico-climatiques :

Espèces indicatrices climatiques En se focalisant sur ce qui est exposé précédemment et on se focalisent nous notent que les 53 espèces végétales la dénombrer dans la région de Ghardaïa se répartissent en trois groupes floristico-climatiques a traversé les étages bioclimatiques caractérisent la zone d'études.

- Groupe floristico-climatique se trouvant à l'étage bioclimatique Saharien « $Q3 < 10$, $P < 100$ » :

Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F. Gmel. ; *Eryngium ilicifolium* (Lam.); *Atractylis carduus* (Forssk.) ;
Genista saharae Coss & Dur;

- Groupe floristico-climatique se trouvant à l'étage bioclimatique Saharien à aride « $Q3 \leq 10$, $P \leq 100$ » :

Thymelaea microphylla ; *Zilla macroptera* ; *Pituranthos chloranthus* ; *Astragalus armatus Willd* ;
Retama raetam ; *Asphodelus tenuifolius Cav.*

- Groupe floristico-climatique qui indique le climat Saharien et Saharien à aride

« $Q3 < 10$, $P < 100$ » et « $Q3 \leq 10$, $P \leq 100$ »

Monsonia nivea ; *Zygophyllum album* ;

Quelques espèces indicatrices climatiques

En plus de l'analyse systématique de la flore répertoriée ci-dessus nous présentons les photos de quelques plantes indicatrices éco-climatiques.(annexe1).

2.8. Discussion générale :

- **Paramètres climatiques**

✓ Température :

Température est un élément fondamental du climat, sa variation influe sur la transformation de l'eau en vapeur, que ce soit à la surface ou dans le sous-sol. Elle influe sur le degré d'évapotranspiration et par conséquent elle agit sur le taux de salinité des eaux. Ce paramètre joue aussi un rôle essentiel dans l'évaluation du déficit d'écoulement qui intervient dans l'estimation du bilan hydrogéologique. C'est donc un facteur principal qui conditionne le climat de la région. Les données de la température sont présentées dans le (Tableau 5)

✓ Précipitation :

Les précipitations entrent dans le bilan hydrogéologie et pour estimer la réserve d'eau dans la nappe superficielle et le régime des cours d'eau dans le bassin. Elles sont exprimées généralement en hauteur de lame d'eau précipitée par unité de surface horizontale (mm).

✓ Précipitations moyennes annuelles :

Le tableau des variations annuelles des précipitations (Tableau 6) montre que l'année la plus pluvieuse est l'année 2004 avec une hauteur annuelle de 171.3 mm et l'année la plus sèche est celle de 2018 avec une hauteur annuelle de 22.4 mm.

✓ Humidité :

L'humidité représente le pourcentage de l'eau existant dans l'atmosphère. Elle est le rapport exprimé en (%) de la tension de vapeur d'eau à la tension de vapeur d'eau saturante. C'est un élément atmosphérique très important puisqu'il donne le taux de condensation de l'atmosphère.

✓ Evaporation :

L'évaporation mesurée sous abri par l'évaporomètre de Piché est de l'ordre de 3110 mm/an, à savoir 35 fois plus grande que la pluviométrie. Un maximum au mois de Juillet de l'ordre de 418 mm et un minimum de 105 mm au mois de Janvier ont été enregistrés de l'évaporation moyenne mensuelle de la région de Ghardaïa (Figure8). Ces valeurs élevées sont reliées à la forte température et aux vents violents.

✓ Le vent :

Le vent est un agent climatique influant directement sur le climat d'une région. Sa vitesse régit l'évaporation à la surface du sol et de la végétation.

La région de Ghardaïa est traversée par des vents de direction générale Nord-Ouest. Les vitesses moyennes mensuelles des vents à la station ONM de Ghardaïa sont illustrées dans le Tableau 08.

APPROCHES CLIMATIQUES :

A travers l'analyse statistique descriptive des paramètres climatiques ont été étudiés dans la zone du Ghardaïa les moyennes et les cumuls annuels des paramètres climatiques. Pour l'approche du climat régional, nous nous sommes basées sur les données mesurées au niveau de la station régionale de Ghardaïa (1998-2018). La température moyenne égale : 35.63 (°C), insolation égale : 308h/an, vitesse de vent égale : 20.02m/s, précipitation égale : 71.41mm (tableau 13).

Tableau 13 : les moyennes annuelles, cumuls des paramètres climatiques mesurés et interpolés.

Les données climatiques	Valeur
Température moyenne (°C)	35.63
Insolation (h/ an.)	308
vitesse du vent (m/s)	20.02
Précipitations (P en mm)	71.41

BIOCLIMAT :

Sur le plan bioclimatique, les données de la station régionale de Ghardaïa « Q2 = 6.19 », classent notre zone d'étude à l'étage bioclimatique saharien avec un hiver doux.

RELATION CLIMAT- FLORE : groupes floristico-climatiques

Diversité éco-climatique des espèces étudiées :

En vue de comparer nos résultats aux travaux effectués au niveau des steppes Nord africaines surtout ceux de Le Houërou(1995), Nabli (1995) et Djellouli (1987), On note que les 53 espèces végétales indicatrices du climat inventoriées au région de Ghardaïa ont une diversité éco-climatique. celle-ci manifeste à travers les espèces communs .

Parmi les espèces rencontrées, nous notons 14 plantes communes qui ont été aussi rapportées par Djellouli (1987) dans les steppes algériennes dans trois étages bioclimatiques (cf. Tableau14) .

Tableau 14 : Quelques espèces notées par Y. Djellouli & P. Daget (1987) comme indicatrices du Climat.

<p>A /Etage bioclimatique méditerranéen saharien : <i>A/a - Saharien supérieur froid</i> <i>Rhanterium Adpressum</i> <i>Retama retam</i> <i>Convolvulus supinus</i></p>	<p>B/ Etage bioclimatique méditerranéen saharien à aride : <i>B/d- Saharien supérieur froid et aride, inférieur moyen et moyen froids</i> <i>Fagonia microphylla</i> <i>B/f- Saharien supérieur froid et frais et aride inférieur et moyen froids</i> <i>Helianthemum lippii</i> <i>(L.)Dum. Cours</i> <i>B/g- Saharien supérieur froid et aride, moyen et supérieur froids</i> <i>Thymelaea microphylla</i> <i>Coss. & Durieu ex Meisn</i></p>	<p>C/ Etage bioclimatique aride : <i>C/c - Aride moyen frais</i> <i>Salsola vermiculata</i></p>
--	---	--

Par rapport aux steppes de la Tunisie présaharienne. Nous enregistrons 5 espèces qui ont été aussi signalées. Elles se distribue en trois groupes floristico-climatiques recouvrent trois étages bioclimatiques dans les steppes Tunisienne (Tableau 15).

Tableau 15 : Espèces recensées communes avec le travail de Nabli (1995) in Hdjaidji, 2018

<p>Groupe floristico-climatique de plantes qui se trouvent à leur optimum climatique dans le climat méditerranéen saharien (Q<10).</p>
<p><i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss. & Reut <i>Monsonia nivea</i></p>
<p>Groupe floristico-climatique de plantes centro- sahariennes qui se trouvent en limite d'humidité de leur aire d'extension dans le climat méditerranéen saharien inférieur</p>
<p><i>Helianthemum getulum</i> <i>Zygophyllum album</i> L = <i>Tetraena alba</i> (L. f.) Beier & Thulin</p>
<p>Groupe floristico-climatique de plantes qui se trouvent à la limite d'humidité de leur aire d'extension dans le climat méditerranéen aride inférieur (10<Q<25).</p>
<p><i>Zygophyllum album</i> L = <i>Tetraena alba</i> (L. f.) Beier & Thulin</p>

Par rapport la région de Ouargla. Nous enregistrons 18 espèces qui ont été aussi signalées. Elles se distribue en trois groupes floristico-climatiques recouvrent 3 types d'espèces. Vivaces arido-passives : 2 espèces, Ombro-éphémères arido-passives : 6 espèces, Vivaces arido-actives : 10 espèces. (Tableau 16).

Tableau 16 : Quelques espèces notées par Mdm HDJAIDJI 2019 a la région de Ouargla

<i>Vivaces arido-passives</i>	<i>Ombro-éphémères arido-passives</i>	<i>Vivaces arido-actives</i>
<i>Ferula vesceritensis</i> <i>Androcymbium punctatum</i>	<i>Ammodaucus leucotrichus</i> <i>Catananche arenaria</i> <i>Launaea glomerata</i> <i>Spitzelia coronopifolia</i> <i>Malva parviflora</i> <i>Fagonia glutinosa</i>	<i>Ranterium adpressum</i> <i>Zilla macroptera</i> <i>Anabasis articulata</i> <i>Retama raetam</i> <i>Genista saharae</i> <i>Colocynthis vulgaris</i> <i>Euphorbia guyoniana</i> <i>Helianthemum lippii</i> <i>Convolvulus supinus</i> <i>Fagonia microphylla</i>

En vue de comparer nos résultats avec le travail de HDJAIDJI (2018) au niveau de la région d'oued Righe. On note que 53 espèces végétales indicatrices du climat inventoriées à la région de Ghardaïa ont une diversité éco-climatique

Celle-ci manifeste à travers les espèces communes Parmi les espèces rencontrées, nous notons 12 plantes communes dans les deux étages bioclimatiques.

Tableau 17 : Quelques espèces notées par Mdm HDJAIDJI 2019 a la région d'Oued Righ

Espèces	Etage bioclimatique
Anabasis oropediorum Maire	saharien à arid
Suaeda vermiculata Forssk. ex J.F. Gmel	saharien
Atractylis carduus (Forssk.) C. Chr.	saharien
Helianthemum lippii (L.) Dum. Cours	saharien à arid
Colocynthis vulgaris Schrad.,	saharien à arid
Euphorbia guyoniana Boiss. & Reut	saharien et saharien à arid
Retama raetam (Forssk.) Webb	saharien à arid
Monsonia nivea(Decne.) Webb.	saharien et saharien à arid
Genista saharae Coss & Dur	saharien
Thymelaea microphylla Coss. & Durieu ex Meisn	saharien à arid
Zygophyllum album L = Tetraena alba (L. f.) Beier & Thulin	Saharien et saharien à aride

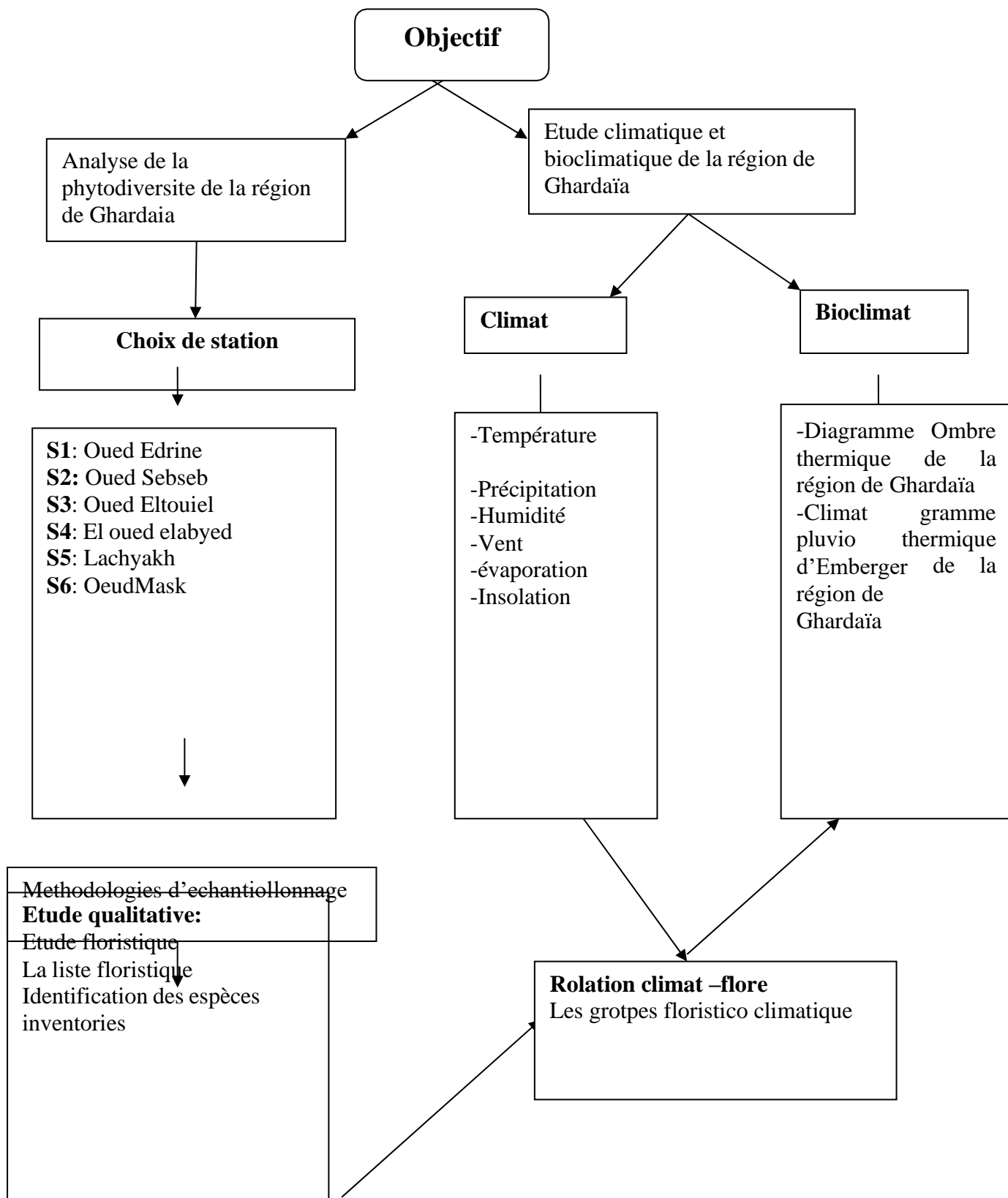


Figure 11 : Recapulatif de la méthodologie



Conclusion générale

La présente étude a porté sur de l'effet de climat sur la biodiversité de la région de Ghardaïa. Elle se situe au Sahara septentrional central. En effet, cette étude a permis de conclure ce qui suit :

L'identification des zones de végétation dans la zone d'étude a été menée grâce à l'étude du climat par l'approche des données climatiques mesurées au niveau de la station de Ghardaïa montre que le climat de la zone d'étude est de type méditerranéen puis qu'il se caractérise par un hiver pluvieux et relativement froid et avec un été sec et chaud.

L'approche climatique suivie par l'analyse bioclimatique nous indique que le climat de type méditerranéen et avec Q3= la région de Ghardaïa a pasient l'étage bioclimatique saharien.

L'analyse nous a permis de recenser floristique, nous a permis de recenser 53 espèces végétales, recouvrant 21 familles de la relation climat-flore a permis de distinguer les familles les plus prédominantes sont les suivantes, les Astéracées à taux 13%, Fabacées 10% et Zygophyllacées et Brassicacées avec 7%, ce qui reste de familles avec un taux équin-répartide 3%.

Les chaméphytes sont les plus abondantes avec 31%, ils sont classés comme une végétation désertique. Les Phanérophytes et les hémicryptophytes avec 23% représentent une caractéristique typique d'espèces végétales spontanées des Oued l'organisation de la structure végétale de la zone d'étude est représentée schématiquement comme suit :

Chaméphytes > Phanérophytes et Hémicryptophytes ≥ thérophytes ≥ géophytes.

Au terme de cette étude, et à cause du changement climatique qui se conjugue avec l'action anthropique voire la désertification, nous proposons de continuer ce travail.

Notamment pour approfondir les connaissances relatives à la relation climat-flore. Ainsi, il serait nécessaire (i) d'étendre la période d'étude (ii) de la généraliser à l'ensemble du territoire saharien.



Références bibliographiques

A

- ABDELHAMID H., 2003 :- Estimation du poids en fonction du recouvrement des principales plantes vivaces broutées par le dromadaire dans la région d'Ouargla et Ghardaïa. Mémé. ING. Ecologie Uni. Ouargla, 68 P.
- AZZI M, et BOUCETTA T., (1993), Contribution à l'étude du comportement alimentaire du dromadaire « Camillus dromadaires » en fonction de la saison (hiver et printemps) au Sahara septentrional. (Cas de la région d'Ouargla). Mémoire d'ING. I.N. F. S. A. S. Ouargla. 63 pages.
- ATLAS A.N.R.H., 2007- Rapport de l'Agence National Des Ressources Hydriques, Ghardaïa.
- ATLAS, 2004 : Agricultures de la wilaya de Ghardaïa E.D.F., 22p
- , 2004 : Agricultures de la wilaya de Ghardaïa Ed.D.S.A, 22p
- A.N.R.H., 2005.Rapport sur l'hydrologie de Ghardaïa. Algérie

B

- Bouaoune D., 2015. Typologie de la structuration bioclimatique et altitudinale de la végétation forestière des montagnes de l'Algérie du Nord. Thèse doctorat, université USTHB., 122 p.
- BEN NAOUÏ Asma 2016 : « Etude des rôles Pasto-phytoécologiques et impacts de prélèvement des strates ligneuses du Sahara Septentrional Algérien - cas de la commune de Metlili » Mémoire de Master 2 en Ecologie et Environnement, Spécialité : sciences de

l'environnement, Faculté des Sciences de la nature et de la vie et sciences de la terre,
Université de Ghardaïa. (Algérie).57 p.

C

- CHEHMA, (2005) : Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. 143p.

D

-DUBIEF J., (1959) : Le climat du Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger. Mémoire h.s. Tome I. 307 pages.

-D.S.A., 2010 : Direction des Services Agricoles de la Wilaya de Ghardaïa, rapport D'activité annuelle. Doc. Multi graphie.

-D.P.A.T., 2005 : Atlas de la Wilaya de Ghardaïa. Ed. El-Alamia, 142 P.

- Daoud Y. & Halitim A., 1994. Irrigation et salinisation au Sahara algérien, Sécheresse, vol.5, N° 3 : 151-160.

-D.P.S.B., 2014 : Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires, Edition 2015.

-Djellouli Y. et Daget Ph., 1987, Climat et flore dans les steppes du sud-ouest algérien ,Bull. Soc. bot. Fr., 134, Lettres bot., 1987 (4/5), 375-384.

F

FRANÇOIS, (2008): Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod, Paris, 1152 pages .

G

- GOUNOT, (1969): Méthode d'étude quantitative de la végétation .Ed Masson 7^{ème} édition ; Paris ,314p.

H

Hdjaidji, (2018) : Contribution à l'étude de la relation climat-flore (phytoclimat) au sahara septentrional central : cas du moyen Oued Righ.

Hdjaidji, (2019) : Contribution à l'étude de la biodiversité de la flore saharienne , (Ouargla) : protection, conservation et application dans les domaines des parcours et de l'ethnobotanique.

K

MEDAKENE Oum Salama et KHENINE Halima, Etude phytoécologique de la végétation des oueds à fond ensablé cas de la wilaya de Ghardaïa (Oued Sebseb, Oued Etouiel, OuedEdrin) .13P

L

- Le Houèrou H.N., 1995. Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides et semiarides du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertisation. Options méditerranéennes. Série B: Etude et recherches, N° 10. CIHEAM/ACCT, 396 p.

M

- MIHOUB. A., 2008-Effet de la fertilisation phosphatée sur la nutrition azotée et la productivité d'une culture de dur (*triticum durum*l.var .carioca) (dans la région d'El-Goléa-Ghardaïa) .Mém .Ing. Univ. Ouargla.85p.

- Monod T., 1992. Du désert. Sécheresse, 3 (1), pp. 7-24.

N

-NID, (2009) : caractérisation floristique de quelques biotopes dans la région de souf. NabliM.A., 1995. Essai de synthèse sur la végétation et la phyto-écologie tunisiennes. Le milieu

physique et la végétation, Ecologie végétale appliquée. Flore et végétation, volume 5 & 6 Fac. Sc. Tunis ed. UNESCO. MAB.

O

- OZENDA P., 1991 : Flore de sahara (3 édition mise à jour et augmentée) Paris, Editions du CNRS. 662 pages. + Cartes ”.

-Ozenda P., 1977- Flore du Sahara septentrional. Ed. , Centre. National. Recherche Scientifique.Paris, 622 p.

-ONM.2019. Données climatiques de la région de Ghardaïa. Office national de Météo, Ghardaïa. p3

P

- PHILIPPE, et MICHEL, (1988). Pastoralisme : Troupeaux, espaces et sociétés. Distribution Canada D.P.L.U. 510p.

R

- RAMADE F., 1984: Eléments d'écologie. Ecologies fundamental. Ed. Mc .Graw- Hill,Paris. 379 P

S

SANIA Nadjat et HAMDANE Chaima, Inventaire des plantes spontanées dans la region deGhardaïa .42P

T

-TOUTAIN G., 1979 - Elément d'agronomie Saharienne de la recherche au développement Ed. I.N.R.A. Paris, 296 P

V

- Van der Perre R., et al., 2015 , La carte bioclimatique de Wallonie :un nouveau decoupage écologique du territoire pour le choix des essences forestières ;Actualisation etspatialisation des données climatiques; FORÊT.NATURE n° 135, AVRIL-MAI-JUIN 2015.

Z

- . ZITA H, (2011) : Evaluation pastorale des parcours camelins et étude comparative de la richesse floristique en fonction des différentes formations géomorphologiques du Sahara Septentrional. (Cas de la région de Ghardaïa). Mémoire d'Ingénieur d'Etat en science Agronomique. Spécialité : Agronomie Saharienne. Option : Elevages en Zones Arides. Université d Ouargla. 89 p

Glossaire

B

Bas Sahara : Partie nord-est du Sahara algérien selon les subdivisions administratives.

Biodiversité

La diversité biologique, ou biodiversité, est la variété et la variabilité de tous les organismes vivants. Cela inclut la variabilité génétique à l'intérieur des espèces et de leurs populations, la variabilité des espèces et de leurs formes de vie, la diversité des complexes d'espèces associées et de leurs interactions, et celle des processus écologiques qu'ils influencent ou dont ils sont les acteurs. (XVIII^e Assemblée générale de l'Union mondiale pour la Nature [UICN], Costa Rica, 1988).

C

Creux : Cavité, endroit creux, partie vide ou concave d'une surface ; renforcement, trou : Le creux d'un rocher.

D

Dorsale : Terme synonyme de crête, quoique généralement employé pour désigner une crête barométrique mobile se déplaçant entre deux dépressions ou talwegs.

E

Ecorégion : écosystème étudié dans le fonctionnement écologique de ses paysages.

Eléments floristiques : Ensemble des espèces caractérisant un territoire donné.

Ergs : Au Sahara, vaste région occupée par des dunes. (On distingue notamment le Grand Erg occidental, entre le Tademaït et l'Atlas saharien, et le Grand Erg oriental, entre le Tademaït et le golfe de Gabès.) assimilés à une étendue d'herbe verte, en croissance active et couvrant entièrement un sol suffisamment alimenté en eau ".

Evaporation : Transformation sans ébullition d'un liquide en vapeur.

H

Halomorphe : Se dit de l'ensemble des sols dont l'évolution et les propriétés sont affectées par la présence de sels de sodium (et, secondairement, de magnésium et de calcium).

Halophytes : Espèces fréquentant les sols salées ou halomorphe qui sont chargés de chlorures de sodium (et d'autres sels) tels qu'on les rencontre au voisinage des côtes, et des régions imprégnées de sels en Afrique du nord ou en Asie (Heller et al., 2004)

I

Insolation : Quantité de rayonnement solaire direct incident par unité d'aire horizontale à un niveau donné ; rayonnement solaire reçu à la surface de la terre. La durée d'insolation se mesure à l'aide d'un héliographe.

J

Jour de pluie : Un jour où une précipitation d'au moins 0,1 mm en 24 heures a été observée.

P

Palmeraie : Terrain planté de palmiers.

Pluviométrie : Branche de la climatologie qui étudie la répartition des pluies dans l'espace et dans le temps.

R

Regs : Étendue désertique formée de cailloux provenant de la désagrégation physique d'un matériau et reposant fréquemment sur un matériau plus finement désagrégé.

S

Steppes : « une formation naturelle herbacée très ouverte et très irrégulière ». Cette appellation globale est donc souvent complétée par le nom de l'espèce dominante, tantôt graminéenne (steppe à *Stipa tenacissima*), tantôt chaméphytique (steppe à *Artemisia herba-alba*), parfois également par une référence aux conditions climatiques et édaphiques locales (steppe aride ou saharienne, steppe psammophile à *Aristida pungens* ou halophile à Salsolacées).

Sebkha : En Afrique du Nord, dépression inondable et salée. (Élément essentiel du paysage semi-désertique, la sebkha est tour à tour une nappe d'eau sans profondeur et une étendue blanchâtre de sel aux rivages indécis et changeants, selon la saison et la pluviosité.)

Septentrional : Situé au nord ; qui appartient aux régions du Nord.

V

Vitesse du vent : Rapport de la distance parcourue par l'air au temps qu'il met à la parcourir. La "vitesse instantanée" ou plus brièvement "vitesse" correspond au cas d'un intervalle de temps fini (l'appareil mesurant cette vitesse et la direction est l'anémomètre).

Z

Zone de convergence inter-tropicale : Axe, en tout ou en partie, du vaste courant des alizés tropicaux. Cet axe est la ligne de partage entre les alizés du Sud-Est et ceux du Nord-Est (de l'hémisphère Sud et de l'hémisphère Nord respectivement).

Annexe

Herbie électronique

Famille : Brassicaceae.

Nom scientifique : *Zilla macroptera*

Nom vernaculaire : Chebrok.

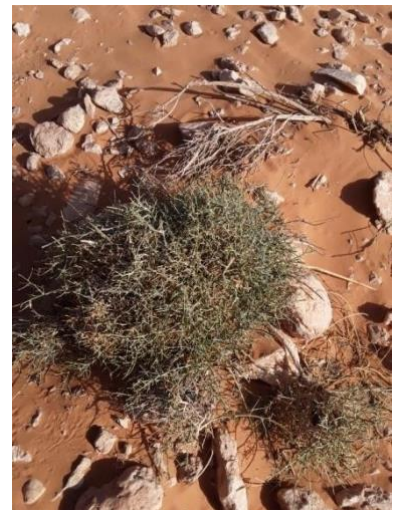
Description : Plante vivace, épineuse, très rameuse, poussant en grandes touffes pouvant atteindre plus d'un mètre. **Feuilles** larges, un peu charnues, vertes, disposées sur les jeunes rameaux bien souples. La plante devient rapidement ligneuse et perd toutes ses feuilles, elle peut résister à une sécheresse sévère et repousse ensuite. **Fleurs**

rose mauve, pouvant se trouver en très grand nombre.

Habitat : Le "chebrok" se rencontre, en grandes touffes sur les terrains sablo-graveleux des lits d'oueds et des dépressions.

Répartition : Endémique du Sahara nord occidental (algéro-maroc). Se rencontre au Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en janvier- février.



Famille : Asteraceae.

Nom scientifique : *Rhantherium adpressum*

Nom vernaculaire : Arfage

Description : Arbrisseau très ramifié, à tiges et feuilles revêtues de poils blanchâtres. **Feuilles** petites, légèrement dentées, très caduques. **Inflorescence** jaune sombre. Capitule à écailles obtuses étroitement appliquées, réceptacle n'ayant de paillettes que dans sa partie périphérique. **Habitat :** En colonies dans les dépressions à fond rocailleux, dominant le tapis floristique et en pieds isolés dans les lits d'oueds. **Répartition :** Commun dans tout le Sahara septentrional. Endémique nord africain. **Période de végétation :** Floraison en avril – mai.



Famille : Asteraceae.

Nom scientifique : *Koelpinia linearis*.

Nom vernaculaire : Chamlet lehnech.

Description : Plante annuelle de très petite taille, ne dépassant guère 20 cm de haut.

Ramifiée dès la base, elle présente des tiges grêles sillonnées en long, couchées puis redressées.

Feuilles étroites presque filiformes. **Fleurs** jaunes.

Habitat : Après les pluies, en pieds isolés, dans les dépressions à fond argilo sableux.

Répartition : Nord du Sahara septentrional et dans les régions prédésertiques et steppiques.

Période de végétation : Floraison en avril - mai.



Famille : Zygophyllaceae.
Nom scientifique : *Fagonia glutinosa*
Nom vernaculaire : Cherrick.
Description : Plante pérenne, rampante, rameuse. Les tiges atteignent 10 à 15 cm de long.
Feuilles petites, trifoliolées, portant des stipules très courtes et peu visibles. Les feuilles et les rameaux velus et glanduleux agglutinent plus ou moins le sable.
Fleurs petites, de couleur rose violacé, s'ouvrant en étoile et donnant par la suite de petites capsules.
Habitat : Sur sols sableux et sablo rocaillieux.
Répartition : Très commun dans tout le Sahara.
Période de végétation : Floraison en avril-mai.



Famille : Geraniaceae.
Nom scientifique : *Monsonia nivea*
Nom vernaculaire : /
Description : Elle ressemble à la précédente, mais elle a des feuilles beaucoup plus étroites, et les pédoncules portent de deux à six fleurs de couleur rose.
Habitat : Après les pluies, en pieds isolés dans les dépressions ensablées.
Répartition : Très commun dans tout le Sahara septentrional et central.
Période de végétation : Floraison en avril-mai.



Famille : Polygonaceae.

Nom scientifique : *Calligonum comosum*.

Nom vernaculaire : L'arta.

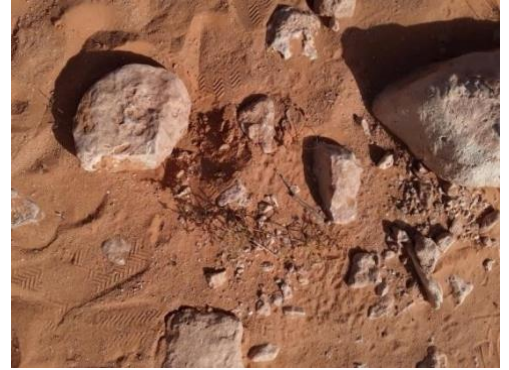
Description : Arbuste de 1 à 2 mètres. Tiges à branches très rameuses intriquées et flexibles, de couleur blanchâtre.

Feuilles étroites et allongées de couleur vert vif.

Fleurs petites blanches. Fruits couverts de long poils. Pendant les fortes sécheresses, il y a une chute totale des feuilles, et la plante garde sa forme générale, grâce à ses rameaux.

Habitat : Se rencontre, en pieds isolés ou en petits groupes, dans les lits d'oueds, les regs et les alluvions.

Répartition : Commun dans tout le Sahara.



Famille : Euphorbiaceae.

Nom scientifique : *Ricinus communis*

Nom vernaculaire : kharouae.

Description : Arbuste ou petit arbre pouvant dépasser les deux mètres de haut, complètement glabre. Tiges ramifiées de couleur rougeâtre. **Feuilles** de couleur vert glauque, divisée en sept à neuf lobes lancéolés.


Fleurs en grappe, les mâles à la base, les femelles au sommet de la grappe à styles rouges très longs. Capsules de deux à trois cm formées de trois coques hérissées.

Habitat : En pieds isolés dans les zones rocailleuses des lits d'oueds à proximité des agglomérations.

Répartition : Ça et là dans le Sahara septentrional et central, où il est probablement adventice.

Période de végétation : Floraison en juin – juillet.



<p>Famille : Ramnaceae. Nom scientifique : <i>Zizyphus lotus</i> Nom vernaculaire : Sedra Description : Arbuste épineux, très ramifié, à grosse souche souterraine, de 2 à 4 mètres de haut. Tiges à longs rameaux flexueux, en zigzag, d'un blanc grisâtre. Feuilles simples, ovales, lancéolées, d'un vert clair. Stipules épineuses, inégales, l'une droite et l'autre recourbée vers le bas. Fleurs petites, vert jaunâtre, en grappe axillaire. Fruit sphérique de la grosseur d'un pois. Habitat : C'est un arbuste des zones rocailleuses. On le rencontre dans les falaises, aux pieds des collines et dans les lits d'oueds à fond rocailleux. Répartition : Commun dans l'Afrique du nord méditerranéen et au Sahara septentrional. Période de végétation : Floraison en avril-mai.</p>	
<p>Famille : Zygophyllaceae. Nom scientifique : <i>Zygophyllum album</i>. Nom vernaculaire : Agga. Description : Plante vivace, en petit buisson très dense, pouvant dépasser les 50 cm de haut et 1 m de large, de couleur vert blanchâtre. Tiges très ramifiées. Feuilles opposées, charnues, composée, à deux folioles. Fleurs blanchâtres. Fruits dilatés en lobe ausommet. Habitat : Se rencontre, en pieds isolés dans les zones sableuses un peu salées, et en colonies sur de grandes surfaces, sur sols salés et des sebkha. Répartition : Commun dans tout le Sahara septentrional. Période de végétation : Floraison en mars-avril.</p>	

<p>Famille : Apiaceae. Nom scientifique : <i>Pituranthos chloranthus</i> Nom vernaculaire : Guezah. Description : Plante vivace, à tige vert jaunâtre, en forme de joncs, ramifiées dès la base, de 0.5 à 1 mètre de haut. Feuilles Petites (réduites à des écailles) rapidement caduques. Inflorescence en ombelles disposées aux sommets des tiges. Fleurs vertes, à pétales larges portant des poils sur leur nervure dorsale. Fruit : Akènes ovoïdes, de 1 à 2 mm de diamètre, poilues. Habitat : Hamadas et lits d'oueds et dépressions à fond rocheux . Répartition : Assez répandue dans tout le Sahara. Elles se présentent en très grandes colonies. Période de végétation : Floraison en avril - mai.</p>	
<p>Famille : Fabaceae. Nom scientifique : <i>Astragalus armatus Willd</i> Nom vernaculaire : Kandoul Description : Arbrisseau très épineux et très coriace à épines blanchâtres de 80 cm de haut. Rameaux écailleux, glabre. Pétioles durs et aigus. Feuilles pennées à folioles petites très caduques et espacées le long du pétiole. Fleurs blanc rougeâtre. Calice renflé en vésicule renfermant le fruit. Habitat : Rencontrée, en colonies, dans la limite nord du Sahara septentrional. Répartition : Lisière nord du Sahara, en bordure des hauts plateaux. Période de végétation : Floraison en janvier-février.</p>	

Famille : Apiaceae.

Nom scientifique : *Ammodaucus leucotricus*.

Nom vernaculaire : Oum drayga ou Kamoune l'ibel.

Description : Plante annuelle de moins de 15 à 25 cm de haut, à tiges finement striées, ramifiées dès la base, caractérisées par une forte odeur d'anis.

Feuilles très divisées en lanières étroites et un peu charnues. **Inflorescence** en ombelles de 3 à 4 rayons disposées aux sommets des tiges. **Fleurs** blanches.

Fruit : Akènes ovoïdes, de 8- 10 mm de diamètre, recouverts de longs poils soyeux et crépus.

Habitat : Plages sableuses dans les lits d'oueds et dépressions à fond rocheux .

Répartition : Assez répandue dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en avril.



Famille : Chenopodiaceae.

Nom scientifique : *Atriplex halimus*

Nom vernaculaire : Guetaf.

Description : Arbuste pouvant atteindre jusqu'à deux mètres de haut, très touffus, de couleur argentée. Rameaux terminés par des grappes allongées et un peu ramifiées.

Feuilles argentées sur les des faces. **Fruit** entouré d'un involucre petit et lisse.



Habitat : Plante steppique, qu'on peut rencontrer dans les zones nord du Sahara septentrional *Zygophyllum album* nal. En la rencontre, sur les sols un peu salés, en pieds isolés à l'intérieur des steppes à *Limonastrum gyunianum*.

Répartition : Très commun dans le Sahara

septentrional et les montagnes du Sahara central.

Période de végétation : Floraison en avril-mai.



<p>Famille : Poaceae. Nom scientifique : <i>Cymbopogon schoenanthus</i> Nom vernaculaire : Lemmad Description : Cette graminée pousse en touffes denses de 30 à 40 cm de haut, comprenant plusieurs rejets, à souche aromatique. Tiges nombreuses et courtes. Feuilles étroites, longues, souples d'abord, puis coriaces et s'enroule sur elle même. Tiges florales nombreuses, dressées et très longues. Epis plus ou moins teinté de violet. Toute la plante, mais surtout sa partie inférieure dégage une odeur puissante et très agréable en se dessèchant. Habitat : En pieds isolés sur sols caillouteux, dans les lits d'oueds et les ravins. Répartition : Commun dans tout le Sahara. Période de végétation : Epiaison en avril-mai</p>	
<p>Famille : Fabaceae. Nom scientifique : <i>Retama raetam</i>. Nom vernaculaire : Rtem. Description : Arbrisseau à longs rameaux pouvant dépasser les trois mètres de haut, soyeux, à fond jaunâtre. Rameaux fortement sillonnés en long. Feuilles inférieures trifoliolées, les autres simples, toutes très caduques. Fleurs blanches en petites grappes latérales le long des rameaux. Gousses ovoïdes aiguës, terminées en bec. Habitat : En pieds isolés ou colonisant de très grandes surfaces dans les dépressions, les lits d'oued et les zones sableuses. Répartition : Commun dans tout le Sahara septentrional. Période de végétation : Floraison en janvier-février.</p>	

Famille : Primulaceae.
Nom scientifique : *Samolus valerandi*
Nom vernaculaire : Soltane Ibhaer.
Description : Plante vivace de 30 à 40 cm de haut, à tiges peu nombreuses, dressées ou rameuses, disparaissant tôt et donnant l'aspect en rosette à la plante.
Feuilles grisâtres, ovales, les inférieures pétiolées, les supérieures sessiles. **Fleurs** petites, en grappe terminales à pétales blancs.
Habitat : Se rencontre dans les endroits humides temporairement ou en permanence: dans les lits d'oueds, à proximité des palmeraies et aux bords des canaux d'irrigation.
Répartition : Plante cosmopolite mais peu fréquente au Sahara.



Nom scientifique : *Peganum harmala*
Nom vernaculaire : Harmel
Famille : Zygophyllaceae
Catégorie : Plante vivace
Période de floraison : Hiver-printemps
Habitat: **Fleurs :** grande, blanche pourvue de sépales effilés portés par de longs pédoncules **Feuilles :** allongé divisé en multiples lanières très fine
Origine: les hauts plateaux et Saharaseptentrionale



Nom scientifique : *Centaurea dimorpha*

Nom vernaculaire

:Belala Famille :

Astéraceae Catégorie :

Plante éphimère

Période de floraison : printemps (Avril

–mai) **Habitat:** Dépression rocailleuses, hamada et lit d'oueda a fond rocailleux

Fleurs : rosées

Feuilles : épineuse, découpées et velues

Origine : Sahara septentrionale



Nom scientifique : *Echinops*

spinosus Nom vernaculaire :Fogaa el

djemel Famille : Astéraceae

Catégorie : Plante éphimère

Période de floraison : printemps (Avril-

mai) **Habitat:** Dépressions caillouteuses et lit d'oueda fond rocailleux

Feuilles : très grande et extrêmement épineuses

Tige : raide sillonnées de couleur brun rouge

Origine : Sahara pré desertique



Nom scientifique : *Artemisia herba alba*
Asso.

Nom vernaculaire : chih

Famille : *Asteraceae*

Catégorie : Plante vivace

Période de floraison : printemps

Habitat: lit d'oued et dépressions à fond
sabloargileux

Feuilles : blanc argentées ,ligneuse
,finementdevisé

Tige : Fine se relèvement aux
extrémités

Origine: Sahara septentrionale



Nom scientifique : *Spizelia coronopifolia*
Sch.Bip

Nom vernaculaire

:Hareycha

Famille

:Asteraceae

Catégorie : Plante

éphimère

Période de floraison : printemps

(Mars-Avril)

Habitat: terrain sablo argileux et lit



d'oued



Feuilles : grande, en rosette a la base et
fortementincisée

Tige : Fine se relèvement aux extrémités

Origine: Sahara septentrionale



<p>Nom scientifique : <i>Pancratium saharae</i> Nom vernaculaire : (Kikout) Famille : Amarylidaceae Cycle de vie : Plante éphimère Période de floraison : automne, peu avant l'apparition des feuilles Habitat: Hamada et éboulis Fleurs : blanc jaunâtre, en glomérules Feuilles : très petites, lancéolés en tube sur les trois quarts de leur longueur Origine: Méditerranéen</p>	
<p>Nom scientifique : <i>Pergularia tomentosa</i> Nom vernaculaire : kalga Famille : Asclépiadaceae Cycle de vie : Plante vivace Période de floraison : Printemps Habitat: les déserts Inflorescence : en grappes Fruits : composées en deux follicules Feuilles: opposées, entières Tige : volubile Répartition : commun en tout le Sahara Utilisation : plante médicinales</p>	

<p>Nom scientifique : Reseda villosa</p> <p>Cycle de vie: plante vivace</p> <p>Habitat: calcaires et rocailloux</p> <p>fleurs : jaunâtre</p> <p>Feuilles : très étroites, lancéolée, un peu dentées et finement crispées sur les bords</p> <p>Origine: endémique Saharienne</p>	
<p>Nom scientifique : Launea glomerata</p> <p>Nom vernaculaire : Harchaia</p> <p>Famille : <i>Asteraceae</i></p> <p>Catégorie : Plante vivace</p> <p>Période de floraison : printemps</p> <p>Habitat: terrain caillouteux</p> <p>Fleurs: en languette ,jaunes</p> <p>Feuilles: pennées, disposées en rosettes et fortement découpées</p> <p>Succulence: non-succulente</p> <p>Origine: Saharo-Arabique</p> <p>Répartition : dans tout le Sahara</p> <p>Utilisation : intérêt pastorales</p>	

<p>Nom scientifique : <i>Oudneya africana</i> Nom vernaculaire : Henat l'ibel Famille : Brassicaceae Catégorie : Plante vivace Période de floraison : printemps (Mars-Avril) Habitat: Rencontrée dans les zones sableuses, plusieurs pieds, à côté des herbes du genre <i>Aristida</i> Fleurs : à quatre pétales de couleur mauve ou violette. Feuilles : entières en spatule, un peu charnues. Succulence : non-succulente Répartition : Sahara septentrional. Utilisation : intérêt pastoral et plante médicinale</p>	
<p>Nom scientifique : <i>Cleome arabica</i> Nom vulgaire : netil Cycle de vie: plante vivace Habitat: terrain sableux Floraison: mars, avril, mai, juin, juillet Fleurs: pourpres Feuilles: composées, trifoliées Tige : dressée Succulence: non-succulente Origine: Saharo-Arabo- Soudanienne</p>	




Nom scientifique : *Anvillea radiata* L
Description : Arbrisseau buissonnant de 40 à 60 cm de haut, à tiges dressées et très rameuses, ligneuses à la base.
Feuilles : Vertes bleutées, allongées et à bords dentés.
Fleurs : Jaunes orangées, entourées de feuilles rayonnantes et de bractées coriaces et piquantes
Habitat : Lits d'oueds à sable grossier, les dépressions à fond sablo-argileux et les terrains rocheux.
Répartition : Assez répandue dans tout le Saharaseptentrional. Endémique saharienne.
Période de végétation : Floraison en avril – mai







Poaceae :
Aristida obtusa Delile
 Synonyme: *Stipagrostis obtusa* (Delile) Nees
Nom vulgaire : drinn
Caractéristiques:
Cycle de vie: plante pérenne
Habitat: terrains sableux
Floraison: mars, avril et mai
Fleurs: ébilletés
Feuilles: rigides et piquantes
Tige: en rosette
Succulence: non-succulente
Origine: Saharo-Arabique - Soudanienne
Utilisation : intérêt pastoral






<p>Apiaceae <i>Anabasis articulata</i> Nom vulgaire : Baguel Caractéristiques: Cycle de vie: vivace Habitat: zones sableuses Floraison : mars Fleurs: isolées à l'aisselle de chaque feuille Feuilles : a partie libre très courte obtuse Répartition : sahara septentrional Utilisation : intérêt pastoral</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>
<p>Asteraceae <i>Pulicaria crispa</i> Nom vulgaire : / Caractéristiques: Cycle de vie: vivace Habitat : zones sableuses Floraison : mars avril Fleurs::/ Feuilles : a limbe ondulé crispé sur ses bords Répartition : sahara septentrional Utilisation : plante médicinale</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>
<p><i>Genistasaharaecoss</i> Syn :Spartidum Saharæ Nom vernaculaire : markh Caractéristiques : Cycle de vie: vivace Habitat: terrain sableux, dans des dépressions et lits d'oued Floraison: février mars Fleurs : jaune espacées le long rameau Origine: endémique Saharienne</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>

<p>Brassicaceae <i>Malcomia aegyptiaca</i> Nom vulgaire : / Caractéristiques : Cycle de vie: Vivace Habitat : terrain sableux Floraison : Fleurs : Feuilles : Répartition : sahara septentrional Utilisation : plante médicinales</p>	
<p>Geraniaceae <i>Erodium garnantum</i> Maire. Nom vulgaire : tmair Caractéristiques : Cycle de vie : plante annuelle Habitat : terrain rocailleux Floraison : janvier, février Fleurs : rose pale Feuilles : à limbe incisé Tige : couchée Succulence : non succulente Origine : Saharo-Arabique Répartition : les déserts Utilisation : intérêt pastoral</p>	
<p>Neuradaceae <i>Neurada procumbens</i> Nom vulgaire : Saadane Caractéristiques: Cycle de vie: éphémère Habitat : les déserts Floraison : mars Fleurs: blanchâtre Feuilles : laineuse, ovales, dentés Répartition : sahara septentrional Utilisation : intérêt pastoral</p>	

<p>Rutaceae <i>Ruta chalepensis</i> Nom vulgaire : Caractéristiques : Cycle de vie : vivace Habitat : les déserts Floraison : mars Fleurs : jaunes Feuilles : lancéolés Répartition : Sahara septentrional Utilisation : Plante médicinale</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>
<p>Amaranthaceae <i>Suaeda fruticosa</i> Nom vulgaire : / Caractéristiques : Cycle de vie : vivace Habitat : sols sableux Floraison : Fleurs : Feuilles Répartition : Dans tout le Sahara Utilisation : Intérêt pastorales</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>
<p>Asteraceae <i>Calendula egyptica</i> Rupr. Non vurnaculaire : / Caractéristiques : Cycle de vie : plante annuelle, éphémère Habitat : les déserts Floraison : mars, avril Fleurs : hermaphrodites et unisexuelles (polygamie) Feuilles : alternées (une feuille par nœuds), entières Origine : Saharo-Sindienne Origine : Saharo-Arabique</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>

<p>Liliaceae <i>Asphodelustenuifolius</i> Nom vulgaire : tazia Caractéristiques : Cycle de vie: éphémère Habitat : les déserts Floraison : mars avril Fleurs: blanches Feuilles : cylindriques creuses Répartition : sahara septentrional Utilisation : plante médicinale</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>
<p>Polygonaceae <i>Emex spinosa</i> (L.) Campd. Caractéristiques: Cycle de vie: plante annuelle, éphémère Habitat: désert, steppes d'arbustes et terrains sableux Floraison: janvier, février, mars, avril, mai et décembre Fleurs: hermaphrodites et unisexuelles (polygamie) Feuilles: entières disposées en rosette Origine: méditerranéenne Utilisation : intérêt pastoral</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>
<p>Caryophyllaceae <i>Pteranthus dichotomus</i> Nom vulgaire : / Caractéristiques: Cycle de vie: éphémère. Habitat : les déserts Floraison : mars mai Fleurs: sont minuscules, Feuilles Répartition : le sahara septentrional Utilisation :</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>

<p>Malvaceae <i>Malvaparviflora</i> L Nom vulgaire : khobize. Caractéristiques: Cycle de vie: plante annuelle, éphémère Habitat: plante rudérale des sols riches en éléments nutritifs Floraison: février, mars, avril et mai Fleurs: rosées, poussant à l'aisselle des feuilles Feuilles: entières, dentées et alternées Tige: droites, étalée sur le sol Succulence: non-succulente Origine: Med - Irano-Touranienne Répartition : sahara septentrional et central Utilisation : plante médicinale,intérêt pastoral</p>	
<p>Fabaceae <i>Ononis angustissima</i> Lam Nom vulgaire : / Caractéristiques: Cycle de vie: éphémères Habitat :nord sahara septen Floraison :avril Fleurs: jaune Feuilles : plate étroite presque linéaire Répartition : sahara septentrional Utilisation plante médicinale, intérêt pastoral</p>	
<p>Zygophyllaceae <i>Tribulus terrestris</i> Nom vulgaire : / Caractéristiques: Cycle de vie: éphémère Habitat : sols sableux Floraison : mars-mai Fleurs: jaune Feuilles composées Répartition : sahara septentrional Utilisation : plante médicinale</p>	

<p>Asteraceae <i>Carduus pycnocephalus L.</i> Nom vulgaire: / Caractéristiques: Cycle de vie: vivace Habitat : désert Floraison : mars Fleurs: violet Feuilles larges étalé sur le sol Répartition : sahara septentrional Utilisation : intérêt pastoral</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>
<p>Euphorbiaceae <i>Euphorbia calytrata</i> Nom vulgaire : Caractéristiques: Cycle de vie: vivace Habitat : sols sableux Floraison : mars Fleurs: réunies en cyathes Feuilles élargie a la base Répartition : sahara septentrional Utilisation : industrie</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>
<p>Convolvulaceae <i>Convolvulus supinus Coss. & Kral.</i> Nom vulgaire : Bomachkon Caractéristiques: Cycle de vie: éphémère Habitat : sols sableux Floraison : mars Fleurs: blanches Feuilles avec des duvets Répartition : sahara septentrional Utilisation : plante médicinale</p>	 <p>MEDAKENE et KHENINE</p>

Polygonaceae

Rumex vesicarius

Nom vulgaire : Homide

Caractéristiques:

Cycle de vie: éphémère

Habitat : désert

Floraison : mars

Fleurs: réunies en grappe (blanc rosé a rose vif)

Feuilles :

Répartition : sahara septentrional

Utilisation : plante médicinale et intérêt pastoral



Amaranthaceae

Salsola vermiculata

Nom vulgaire : oum kbira

Caractéristiques:

Cycle de vie: vivace

Habitat : désert

Floraison : avril-mai

Fleurs: globuleuses

Feuilles : allongées et alternées

Répartition : sahara septentrional

Utilisation : plante médicinale et intérêt pastoral

